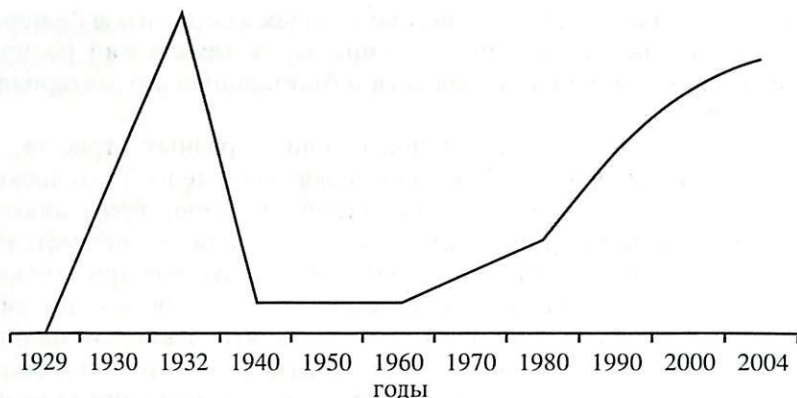




Графическая интерпретация интенсивности научных исследований шкур рыб в качестве кожевенного сырья в России, основанная на анализе публикаций за 1929–2004 гг.

График отражает колебания интереса к переработке шкур рыб в нашей стране. Очевидная нестабильность научного интереса обусловлена 60-летним игнорированием ценного сырья со стороны кожевенных предприятий.

Любопытно, что современные специалисты и ученые обращаются к работам того времени не как к историко-научному наследию, а как к «новой и актуальной информации», хотя с момента их опубликования прошли десятки лет. Научный вакуум в данном вопросе в период 1940–1990 гг. компенсировался только за счет издания учебной литературы, содержащей сведения 30-х гг., а также за счет выпуска биологической литературы, посвященной кожным покровам рыб, но почти не затрагивающей прикладную сторону данного вопроса.

В наши дни переработка рыбьих шкур перестала быть прерогативой мелких фирм, стремящихся в основной своей массе к сиюминутной прибыли и мало ориентированных на научно-техническое сотрудничество. Эта специфическая отрасль кожевенной индустрии вышла на качественно новый производственный уровень. Так, в Мурманске организовано крупное кожевенное предприятие с полным производственным циклом, нацеленное на выпуск курток и сапог из кожи трески, лосося и зубатки. Многие дизайнеры (Александр Петров, Ирина Селицкая и др.) ведут широкую пропаганду изделий из рыбьей кожи (правда, предназначенных пока только для узкого круга потребителей). В отраслевых периодических изданиях ведется широкое освещение данной проблемы, изделия из рыбьей кожи становятся украшением любой специализированной экспозиции. Совершенно очевидно, что совсем скоро изделия из кожи рыб благодаря технологическому прогрессу выйдут из разряда элитарного товара, и это будет свидетельствовать об окончательном становлении в России этого сектора кожевенной промышленности.

Выражаю глубокую благодарность доктору технических наук профессору Алле Ионовне Сапожниковой за полезные советы, а также за предоставленную фотографию профессора Б.А. Кузнецова.

Н.С. АЛЬТШУЛЕР, А.Л. ЛАРИОНОВ, Н.И. МОНАХОВА, Л.Л. ТУЗОВА

ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИМПЕРАТОРСКОМ КАЗАНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В ПЕРВОЕ СТОЛЕТИЕ ЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ



Главное здание Императорского Казанского университета в середине XIX в.

Казанский университет – третий в России и первый в российской провинции, отмечающий ныне 200 лет своего существования, – был поставлен при своем образовании во главе самого обширного в стране Казанского учебного округа, включавшего в себя пятнадцать губерний Поволжья, Урала, Сибири, Кавказа и Грузию. Казань в то время была крупным губернским центром с 25-тысячным населением, в котором уже имелись императорская гимназия, духовная академия и другие учебные заведения¹. Именно гимназия послужила базой для создания университета – ему были переданы часть ее помещений, библиотека, учебные пособия и коллекции.

История физического образования в Казанском университете берет начало с момента его основания, с 5(17) ноября 1804 г., когда император Александр I подписал

¹ См.: Загоскин Н.П. История Императорского Казанского университета за первые сто лет его существования. 1804–1904. Т. 1–4. Казань, 1902–1904; Корбут М. Казанский университет за сто двадцать пять лет. Т. 1. Казань, 1930; Казанский университет: 1804–1979. Очерки истории. Казань: Изд-во Казанского университета, 1979.

Утвердительную грамоту и Устав Императорского Казанского университета. Согласно Уставу в составе университета было четыре факультета (отделения), а список кафедр физико-математического отделения открывала кафедра теоретической и опытной физики, за которой следовали кафедры теоретической и практической астрономии. Официальное открытие университета состоялось 14 февраля 1805 г., и с 24 февраля того же года началось чтение лекций, в том числе и по физике.

В становлении физико-математического факультета Казанского университета большую роль сыграли Петербургская академия наук, Московский и Петербургский университеты². Первый попечитель Казанского учебного округа, вице-президент Академии, ученик Эйлера, астроном и математик С.Я. Румовский принял активное участие в подборе видных иностранных профессоров для заведования кафедрами факультета, старался помочь университету в обустройстве физического кабинета. Среди первых преподавателей физико-математических дисциплин было немало преданных своему делу выпускников Московского университета. В последующем, в течение XIX в., кафедру физики неоднократно возглавляли выпускники Московского и Петербургского университетов.

Главной обязанностью профессоров, как и в настоящее время, было преподавание своих курсов «лучшим и понятнейшим образом». При этом необходимо было «соединять теорию с практикою во всех науках, в которых сие нужно» и «наполнять курсы свои новыми открытиями, учиненными в других странах Европы»³. Кроме чтения теоретических курсов, профессорам предлагалось проводить и практические занятия («беседы») со студентами, руководить работой адъюнктов, помогая им совершенствоваться в науках, а также консультировать училища, находящиеся в университетском округе. При кафедре физики по Уставу утверждался физический кабинет, работой которого должен был руководить профессор физики. В помощь ему выделялся «приспешник» (демонстрационный ассистент). В течение значительной части XIX в. этими двумя сотрудниками и исчерпывался преподавательский состав кафедр.

