

чита же в Минске прошла без осложнений. Фишер задал диссертанту вопрос, прекрасно понимая, что на него нет ответа: «Является ли геометрия реального пространства, согласно теории диссертанта, римановой или нет? ...». После чего последовало: «Одновременно подтверждаю свое положительное мнение о диссертации, выраженное мною в отзыве на автореферат». Так, сохранив лицо, Фишер распрощался с кафедрой теоретической физики БГУ, занять которую после уходящего в Академию Ф. И. Федорова, у него были все основания, кроме 5-й графы и желания вернуться к общей теории относительности.

Противоречия третьего пришествия ОТО в БГУ стимулировали развитие ее сотрудниками успешных вариантов теории гравитации, все более ориентированных на решение проблем космологии и астрофизики.

Список использованных источников

1. *Кожушков, А. И.* Белорусский университет. Хроника событий: справочное издание 1919–1989 / А. И. Кожушков, О. И. Яновский. – Минск: «Университетское», 1990. – 238 с.
2. *Розенблат, Е.* Диаспоры / Е. Розенблат, И. Еленская. – 2002. – № 4. – С. 27–52.
3. Режим доступа: <http://www.demoscope.ru/weekly/2003/0105/analit03.php>. Начало (1921–1925) – История БГУ (bsu.by).
4. Память и слава: Федор Иванович Федоров. К 95-летию со дня рождения / редкол.: А. М. Гончаренко [и др.]. – Минск: БГУ, 2005. – 200 с.
5. *Маломуж, Н. П.* Фишер Иосиф Залманович – крупный физик 20-го века / Н. П. Маломуж. – Режим доступа: <http://theorphys.onu.edu.ua/uploads/adminfiles/dataFiles/fisher-90.pdf>.
6. *Fisher, I. Z.* Scalar mesostatic field with regard for gravitational effects / I. Z. Fisher // Zh.Eksp.Theor.Fiz. 1948. – Vol. 18. – P. 636–640 (arXiv:gr-qc/9911008).
7. *Бронников, К. А.* Лекции по гравитации и космологии: учебное пособие / К. А. Бронников, С. Г. Рубин. – М.: МИФИ, 2008. – 454 с.

УДК 535

РАЗВИТИЕ ОПТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ФИЗИКИ В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Е. С. Воронай, А. Л. Толстик
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Представлены основные этапы развития оптики, лазерной физики и спектроскопии в Белорусском государственном университете, включая образование кафедр физической оптики и спектрального анализа на физическом факультете, открытие НИИ прикладных физических проблем и развитие оптических исследований на факультете радиофизики и компьютерных технологий.

Ключевые слова: оптика; лазерная физика; спектроскопия.

Развитие научных исследований в области оптики и смежных направлений, становление оптического производства в Беларуси датируется

50-ми годами прошлого века. После защиты в 1952 г. в Государственном оптическом институте (ГОИ) докторской диссертации под руководством С. И. Вавилова в Минск вернулся Антон Никифорович Севченко, с именем которого неразрывно связано становление оптики и спектроскопии в Беларуси. Он инициировал переезд из Ленинграда известных ученых Бориса Ивановича Степанова и Михаила Александровича Ельяшевича. Большой вклад в развитие оптической науки Беларуси внесли Ф. И. Фёдоров, Н. А. Борисевич, В. А. Пилипович, П. А. Апанасевич и др.

