

*Физфрак БГПУ
Деканат*

**М
е
т
о
д
о
л
о
г
и
я**

**и технологии
образования
в XXI веке**

МИТ

2005

МАТЕМАТИКА

ИНФОРМАТИКА

ФИЗИКА

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

классах дисциплину преподает учитель, ведущий основные предметы. А с 5-го класса предмет ведут учителя-специалисты. Важным и интересным моментом в организации обучения является то, что учащиеся старших классов могут самостоятельно выбирать для изучения те направления информатики и те существующие в нашей школе курсы для ее углубленного изучения, которые они считают необходимыми для себя и для своего будущего.

Информатика в нашей школе является очень важным предметом. Она закладывает азы алгоритмического, творческого мышления, логики, последовательности действий. Этот предмет включен в перечень обязательных. Я думаю, что не нужно говорить о том, как это важно, учитывая, в какое время мы живем и какими идеями дышим. Уже не за горами тот миг, когда в наши дома войдут понимающие машины-роботы, о которых грезит каждая домохозяйка, а уж о том, как важны и нужны они в производстве, медицине и так далее и говорить не будем. Поэтому ребенок уже «с пеленок» должен не только уметь делать, но и уметь мыслить.

Все, чего достигла наша школа, это не только заслуга всех без исключения членов педагогического коллектива, но и самих ребят, учеников и выпускников нашей школы, и их родителей. Мы надеемся, что достижения нашей школы найдут свое достойное воплощение в успехах наших выпускников, которых они обязательно достигнут, благодаря полученному у нас качественному базовому образованию.

Я хочу, чтобы вы поняли, что этот проект не есть нечто незыблемое, мы следим за новыми тенденциями в обучении информатике, так как этого не только требует наш новый статус, но и наше глубочайшее убеждение в том, что отстать – значит стать последним».

Наша действительность требует от человека не шаблонных, привычных действий, освященных многовековыми традициями, а подвижности мышления, быстрой ориентировки, творческого подхода к решению больших и малых задач. Человеку с творческим складом ума легче найти «изюминку» в любом деле, увлечься любой работой и достичь высокой степени профессионализма.

Ю. И. Миксюк, К. А. Саечников, БГТУ, Минск, Беларусь

Элементы творчества студентов в лаборатории специального физического практикума

На современном этапе развития компьютерных технологий актуальными становятся вопросы их комплексного использования при постановке и проведении физических экспериментов. Поэтому в комплект любой современной экспериментальной установки входит компьютерная система как юбилейный блок для обработки и анализа экспериментальных результатов. С этого года на физическом факультете в лаборатории специального физического практикума для студентов 4–5 курсов на базе спектрофлуориметра «Универон» разработана учебно-исследовательская работа по люминесцентному анализу растворов сложных органических соединений. Используемый в работе спектрофлуориметр предназначен для ведения научно-исследовательских работ по спектрально-инетическому люминесцентному анализу в экспериментальной физике и биологии. Использование прибора в учебных целях полезно как в плане ознакомления с передовыми технологиями оптического приборостроения у нас в республике, так и приобретения студентами навыков работы на современном лабораторном оборудовании.

Вследствие сложности экспериментального прибора процесс подготовки к работе требует ряда исследовательских этапов. На первом этапе идет ознакомление с аппаратурой для люминесцентных измерений. Известно, что установки подобного типа состоят из источника возбуждения и системы экстракции излучения люминесценции. Проще всего для возбуждения использовать спектральные фильтры, например, абсорбционные (имеются специальные наборы цветного стекла разных фирм) либо интерференционные. При использовании последних возможно выделение достаточно узких частей спектра с шириной в 10 нм и даже 1 нм. Однако более высокую гибкость в выборе длин волн

возбуждения дает использование монохроматора для выделения желаемого «квазимонохроматического» спектрального диапазона.

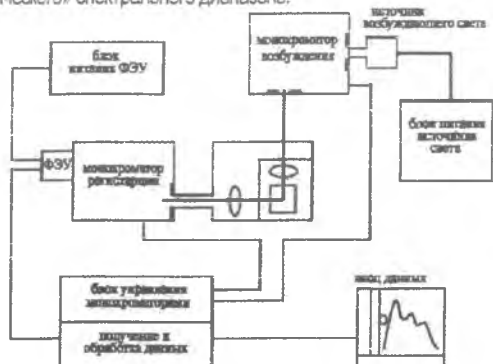


Рис. 1. Схема универсальной установки для изучения люминесценции

Для регистрации спектров люминесценции излучение люминесценции пропускается через монохроматор, а затем попадает на фотоприемник (например, фотозлектронный умножитель (ФЭУ)), сигнал с которого усиливается и далее регистрируется. Таким образом, приходим к схеме универсальной установки для изучения люминесценции (рис. 1). Перестраивая при помощи блока развертки монохроматор регистрации, записывают спектр люминесценции; соответственно, разворачивая монохроматор возбуждения, регистрируют зависимость интенсивности люминесценции от частоты возбуждающего света, так называемый спектр возбуждения. Этот же прибор может применяться для измерения квантовых выходов люминесценции, а также для поляризационных измерений. В последнем случае на пути света из монохроматора возбуждения к образцу устанавливается поляризатор, ориентация которого может меняться (обычно обеспечивается установка двух фиксированных положений, отвечающих пропусканию вертикального либо горизонтального электрического вектора). Аналогичный поляризатор ставится перед монохроматором люминесценции.