Устав 1804 г. был введен в действие лишь с 5 июля 1814 г., когда состоялось «полное открытие» университета. До этого университет существовал без разделения на факультеты, посещение лекций студентами было свободным. В первые годы для студентов всех специальностей естественно-научного цикла читался единый полугодовой курс физики, рассчитанный на 100 часов. Недельная лекционная нагрузка студентов составляла 48 часов⁴, из которых 6 часов отводилось на физику. При чтении лекций иногда привлекались лучшие студенты, которых называли повторителями.

Первый преподавательский состав Казанского университета был сформирован на базе Казанской гимназии. Ее преподаватель *И.И. Запольский* (1773–1810) стал первым профессором физики в университете и первым заведующим кафедрой⁵. Выпускник Московского университета, ученик известного педагога и популяризатора науки, будущего ректора Московского университета профессора П.И. Стра-

² См.: *Платэ Н.А.* Юбилей Российской академии наук // ВИЕТ. 1999. № 1. С. 5–13.

³ *Загоскин.* История Императорского Казанского университета... Т. 1. С. 12.

⁴ Там же. Т. 1. С. 537.

⁵ См.: *Загоскин.* История Императорского Казанского университета... Т. 1. С. 46–48; *Загоскин Н.П.* Биографический словарь профессоров и преподавателей Императорского Казанского университета в двух частях. Казань: Типо-литография Императорского Казанского университета, 1904. С. 336–337; *Верхунов В.М.* История физики в Казанском университете. Казань: Изд-во Казанского университета, 1963. С. 41–58; Развитие физики в России. Очерки. Т. 1. Москва: Просвещение. 1970. С. 162, 166.

хова, И.И. Запольский был широко образованным для своего времени человеком. Согласно расписанию профессорских и адъюнктских лекций он должен был читать «три раза в неделю опытную физику, руководствуясь физикою Гиляровского, и прибавляя к ней дополнения из новейших физиков»⁶. Кроме несколько устаревшего учебника П. Гиляровского, И.И. Запольский пользовался трехтомным учебником М.Ж. Бриссона (1723–1806)⁷ – одним из лучших учебников по физике конца XVIII в. (Лекции профессора М.Ж. Бриссона в Париже слушал Ж.Л. Гей-Люссак, совместные научные труды с ним публиковал А.Л. Лавуазье⁸.) Лекционный материал сопровождался, насколько это позволяло оборудование физического кабинета, демонстрационными экспериментами. Педагогическая деятельность И.И. Запольского не ограничивалась чтением лекций, охотно посещавшихся студентами. С 1807 г. он начал проводить и практические занятия («ученые беседы о разных материях»⁹).

С самого начала преподавательской деятельности в Казанском университете И.И. Запольскому пришлось столкнуться со значительными трудностями: отсутствием учебных планов и программ, крайне тяжелым положением с учебниками по физике, бедностью физического кабинета, который поначалу был общим для университета и казанской гимназии. Демонстрационный кабинет располагал набором физических приборов, который удовлетворял требованиям гимназического курса, но был явно недостаточным для обеспечения курса физики в университете¹⁰. Формирование собственного физического кабинета университета началось в 1807 г., когда попечитель Казанского учебного округа прислал университету первые приборы¹¹. И.И. Запольский стремился пополнить физический кабинет новыми приборами и инструментами. Сделать это было непросто: во-первых, потому, что производство новых физических приборов в России еще не было широко распространено, а во-вторых, ассигнование средств на нужды университета было существенно сокращено из-за сложного международного положения (это было время наполеоновских войн).

Преемником И.И. Запольского на посту руководителя кафедры экспериментальной и теоретической физики стал *Ф.К. Броннер* (1758–1850). Выбор кандидатуры объяснялся, очевидно, жесточайшим дефицитом кадров, так как Броннер не был специалистом по физике. Он получил духовное образование, закончив иезуитскую семинарию (1769 г.) и духовный лицей (1773 г.), а позже католический университет г. Эйхштадта. Броннер, безусловно, был разносторонне образованным человеком, однако лекции его популярностью у студентов не пользовались – видимо, потому, что он читал их на латинском языке¹². Физический кабинет в годы его работы пополнялся весьма незначительно¹³, а в 1813 г. был отделен от гимназического физического класса и вынужден был вернуть гимназии заимствованные приборы. Исключением является лишь 1814 г., когда физический кабинет получил в виде пожертвования от П.А. Турчанинова «весьма значительное собрание физиче-

⁶ Национальный архив Республики Татарстан (НАРТ). Ф. 92. Оп. 1. Д. 54.

⁷ Начальные основания опытной физики. Сочинение Г. Бриссона, Парижской Академии члена: В 3 т. / Пер. П.И. Страхова. М., 1801–1802.

⁸ См.: Манолов К. Великие химики: В 2 т. М.: Мир, 1985. Т. 1. С. 241.

⁹ Загоскин. История Императорского Казанского университета... Т. 2. С. 530.

¹⁰ НАРТ. Ф. 87. Оп. 1. Д. 469.

¹¹ НАРТ. Ф. 92. Оп. 1. Д. 486 (Историческая записка Казанского университета с 1805 г. по 1818 г.).

¹² См.: Загоскин. Биографический словарь профессоров и преподавателей... С. 275.

¹³ См.: Загоскин. История Императорского Казанского университета... Т. 1. С. 273; Верхунов. История физики в Казанском университете... С. 66.