В 1953 г. была организована кафедра лазерной физики и спектроскопии (тогда именовалась кафедрой спектрального анализа) и кафедра физической оптики. Заведующим кафедрой спектрального анализа был назначен Б. И. Степанов, а кафедрой физической оптики А. Н. Севченко. В сентябре 1953 г. была начата специализация по оптике, на которую было направлено для обучения 25 студентов физико-математического факультета БГУ. Большинство этих выпускников впоследствии составило основной коллектив научных сотрудников Института физики АН БССР. Обе кафедры на первом этапе работали в тесном контакте. На кафедрах развернулись исследования по оптической тематике (теоретическая оптика – аспиранты А. П. Хапалюк, Л. П. Казаченко, прикладная оптика – аспирант Р. В. Жбанков; руководил аспирантами Б. И. Степанов). Одним из первых кандидатов наук, защитивших диссертацию под руководством Б. И. Степанова, был Г. В. Овечкин. В последующие годы под руководством Б. И. Степанова на кафедре защитили диссертации Л. П. Казаченко, А. П. Хапалюк, А. В. Чалей. Не останавливаясь на всех результатах, полученных Б. И. Степановым совместно с преподавателями кафедры, отметим лишь универсальное соотношение, которое получило название «соотношение Степанова» и которое было детально проанализировано в работах его аспирантки Л. П. Казаченко. Соотношение позволяет по измеренному коэффициенту поглощения рассчитать контур полосы люминесценции и наоборот. Уместно отметить новое направление в спектроскопии, которым занимался Б. И. Степанов в 1950-е гг. Это спектроскопия отрицательных световых потоков. При расчете энергетического выхода люминесценции был получен необычный результат – возможны системы, у которых энергетический выход больше единицы, что не противоречило второму началу термодинамики, если учитывать тепловой фон испускания. Первые эксперименты были выполнены аспиранткой Я. С. Хвашевской. Последующее развитие было сделано в работах аспиранта А. П. Хапалюка. Результаты работы обобщены в монографии «Спектроскопия отрицательных световых потоков».

Первыми аспирантами А. Н. Севченко стали Л. В. Володько и несколько позже Д. С. Умрейко, которые проводили исследования по спектроскопии ураниловых соединений – направлению, основанному учителем А. Н. Севченко академиком С. И. Вавиловым. Исследовались спектрально-структурные свойства соединений шестивалентного урана, которые были обобщены в монографии «Ураниловые соединения». В это же время И. П. Зятыков изучал перекисные соединения методами ИК-спектроскопии.

В становлении белорусской школы физиков-оптиков большую роль наряду с А. Н. Севченко и Б. И. Степановым сыграл М. А. Ельяшевич. Они все вместе

стали основателями и лидерами экспериментальной и теоретической молекулярной спектроскопии не только в БССР, но и в Советском Союзе. Вот что пишет в своих воспоминаниях лауреат Государственной премии Российской Федерации, член-корреспондент Российской академии наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации Л. А. Грибов: «По возрасту нас разделяло целое поколение. Учеником в обычном понимании этого слова ни у кого из них я не был. Я никогда не работал в руководимых ими коллективах, и они не подсказывали мне, чем надо заниматься. Но это были очень крупные личности, и они научили меня большему, чем науке, – человеческим отношениям!»

Итогом усилий руководителей и коллективов кафедр физической оптики и спектрального анализа стало признание научной общественностью новой, белорусской школы спектроскопии. На базе БГУ стали регулярно проводиться всесоюзные совещания, международные конференции и симпозиумы с обязательными экскурсиями по лабораториям. Так, уже в 1959 г. в БГУ было проведено совещание по проблемам люминесценции. В 1963 г. прошло XV Всесоюзное совещание по спектроскопии, в котором участвовали крупные ученые – представители лучших школ спектроскопии СССР из Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Украины, Литвы и Эстонии.

В 1963 г. кафедру лазерной физики и спектроскопии возглавил в то время доцент Л. В. Володько, впоследствии ставший проректором по научной работе Белгосуниверситета, академиком АН БССР, заслуженным деятелем науки и техники БССР. Под руководством Л. В. Володько (1963–1978 гг.) на кафедре спектрального анализа проводились исследования по спектроскопии неорганических кристаллов, жидких кристаллов, полупроводников, спектроскопии органических полимерных молекул, лазерной физике и др.

Оптическая школа в БГУ расширилась в 1967 г. с созданием кафедры общей физики, которую возглавил один из любимых учеников А. Н. Севченко – профессор А. М. Саржевский. Кафедра по существу стала третьей на факультете с оптическим профилем научных исследований. Вначале это были исследования межмолекулярных взаимодействий и поляризационных характеристик молекул на примере производных антрацена. В последующем были развернуты новые направления, связанные с нелинейными эффектами. Эти работы выполнялись учениками А. М. Саржевского, ставшими в последующем известными учеными (профессора Е. С. Воропай, В. А. Гайсенюк, А. П. Клищенко, доцентами Л. И. Буровым, И. И. Жолнеревичем и др.). В результате этих исследований был внесен существенный вклад в развитие основных положений молекулярной спектроскопии, впервые установлено совпадение спектров двухфотонно-возбуждаемой люминесценции со спектрами люминесценции при однофотонном возбуждении, выполнены пионерские работы по поляризованной люминесценции при многофотонном возбуждении, экспериментально подтверждено явление вынужденной молекулярной релаксации, позволяющее путем изменения интенсивности излучения формировать определенную структуру энер-

гетических уровней и создавать условия для реализации ряда фотофизических эффектов. Эти исследования велись в координации с учеными ИФАНА и ГОИ (М. Д. Галаниным и Н. Г. Бахшиевым). Уместно отметить еще одного ученика А. М. Саржевского – Л. Н. Кивача, который явился родоначальником оптической школы в Гродненском государственном университете.