Второй этап включает в себя ознакомление с теоретическими основами явления люминесценции. Дается ее определение и свойства, рассматриваются различные виды люминесценции, раскрывается сущность понятия электронного спектра поглощения и люминесценции в растворах. Затем осуществляется плавный переход к свойствам и законам люминесценции (независимость спектров флуоресценции от частоты возбуждающего света, закон Стокса–Ломмеля, правило зеркальной симметрии спектров поглощения и люминесценции Левшина, универсальное соотношение Степанова) При изучении физических законов и явлений большое значение имеет их экспериментальное подтверждение. При этом приобретаются определенные навыки (понимание наблюдаемых явлений, пользование измерительной аппаратурой, обработка и интерпретация полученных результатов), которые необходимы в процессе дальнейшего обучения и последующей самостоятельной деятельности.

Поэтому третий этап можно определить как руководство к проведению эксперимента и анализу полученных экспериментальных результатов. Здесь же параллельно дается описание программного обеспечения спектрофлуориметра.

Для закрепления теоретических знаний и практических навыков работы на спектрофлуориметрическом комплексе разработана и предложена работа «Изучение закономерностей в спектрах поглощения и люминесценции сложных молекул». Целью работы являлось освоение универсальной люминесцентной установки, методики регистрации спектров люминесценции для разных длин волн возбуждения, экспериментальная проверка основных закономерностей в спектрах поглощения и люминесценции растворов сложных молекул.

Отличительная особенность данной работы (помимо автоматизации процесса получения и обработки результатов) заключается в творческом подходе к экспериментально-исследовательской части. В разделе, где описан порядок выполнения работы каждый новый пункт – это постановка экспериментальной задачи, а дальнейшее указание следует рассматривать как один из возможных путей достижения цели. Например, на рисунке 2 приведены спектры поглощения и флуоресценции Родамина – 6Ж в растворе этанола при возбуждении в полосы 546,1; 491,6 и 435,8 нм.

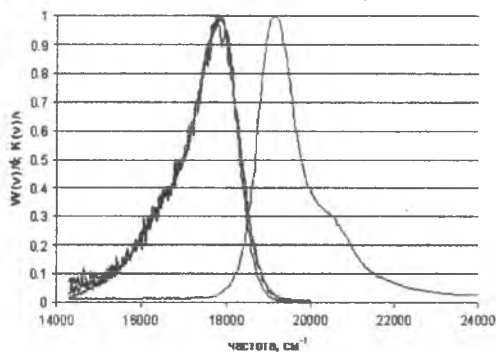


Рис. 2. Спектры поглощения и флуоресценции Родамина – 6Ж

Все спектры представлены на одном графике в нормированном виде в координатах, преобразованных к виду $\frac{K(\nu)}{\nu}$; $\frac{W(\nu)}{\nu^4}$ от частоты $\nu(\text{см}^{-1})$ (спектр поглощения и три спектра люминесценции).

Глядя на рис. 2, убеждаемся, что положение максимумов спектров люминесценции не зависит от частоты возбуждения. Далее определяем частоту чисто электронного перехода, проверяем правило зеркальной симметрии спектров поглощения и люминесценции, выполнимость универсального соотношения Степанова, определяя при этом температуру раствора красителя. Следует отметить, что при обработке результатов допускается полная свобода в выборе методики расчета. По усмотрению студента можно проводить расчеты с использованием одного из спектров люминесценции либо брать для расчета результат среднего арифметического по трем спектрам люминесценции. Результаты будут более точными, если при построении графиков воспользоваться математическими процедурами сглаживания спектров.

Выполнение подобного рода лабораторных работ решает целый круг задач. Углубляет теоретические и практические знания студентов в конкретной области физики; способствует совершенствованию и развитию знаний в области применений информационно-вычислительной техники в физическом эксперименте; формирует навыки творческого подхода в решении задач экспериментальной физики.

П. И. Монастырский, Ю. А. Кремень, А. С. Шибут, БГУ, Минск, Беларусь

Применение современных информационных технологий для организации самостоятельной работы студентов-математиков

Опыт преподавания курса «Методы вычислений и вычислительный практикум» на механико-математическом факультете БГУ подтверждает важность ознакомления студентов не только с современными методами решения прикладных задач, но и с принципами их грамотного практического использования. Поэтому среди основных целей указанного курса наряду с изучением теории численных методов как неотъемлемой части общематематического образования важное место занимают