ских орудий для электрических опытов»¹⁴. Отставной военный, дворянин П.А. Турчанинов, самостоятельно изучая физику, сконструировал в своем пермском имении уникальный комплект приборов и инструментов для демонстрации электрических явлений. Талантливый изобретатель-самоучка изготовил набор, состоящий из двух электрических машин и большого количества принадлежностей к ним. Этот набор позволял очень эффектно демонстрировать около 250 опытов. П.А. Турчанинов на долгие годы обеспечил Казанский университет демонстрационным оборудованием по электричеству.

Броннер занимался общественной и воспитательной работой. Его активная поддержка оказала большое влияние на судьбу бывшего тогда кандидатом Н.И. Лобачевского. Свободолюбивый, деятельный и независимый характер Лобачевского приводил его к частым конфликтам с администрацией. Один из таких конфликтов в 1811 г. едва не закончился исключением Лобачевского из университета и призывом на военную службу, в солдаты¹⁵. Только своевременное и решительное заступничество немецких профессоров, среди которых был и Броннер, спасло Лобачевского для науки. Летом 1817 г. Броннер уехал в отпуск на родину и в Казань больше не вернулся.

В 1819 г. руководство кафедрой принял выпускник Казанского университета гениальный ученый-математик, создатель неевклидовой геометрии *Николай Иванович Лобачевский* (1792–1856). С небольшим перерывом он оставался заведующим кафедрой теоретической и опытной физики до 1833 г., подняв преподавание физики в Казанском университете до современного уровня. На кафедре физики он был первым профессором, который имел специальную физико-математическую подготовку¹⁶.

Свой курс лекций он составил, руководствуясь четырехтомным учебником «Трактат по экспериментальной и теоретической физике» Ж.Б. Био, изданным в Париже в 1816 г.¹⁷. Для своего времени этот учебник являлся энциклопедией физики. Позднее лекции Лобачевского непрерывно пополнялись сведениями о научных открытиях в области физики. В эти годы были сделаны выдающиеся открытия по волновой оптике. Поражает оперативность, с которой все новейшие достижения науки находили свое отражение в лекциях Лобачевского. Например, в лекциях 1823/24 учебного года обсуждались работы Пуассона, Хладни и Френеля, волновая оптика которого получила признание Парижской академии наук лишь в 1823 г., когда он был избран в академию¹⁸.

Лобачевский преподавал физику на трех первых курсах (или разрядах). Весь курс физики он поделил на две части, которые читал на первом и втором разрядах, а на третьем – специально разработанный курс математической физики¹⁹. Создание курса математической физики является большой заслугой Н.И. Лобачевского, впервые использовавшего серьезный математический аппарат для описания физических явлений. До него математическая трактовка физических явлений давалась лишь в объеме элементарных физических построений и алгебраических вычисле-

¹⁴ *Верхунов*. Там же. С. 77.

¹⁵ *Васильев А.В.* Николай Иванович Лобачевский. 1792–1856. М.: Наука, 1992. С. 26.

¹⁶ *Васильев*. Николай Иванович Лобачевский...; *Модзалевский А.В.* Материалы для биографии Н.И. Лобачевского М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948.

¹⁷ *Biot J.B.* Traité de physique expérimentale et mathématique: in 4 vol. Paris, 1816.

¹⁸ См.: *Верхунов*. История физики в Казанском университете... С. 105; Развитие физики в России. Очерки...; *Васильев*. Николай Иванович Лобачевский... С. 83.

¹⁹ НАРТ. Ф. 977. Оп. «Физмат». Д. 151. Л. 11–13 (Н.И. Лобачевский. Общий взгляд на преподавание математической физики).

ний. В конце XVIII – начале XIX в. были сделаны крупные открытия в области электростатики и электродинамики. Согласно работам Н.Б. Андриановой²⁰, в России в первой половине XIX в. исследования по математической теории электростатики проводились только в Казанском университете по инициативе Н.И. Лобачевского. В 1820–1833 гг. математическая электростатика входила, в учебный план как самостоятельная дисциплина. По этой тематике выполнялись студенческие работы. Благодаря Н.И. Лобачевскому и его ученикам профессорам А.Ф. Попову и П.И. Котельникову преподавание математической теории электростатики было поставлено на уровень современных научных исследований. Этот фактор повлиял на дальнейшее развитие и применение методов математической физики и способствовал повышению уровня ее преподавания. В Казанском университете уже с 1821 г. произошло разделение физики на два курса –



*Н.И. Лобачевский (1792–1856).
Художник Л. Крюков*

– опытную и математическую, тогда как в других университетах России курс математической физики появился в учебных планах лишь в 60-х гг. XIX столетия.

Николай Иванович уделял много внимания методике преподавания (1831–1835 гг.). Им были впервые разработаны программы курса физики и составлены оригинальные конспекты по физике и математике для студентов университета. Большой исторический интерес представляет «Программа курса физики, читанная Лобачевским в 1831/32 учебном году», составленная им в последний год чтения этого курса²¹. Программа состоит из «Вступления», в котором определяется предмет физики, рассматриваются ее особенности и связь с другими естественными и математическими науками, и тринадцати глав, каждая из которых посвящена определенному разделу физики. Чрезвычайно глубокая по содержанию, эта программа, составленная на основе учебника Био с учетом научных открытий и достижений, отражает уровень науки того времени. Она охватывает материал, выходящий за рамки любого отдельного учебного пособия по физике. В эти же годы был создан мощный физический кабинет, а также механическая мастерская, ставшая лучшей в России. Мастерская готовила приборы для Казанского, Московского, Петербургского и других университетов и гимназий.

²⁰ Андрианова Н.Б. Становление математической модели электростатики в математической физике (I-я половина XIX века). Автореферат диссертации на соискание степени кандидата физико-математических наук. Москва, 1987.

²¹ См.: Модзалевский. Материалы для биографии Н.И. Лобачевского... С. 311–316.