Следующим серьезным этапом в развитии и расширении оптической школы в БГУ явилось создание НИИ прикладных физических проблем, который был организован в 1971 г. Нужно отметить, что многие зародившиеся на перечисленных кафедрах оптические направления составили основные направления деятельности института. Возглавил институт в то время академик АН БССР А. Н. Севченко, а Л. В. Володько, будучи в это время заведующим кафедрой спектрального анализа, возглавлял научную часть Белгосуниверситета на посту проректора. Следует отметить, что одним из организаторов Научно-исследовательского института прикладных физических проблем являлся Д. С. Умрейко, в котором он работал до 2014 г. Им было сформировано важное научное направление – молекулярный спектрально-структурный анализ координационных соединений тяжелых металлов (на базе урана), имеющий фундаментальное значение для создания новых перспективных материалов. В институте был сформирован отдел спектроскопии и люминесценции, в состав которого входили лаборатория люминесценции (рук. Д. С. Умрейко), спектроскопии (Е. С. Воропай), оптики конденсированных сред (А. А. Минько), фотоники (А. П. Хапалюк), физики и химии органических соединений (Д. И. Сагайдак). Несколько позже была образована лаборатория физико-химии полимерных материалов и природных органических соединений (М. А. Ксенофонов). Научные исследования в отделе велись в координации с кафедрами физического факультета.

В 1976 г. был образован факультет радиофизики и электроники, на котором начались исследования по оптоэлектронике. В 1982 г. кафедра электрофизики была переименована в кафедру квантовой радиофизики и оптоэлектроники. В это время кафедрой заведовал доцент А. Ф. Шилов. В 1988 г. заведующим кафедрой стал профессор И. А. Малевич. В 1989 г. на кафедре создана НИЛ лазерных систем. В 1996–1997 гг. обязанности заведующего кафедрой исполнял доцент Е. Д. Карих. В 1997–2019 гг. кафедрой руководил профессор М. М. Кугейко. В настоящее время кафедрой руководит профессор А. А. Афоненко. Основные научные направления: моделирование и разработка квантоворазмерных излучающих структур и элементов функциональной оптоэлектроники, разработка методов и систем оптико-физических измерений, диагностики в медицине, экологии и в технологических процессах, разработка методов и систем дальнометрии и пирометрии. Также следует упомянуть исследования распространения и взаимодействия электромагнитных волн с веществом, проводимые на кафедре радиофизики (в настоящее время кафедре радиофизики и цифровых медиа-технологий). Кафедрой заведовали профессор А. М. Широков (1981–1990), член-корреспондент НАН Беларуси П. Д. Кухарчик (1990–2004), профессор А. С. Рудницкий (2004–2017), доцент И. Э. Хейдоров (с 2017 г.). Основные направления: радиоголография, синтез и исследование радиоматериалов, структур и устройств микроволнового диа-

пазона, разработка виброакустических методов и систем технической диагностики, систем распознавания биомедицинских и мультимедиа данных.