На протяжении нескольких лет Н.И. Лобачевский читал в университете и курс механики. В качестве основного учебного пособия он пользовался двухтомной «Аналитической механикой» Лагранжа, изданной впервые в 1788 г., дополняя это пособие материалами из работ Лапласа, Даламбера, Пуассона и других ученых. До наших дней дошли лекции Н.И. Лобачевского по механике в виде конспектов, записанных студентами в 1826/27 учебном году, и программа по механике, составленная в 1827/28 учебном году²². Глубокий по содержанию, курс механики Лобачевского включал ряд оригинальных идей, правильность которых подтвердили более поздние исследования. Чтение лекций по механике Лобачевским по времени совпало с созданием им неевклидовой геометрии²³, и в своей работе «О началах геометрии» он писал: «Оставалось бы исследовать, какого рода перемена произойдет от введения воображаемой геометрии в механику»²⁴. Самому Лобачевскому не удалось выполнить эту задачу, но уже с 70-х гг. XIX столетия идея кривизны пространства постепенно начала проникать в механику и физику. Эти идеи сыграли существенную роль в возникновении новых разделов физики (теория относительности), они используются при решении ряда физических задач. Наиболее органично идеи Лобачевского связаны с современной теорией пространства, времени и тяготения.

Согласно Уставу 1804 г. на университет возлагались не только педагогические, но и просветительские задачи, поддержанные Н.И. Лобачевским. По его инициативе в 1838/39 и 1839/40 учебные годы при физическом кабинете университета было организовано чтение публичных лекций по физике, которые сопровождалось демонстрационными опытами. Лобачевский подчеркивал важность оптимального использования лабораторных экспериментов в преподавании физики. В составленной им «Инструкции о преподавании физики в гимназиях» он указывал на необходимость постановки демонстрационных опытов при объяснении физических явлений.

В 1827–1846 гг. Н.И. Лобачевский был ректором университета. Его биограф, известный математик и общественный деятель А.В. Васильев, писал: «Труды Лобачевского на пользу университета, в период его ректорства, так велики, что подробно излагать их – значило бы писать почти историю университета за это время»²⁵.

В середине 20-х гг. в течение непродолжительного времени лекции по физике читали профессора А.Я. Купфер, И.М. Симонов и адъюнкт А.В. Кайсаров²⁶. Традиционными для кафедры физики XIX в. было проведение метеорологических и геомагнитных наблюдений и исследований. В 1824–1835 гг. И.М. Симонов выполнил первые в мире работы, раскрывающие природу земного магнетизма²⁷. По этой причине с середины XIX в. кафедра стала называться кафедрой физики и физической географии, а в конце века была введена профессура по физической географии, которую занимали Ф.М. Цомакион и Д.А. Гольдгаммер.

²² НАРТ. Ф. 977. Оп. ФМФ. Д. 219 (Н.И. Лобачевский. Программа по механике).

²³ См.: Лобачевский Н.И. О началах геометрии // Казанский вестник. 1829 г. Ч. 25. С. 178–187, С. 228–241; Ч. 27. С. 227–243; 1830 г. Ч. 28. С. 251–283, 571–636 (Первая в мировой печати работа по неевклидовой геометрии; немецкий перевод – 1899); Лобачевский Н.И. Новые начала геометрии с полной теорией параллельных // Ученые записки Казанского университета. 1835. Т. III. С. 3–48; 1836. Т. II. С. 3–98; Т. III. С. 3–50; 1837. Т. I. С. 3–97; 1838. Т. I. С. 3–124; Т. III. С. 3–65; Lobatschewsky Nicolaus. Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallellimen???. Berlin, 1840 (переводы: французский – 1866, английский – 1891–1892, японский – 1892–1918, сербский – 1914).

²⁴ Лобачевский Н.И. Полное собрание сочинений. М.: Гостехиздат, 1946. Т. I. С. 261.

²⁵ См.: Васильев. Николай Иванович Лобачевский... С. 58.

²⁶ См.: Загоскин. Биографический словарь профессоров и преподавателей... С. 391, 316; Верхунов. История физики в Казанском университете... С. 62; Развитие физики в России. Очерки... Т. I. С. 169.

²⁷ Симонов И.М. Опыт математической теории земного магнетизма // Ученые записки Императорского Казанского ун-та. 1835. Т. III. С. 49–68.

В 1833 г. кафедру физики возглавил профессор Э.А. Кнорр – выпускник Берлинского университета²⁸. Он не был специалистом-физиком, но тем не менее ему удалось поддержать высокий уровень преподавания. Кнорр внес весомый вклад в усовершенствование и расширение физического кабинета, в развитие метеорологических наблюдений. С 1833 по 1846 гг. при активном содействии Кнорра Казанский университет приобрел для физического кабинета более 250 новых ценных приборов, сделанных лучшими мастерами Европы и России. В 1838 г. в университетском дворе было построено специальное двухэтажное здание для физического и химического кабинетов. В 40-е гг. XIX в. физический кабинет Казанского университета усилиями Лобачевского, Кнорра и их предшественников стал одним из лучших в Европе и, по словам самого Кнорра, уступал лишь «парижскому в College de France и кабинету Венского университета, из которых первый превосходил его дороговизною, а второй – числом своих физических инструментов»²⁹. «Журнал Министерства народного просвещения» в 1849 г. писал: «...Ни один из отечественных университетов не может похвалиться такими богатыми и роскошными учебными и научными пособиями, какие представляет нам университет Казанский»³⁰. В 1846 г. Кнорр оставил Казанский университет и занял кафедру физики и физической географии в Университете святого Владимира в Киеве.

В 1846–1855 гг. кафедру физики и физической географии Казанского университета возглавлял выпускник Петербургского университета, ученик известного ученого-физика, члена Петербургской академии наук Э.Х. Ленца Александр Степанович Савельев. Он был первым казанским профессором физики, получившим ученую степень в России. Экспериментальные исследования Савельева в области электрохимии, проводимости электролитов приобрели широкую известность среди отечественных и зарубежных ученых³¹. В частности, он установил, что электропроводность электролитов связана с диссоциацией молекул. В 1853 г., задолго до появления свечей Яблочкова, Савельев создал дуговую лампу и провел удачный эксперимент по освещению университетского двора.

Прибыв в Казань, Савельев с увлечением взялся за решение методических, организационных и научных проблем. В это время физический кабинет и магнитная



Здание, в котором с 1838 г. располагались физический кабинет и химическая лаборатория. В этом здании работали выдающиеся казанские химики А.М. Бутлеров, Н.Н. Зинин, В.В. Марковников, А.М. Зайцев, А.Е. Арбузов и др. Здесь К.К. Клаус открыл новый химический элемент рутений, названный в честь России

²⁸ См.: Загоскин. Биографический словарь профессоров и преподавателей... С. 355.

²⁹ Загоскин. Биографический словарь профессоров и преподавателей... С. 356.

³⁰ Цит. по: Верхунов. История физики в Казанском университете.... С. 175.

³¹ НАРТ. Ф. 977. Оп. «Совет». Д. 3434, 3850, 3852.

обсерватория университета находились в сравнительно хорошем состоянии. Савельев энергично занялся совершенствованием методики преподавания физики, расширением и пополнением физического кабинета. В Казани он продолжил электрохимические исследования, получил интересные научные результаты, защитил докторскую диссертацию.

А.С. Савельев поднял преподавание физики и метеорологии в Казанском университете на высокий научный уровень. В методическом плане он руководствовался примером своего учителя – Э.Х. Ленца, который читал лекции по собственным планам, сопровождал их хорошо подготовленными демонстрациями и обращал внимание слушателей на новейшие достижения науки. В преподавании физики Савельев пользовался не только общеизвестными учебниками, но и новейшими для того времени сочинениями Баумгартнера, Геллера, Пукилье, Гершеля, Пулье, Миллера и других известных в то время ученых России и Европы. Учениками А.С. Савельева были десятки преподавателей для гимназий округа.

Александр Степанович с 1847 г. ввел отдельное преподавание физики для студентов физико-математического, медицинского и естественного разрядов. Ему приходилось читать по 10 часов лекций в неделю слушателям с разной подготовкой. Такое разделение по специальностям законодательно было принято в Казанском университете почти восемь десятилетий спустя. Лекции Савельева с большой охотой посещали студенты, они сопровождались демонстрацией опытов, которые готовились при непосредственном участии лектора. В связи со значительной лекционной нагрузкой часть курсов для нефизических специальностей вели в ряде случаев другие преподаватели. В 1850/51 учебном году курс физики и физической географии для студентов медицинского факультета читал магистр *А.М. Бутлеров* – впоследствии выдающийся химик-органик. Ему была объявлена благодарность «за безмерное и успешное преподавание и за изъявление им готовности продолжить это преподавание и на будущее время»³².

Особой заслугой Савельева явилось введение с 1852 г. лабораторных занятий по физике для студентов. Физический практикум в других университетах России и Европы был введен значительно позднее: в Московском университете с 1865 г., Петербургском – с 1873 г., в европейских университетах – с 60-х гг. XIX в.³³

Под руководством Савельева экспериментальная база физического кабинета продолжала развиваться и пополняться физическими приборами для лекционных демонстраций и лабораторных исследований. Общее их количество в начале 1848 г. достигло 502, а по специализации они распределялись следующим образом: по общей физике – 117, молекулярной физике – 23, акустике – 62, электричеству – 72, по магнетизму – 24, оптике – 60, по механике – 40, по метеорологии – 37 и т.д. К 1854 г. кабинет имел уже 542 прибора. По характеру приобретенных приборов можно сделать вывод, что в рассматриваемый период физический кабинет из лекционно-демонстрационного стал превращаться в кабинет-лабораторию. Под руководством Савельева приборы не только закупались, но и изготавливались в «механическом заведении» физического кабинета Казанского университета. Там же ежегодно изготавливались приборы для гимназий округа. В частности, только в 1850–1852 гг. в мастерской было изготовлено несколько десятков приборов для саратовской, астраханской и пензенской гимназий. Высокий уровень преподавания, продемонстрированный А.С. Савельевым, обширная методическая работа, проведенная им в Казанском университе-

³² НАРТ. Ф. 977. Оп. «Совет». Д. 3257.

³³ НАРТ. Ф. 977. Оп. «Совет». Д. 3434, 3850, 3852.

те, и защита докторской диссертации «О гальванической проводимости жидкостей» на Совете физико-математического факультета Казанского университета позволили ему в 1852 г. получить звание экстраординарного профессора. Однако независимый характер и принципиальность блестящего профессора усложнили его отношения с рядом университетских коллег и городской аристократией. По этой причине в 1855 г. он вынужден был покинуть университет «по своему желанию».

В середине XIX в. для студентов, обучающихся на физико-математическом факультете, не существовало узкой специализации. Диплом выпускника-кандидата 1847 г. М.М. Гусева включал следующие предметы: церковно-библейская история, нравственное и догматическое богословие, чистая и прикладная математика, физика, физическая география с метеорологией, астрономия, геодезия, химия, минералогия, технология, логика и психология, теория красноречия, архитектура, государственные учреждения, права состояний, французский язык и дипломная работа³⁴. С 1850 г. студенты получали более специализированную математическую подготовку, включающую шесть предметов: алгебраический анализ, аналитическая геометрия, тригонометрия, дифференциальное, интегральное и вариационное исчисление, механика твердых и жидких тел.

В 1855 г. кафедру физики и физической географии возглавил адъюнкт кафедры математики, впоследствии ординарный профессор *Иосиф Антонович Больцани* (1818–1876), ученик профессоров-математиков А.Ф. Попова и Н.И. Лобачевского³⁵. Это был эрудированный, разносторонне образованный человек, обладавший энциклопедическими знаниями и строгим математическим умом. Однако ученым этот бывший итальянский приказчик стал совершенно случайно, благодаря проницательности и инициативе казанских профессоров, а также настойчивости, трудолюбию и своим неординарным способностям. Больцани экстерном сдал экзамены за гимназический и университетский курсы, получил магистерскую и докторскую степени. Он продолжил метеорологические исследования в Казанском университете, стал инициатором использования аэростатов при метеоисследованиях³⁶.