В сентябре 1978 г. научный мир республики потрясли трагические события: смерть А. Н. Севченко и последовавшая через три дня смерть Л. В. Володько. Руководство кафедрами физической оптики и спектрального анализа было временно возложено на доцента М. Р. Последович. В 1979 г. кафедру спектрального анализа возглавил заслуженный деятель науки Республики Беларусь профессор А. И. Комяк, а кафедру физической оптики – декан физического факультета И. П. Зяцьков. При сохранении традиционных направлений, заложенных академиками А. Н. Севченко, Б. И. Степановым и Л. В. Володько, на кафедрах развернулись исследования по нелинейной оптике и голографии (академик НАН Беларуси А. С. Рубанов, доценты А. В. Чалей, А. Л. Толстик, И. В. Шашкевич, Е. А. Мельникова), лазерной спектроскопии свободных молекул (профессор И. М. Гулис), лазерной спектроскопии кристаллов (профессор А. И. Комяк, доцент М. Р. Последович), синтезу фоточувствительных полимеров, ИК и КР спектроскопии органических соединений, (доценты И. П. Зяцьков, В. В. Могильный, Г. А. Пицевич). Надо отметить активную работу оптической школы по подготовке кадров высшей квалификации – свыше 30 докторов и 150 кандидатов наук. Важной вехой в развитии и становлении оптической школы в БГУ явилось присуждение ее ученым Е. С. Воропаю, В. А. Гайсенку, И. М. Гулису в 1992 г. Государственной премии Республики Беларусь в области науки и техники.

В 1993 г. кафедру физической оптики возглавил заслуженный деятель науки Республики Беларусь профессор А. А. Минько. На кафедре были внедрены новые научные направления, связанные с исследованиями спектроскопических и электрооптических свойств жидких кристаллов и созданием на их основе систем отображения информации, разработкой быстродействующих многоканальных систем регистрации оптического излучения ИК-диапазона, квантовой химией органических и комплексных соединений, оптикой фотополимеров и наноструктур. После смерти А. А. Минько в 2020 г. кафедру физической оптики и прикладной информатики возглавил доцент Г. А. Пицевич.

В 1997 г. на должность заведующего кафедрой лазерной физики и спектроскопии был избран лауреат Государственной премии Республики Беларусь, профессор Е. С. Воропай, который сделал акцент на прикладные направления, включая: оптическое приборостроение, применение новых органических соединений (красителей) в качестве фотосенсибилизаторов для диагностики и терапии онкологических заболеваний, анализ металлов и сплавов на содержание различных примесей. Разработан и создан ряд уникальных лазерно-оптических, спектральных и диагностических комплексов, методик их использования в промышленности, медицине и учебном процессе.

В январе 2018 г. заведующим кафедрой лазерной физики и спектроскопии стал профессор А. Л. Толстик. На кафедре были созданы современные научно-

учебные комплексы по нелинейной оптике фемтосекундных импульсов, лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии, оптическому манипулированию микрообъектами, исследованию спектральной перестройки частоты на основе параметрических процессов.

В заключение заметим, что ограниченный объем статьи не позволяет вспомнить всех физиков-оптиков, внесших вклад в развитие оптики, лазерной физики и спектроскопии в БГУ. Научное направление, заложенное А. Н. Севченко, Б. И. Степановым и их учениками, успешно развивается сотрудниками кафедр и научных лабораторий оптического профиля БГУ. Актуальность исследований подтверждается тенденциями мировой науки, потребностями лазерно-оптической промышленности нашей республики.

УДК 538.9

РАЗВИТИЕ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В. В. Углов, В. М. Анищук

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь

В статье рассмотрены основные этапы развития физики твердого тела в Белорусском государственном университете, а также научные направления, сформировавшиеся на кафедре физики твердого тела.

Ключевые слова: физика твердого тела.

Первые работы по физике твердого тела в Белорусском государственном университете начались на физико-математическом факультете еще до Великой Отечественной войны. Был выполнен цикл рентгеноструктурных исследований сплавов на основе железа (И. П. Шапиро). Эти работы проводились при активном содействии сотрудников Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (Г. С. Жданов и др.).

Более глубокие, систематические исследования начали проводиться с 1957 г. на кафедре физики твердого тела под руководством ее основателя – академика АНБ Н. Н. Сироты. Они охватывали широкий круг вопросов физики металлов, полупроводников и диэлектриков, а также термодинамики и кинетики фазовых переходов и термодинамических основ физико-химического анализа. Под руководством академика Н. Н. Сироты проводились исследования тепловых и электрических свойств твердых тел, структурных и фазовых состояний рентгеновскими методами в широком температурном интервале (от температуры жидкого азота до температур рекристаллизации и фазовых переходов изучаемых сплавов). Впервые были получены и интерпретированы диэлектрические спектры ферритов в широком частотном диапазоне, выявлены окна прозрачности в оптическом и радиочастотном интервалах, установлена взаимосвязь электронной поляризуемости и эффективного ионного заряда с количеством некомпенсированных по спину электронов ка-