Вступив в должность, Больцани энергично занялся расширением физического кабинета, оснащением его новыми приборами. При нем был существенно увеличен физический практикум для студентов-физиков первого и второго курсов, введены в практику самостоятельные экспериментальные занятия для инициативных студентов по отдельным темам, которые можно рассматривать как прообраз будущих курсовых работ.



А.С. Савельев (1820–1860)

³⁴ НАРТ. Ф. 977. Оп. «Совет». Д. 3017.

³⁵ НАРТ. Ф. 977. Оп. «Совет». Д. 3544, 3545, 4010, 5328, 5478, 5527, 5647.

³⁶ НАРТ. Ф. 977. Оп. «Совет». Д. 3544, 3545, 4010, 5328, 5478, 5527, 5647.

В 1857–1858 гг. Больцани сдал в Петербургском университете экзамены на степень доктора физики и химии и в физическом кабинете Академии наук выполнил работу «Об электролизе солей», за которую был удостоен степени доктора физики и химии.

В это время физический кабинет пополнялся приборами особенно быстро и в середине XIX столетия по техническому оснащению и занимаемой площади считался одним из лучших в России. Заведующему кафедрой физики удалось добиться дополнительных ассигнований на приобретение новых физических приборов. В 1860 г. Больцани вместе с А.М. Бутлеровым, заведовавшим химической лабораторией, получил на закупку оборудования 2100 рублей. На эти средства были приобретены приборы, заказанные в западноевропейских странах. К 1871 г. физический кабинет Казанского университета имел уже 968 приборов. Большая работа по переоборудованию физического кабинета и химической лаборатории, находившихся в одном здании, была проведена Больцани и Бутлеровым в 1861 г. Они газифицировали кабинет и лабораторию, причем газ, получаемый из масла и смолы, использовался как для освещения, так и для лабораторных исследований. В этот период физический кабинет существенно расширился за счет аудиторных комнат, и в нем могли одновременно заниматься научно-исследовательской работой профессор, лаборанты и несколько студентов.

И.А. Больцани в течение двадцати лет читал лекции по физике и физической географии для студентов физико-математического и медицинского факультетов. Эти лекции содержали новейшие достижения физики, базировались на обширном экспериментальном материале и глубоких математических выводах с привлечением дифференциального и интегрального исчисления. По этой причине они были слишком сложны для ряда малоподготовленных слушателей, особенно для медиков. Лекции Больцани были весьма неоднородны³⁷, по всей вероятности, из-за отсутствия у него систематического образования.

В соответствии с общим уставом российских университетов профессор И.А. Больцани 31 августа 1868 г. был избран деканом физико-математического факультета на три года. Коллеги И.А. Больцани по университету отмечали его обширные знания в области естественных наук, астрономии и философии. По свидетельству известного геометра, преемника Лобачевского, профессора Ф.М. Суворова громадная эрудиция Иосифа Антоновича делала его незаменимым консультантом для широкого круга научных работников и студентов³⁸. Однако из-за сложного характера Больцани не удалось подготовить ни одного ассистента или магистра, что поставило кафедру физики в сложное положение после его внезапной кончины.

В 1876 г. перед Советом Казанского университета встала проблема достойного замещения вакантной должности заведующего кафедрой физики³⁹. Члены Совета обращались в другие университеты (Петербургский, Московский, Харьковский и Варшавский), однако в те годы в России было мало ученых-физиков. Университет обратился к А.Г. Столетову с предложением возглавить кафедру, тот отклонил это приглашение и рекомендовал вместо себя своего ученика, выпускника Московского университета, магистра *Роберта Андреевича Колли* (1845–1891), выполнившего первую в столетовской лаборатории магистерскую

³⁷ Верхунов. История физики в Казанском университете... С. 222.

³⁸ Верхунов. История физики в Казанском университете... С. 222.

³⁹ НАРТ. Ф. 977. Оп. «Совет». Д. 6231, 6487, 7460, 7497.

диссертацию «Исследование одного случая работы гальванического тока». Р.А. Колли был автором фундаментальных работ в области электромагнетизма, доказавших инертность ионов в электролитах, а также справедливость гипотезы Максвелла о токе смещения⁴⁰. Он был создателем ряда электроизмерительных приборов, в частности, осциллометра – прообраза современного осциллографа.

В апреле 1876 г. Р.А. Колли единогласно был избран Советом физико-математического факультета Казанского университета доцентом кафедры физики. В начале декабря 1876 г. он прибыл в Казань и принял физический кабинет, кабинет физической географии и метеорологическую обсерваторию. Роберт Андреевич внес ряд предложений по реформированию преподавания физики: значительно расширил физический практикум, добился существенного увеличения количества практических лабораторных работ по физике, которые включали разделы механики, молекулярной физики, электричества и другие, внес предложение о введении на естественном отделении курса аналитической геометрии, необходимого для ясного понимания методов геометрической оптики, восстановил введенное А.С. Савельевым раздельное чтение физических курсов для студентов физико-математического и медицинского факультетов. Современники отмечали яркий педагогический талант Р.А. Колли: блестящее лекторское дарование, мастерство в ведении практических и лабораторных занятий, умелую организацию самостоятельной работы студентов. В этот период в физическом кабинете существенно расширилась научно-исследовательская работа по физике, к которой привлекались наиболее способные студенты.

В Казанском университете Колли продолжил научные исследования и в 1878 г. успешно защитил в Московском университете докторскую диссертацию «О поляризации в электролитах». В этом же году он был избран экстраординарным, а спустя два года ординарным профессором. В 1886 г. Р.А. Колли стал профессором физики Петровской земледельческой и лесной академии в Москве.

В 1886 г. на должность заведующего кафедрой физики был приглашен доктор физики, воспитанник Петербургского университета *Николай Петрович Слугинов* (1854–1895) – ученик профессора Ф.Ф. Петрушевского⁴¹. Н.П. Слугинов был талантливым экспериментатором, автором оригинальных работ и методик в области



Р.А. Колли (1845–1891)

⁴⁰ Colley, R.; Schiller N. Ein Versuch über die elektrodynamische Wirkung des Polarisationsstroms // Ann. Phys. Chem. 1875. Bd. 155. S. 467–469; Колли Р.А. О поляризации в электролитах // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). 1878. Т. 10. Вып. 8. С. 177–238.

⁴¹ НАРТ. Ф. 977. Оп. «Совет». Д. 7702, 7815, 7831, 8213, 9589.



Н.П. Слугинов (1854–1895)

электромагнетизма, электролиза, газового разряда, геомагнетизма, впервые открывшим метод электролитического покрытия алюминия. Его коллеги отмечали в нем «редкую способность непосредственно наблюдать явления, независимо от предвзятых идей, и замечать поэтому обстоятельства, ускользающие от внимания более дисциплинированных умов»⁴².

Когда в Казанском университете Н.П. Слугинов принял кафедру физики и физический кабинет, ему пришлось организовывать работу метеорологической обсерватории, кабинета физической географии, заниматься строительством магнитной обсерватории. При этом он проявил себя способным организатором и эрудированным руководителем. Как лектор и преподаватель Николай Петрович успешно справлялся с большой учебной нагрузкой. Он читал все разделы физики, умело сочетая теорию с экспериментальным подтверждением основных законов этой науки. При подготовке лекций он использовал значительное количество пособий, в частности: «Курс наблюда-

тельной физики» Ф.Ф. Петрушевского, «Электричество» Дж.К. Максвелла, «Свет» Дж. Тиндаля и другие. Слугинов поставил десятки новых лекционных демонстраций, значительно расширил физический практикум, активно привлекал студентов к самостоятельной исследовательской работе по широкой тематике. Он организовал новые лабораторные работы по оптике, электромагнетизму и, особенно, по молекулярной физике.

В Казани Н.П. Слугинов продолжал научные исследования и экспериментальные разработки, опубликовал 25 статей по различным вопросам физики и сделал множество сообщений на заседаниях Физико-математического общества при Казанском университете. Весьма важным исследованием Слугинова Казанского периода была работа «Опыты с токами большой частоты», в которой он предложил способы получения токов высокой частоты⁴³. Фактически в этой работе впервые дана конструкция трансформатора высокой частоты – прообраз современного «трансформатора Тесла»⁴⁴.

Слугинов значительно расширил физический кабинет, к концу 90-х гг. XIX в. количество приборов и инструментов в нем достигло 1200. К этому времени он пополнился такими приборами, как фотометры Фуко и Бунзена, фотометры Петрушевского, Бунзена-Капустина, гальванометр Томсона, большой спектроскоп Браунин-

⁴² Развитие физики в России. Очерки... С. 331.

⁴³ Слугинов Н.П. Опыты с токами большой частоты // ЖРФХО. 1894. Т. 2. Вып. 8. Физич. отдел. Отдел I. С. 295–304.

⁴⁴ См.: Верхунов. История физики в Казанском университете... С. 264.

га и другие. Однако дальнейшее расширение экспериментальных лабораторий тормозилось их теснотой и недостаточным финансированием. На содержание физического кабинета как одного из подразделений учебно-вспомогательных учреждений университета ежегодно отпускалось 1040 рублей, что составляло примерно 9% от полной суммы университетского бюджета. В 80–90-х гг. XIX в. значительно возросло число студентов, проходящих физический практикум в лабораториях физического кабинета. Со второй половины 90-х гг. практические занятия посещали студенты всего физико-математического факультета и студенты медицинского факультета. Кроме того, некоторые студенты проводили самостоятельные экспериментальные работы.

С 1888 г. приват-доцентом кафедры физики и физической географии работал выпускник Московского университета, ученик А.Г. Столетова *Дмитрий Александрович Гольдгаммер* (1860–1922), получивший в 1884 г. степень доктора физики в Киевском университете⁴⁵.

После внезапной кончины Н.П. Слугинова в 1897 г. он возглавил кафедру физики Казанского университета. Он был известным ученым, выполнившим ряд фундаментальных исследований в области электромагнитной теории света, магнетизма, квантовых явлений⁴⁶.

Д.А. Гольдгаммер читал лекции почти по всем разделам опытной физики, части математической физики и существенно повысил уровень ее преподавания. Он написал замечательные курсы физики⁴⁷, которые представляли изложение его университетских лекций. По воспоминаниям В.А. Ульянина, Гольдгаммер читал лекции студентам на высоком научном уровне и ставил высокие требования своим слушателям, считая, что не стоит опускаться до плохо подготовленной аудитории, иначе университетский курс можно свести к повторению курса средней школы. Кроме того, В.А. Ульянов отмечал еще одну характерную особенность Дмитрия Александровича: когда тот увлекался, то говорил быстро, что затрудняло восприятие материала плохо подготовленными слушателями. Поэтому для некоторых студентов его лекции казались сложными и не так хорошо посещались, как того заслуживали. Однако хорошо подготовленным слушателям, внимательно следив-



Д.А. Гольдгаммер (1860–1922)

⁴⁵ См.: *Ульянин В.А. Памяти Д.А. Гольдгаммера // Телеграф и телефон без проводов. 1923. № 21. С. 377–386; Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. 2 изд. М.: Наука, 1983. С. 88.*

⁴⁶ Наибольшую известность ему принесли работы: *Гольдгаммер Д.А. О влиянии магнитного поля на физические свойства металлов, особенно на их электропроводность // Ученые записки Императорского Московского университета. Отдел физико-математический. М., 1888. Вып. 8. С. 1–159; Goldammer D.A. Dispersion und Absorption des Lichtes. Leipzig: Berlin: B. J. Teubner, 1913.*

⁴⁷ Например: *Гольдгаммер Д.А. Курс физики. Университетские лекции. Пг.: К. Л. Риккер, 1917. 577 с.*

шим за его лекциями, они давали чрезвычайно много⁴⁸. Гольдгаммеру удалось добиться дополнительных средств на пополнение физического кабинета ценными приборами. Из воспоминаний современников известно, что он был страстным пропагандистом лекционных демонстраций⁴⁹. Благодаря его усилиям только по курсу общей физики демонстрировалось свыше 400 опытов. В их число входил и комплект из двух десятков оптических лекционных демонстраций, изготовленных в Париже в мастерской J. Duboseg и присланных в 1897 г. в дар Казанскому университету помещиком и астрономом-любителем В.П. Энгельгардтом вместе с оборудованием астрономической обсерватории. Некоторые из них демонстрируются и в наше время. Второе столетие неподдельный восторг казанских студентов вызывают опыты по интерференции поляризованных лучей. Набор слюдяных пластинок, вырезанных в виде гроздьев винограда, ангелов и геометрических фигур, меняющих цвета в зависимости от поляризации падающего света, удивляют даже современных студентов, избалованных последними достижениями техники.

Д.А. Гольдгаммера глубоко волновали проблемы российской науки и высшего образования, он принимал участие почти во всех комиссиях по реформе высшей школы. Из воспоминаний современников известно, что Гольдгаммер был очень талантливым лектором. С огромным успехом выступал он на научных съездах с докладами, посвященными современнейшим вопросам физики. Эти речи отличались большой оригинальностью, прекрасной формой и были посвящены различным разделам физики. Впоследствии Д.А. Гольдгаммер стал крупным административным и общественным деятелем, занимал должность декана физико-математического факультета Казанского университета, исполнял обязанности ректора университета в 1918 г., состоял неперменным членом Императорского Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, действительным членом Московского математического общества, Парижского и Берлинского физических обществ.

В XIX в. сотрудники кафедры физики регулярно выезжали на стажировки в ведущие научные центры Европы для повышения научного и культурного уровня, что было в то время обязательным требованием для преподавателей, готовящих «научные кадры для России по европейским академическим стандартам»⁵⁰.

В XIX в. в Казанском университете сформировались определенные традиции в преподавании физики и проведении научных исследований, происходил процесс неуклонного повышения уровня преподавания и научных исследований, обогащавших друг друга. Это подготовило почву для бурного развития научных физических школ в Казанском университете в XX в.

⁴⁸ См.: Ульянин. Памяти Д.А. Гольдгаммера... С. 382.

⁴⁹ См.: Верхунов. История физики в Казанском университете... С. 291.

⁵⁰ Колчинский Э.И. Академическая наука в Санкт-Петербурге и мировая культура // ВИЕТ. 1999. № 1. С. 14–46.

В.Г. СЕМЕНОВ

ДВЕ ИСТОРИИ РАЗМАГНИЧИВАНИЯ КОРАБЛЕЙ

В сентябре 1939 г. немцы приступили к планомерному осуществлению морской блокады Великобритании с помощью магнитных мин. Эти мины, «секретное оружие номер один» Гитлера, представляли для Великобритании громадную опасность, учитывая исключительную морскую характер ее коммуникаций. Для защиты от магнитных мин англичане начали массовое размагничивание (дегауссинг) своих кораблей с конца ноября 1939 г. Дегауссинг спас Англию. В годы войны Великобритания оказывала помощь СССР в становлении службы размагничивания, поставляя необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, неконтактные магнитные тралы и методическую документацию. После войны на Западе проводились специальные конференции по дегауссингу, труды которых были опубликованы в 1946 г. Начиная с 1971 года, стали появляться отечественные статьи и монографии по истории размагничивания кораблей. Одни заявляли о приоритете, другие – о более высокой эффективности советских методов размагничивания. Сопоставление советских и британских публикаций позволяет выявить большое количество несоответствий и даже прямых противоречий, которые в свою очередь становятся предметом анализа статьи.

Введение

1 сентября 1939 г. Германия напала на Польшу. 3 сентября в войну вступили Великобритания и Франция. Первые месяцы Второй мировой войны часто называли «странной войной». Однако, как отмечает Б. Гордон, для ВМФ и торгового флота Великобритании все было далеко не «странно»¹. В ноябре немцы применили свое «секретное оружие номер один» – морские неконтактные магнитные мины. За несколько дней английский флот потерял 15 кораблей². К концу года общий тоннаж потерь от мин достиг четверти миллиона, а юго-восточное побережье страны превратилось в корабельное кладбище. Все проливы и порты были закрыты, все судоходство у берегов Англии оказалось парализованным. Над страной нависла угроза морской блокады.

Англичанам повезло. 22 ноября 1939 г. наблюдатели заметили на прибрежной отмели мину, сброшенную с самолета. Во время отлива следующего дня ее удалось разоружить. Затем мину с весом заряда 680 кг извлекли и доставили в минную школу, где 24 ноября ее разобрали с целью выяснения типа взрывателя. Она оказалась магнитной. Взрыватель срабатывал при увеличении вертикальной

¹ См.: Gordon, B. Degaussing – The demagnetisation of ships // Electronics & Power. 1984. June. P. 473.

² Общие оценки потерь британского флота от магнитных мин за ноябрь 1939 г. разнятся от 200 000 т (см.: Richardson, F.D. Sir Charles Goodeve 1904–1980 // The Bibliographical Memoirs of Fellows of the Royal Society. Vol. 27. 1981. P. 7) до 121000 т (см.: Роскилл С. Флаг святого Георгия. М.: АСТ, 2000. С. 540).