

УДК 37.047

Грудинина В.В.

Московский государственный областной университет

**ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ
СОТРУДНИЧЕСТВА ШКОЛЫ И ВУЗА В УСЛОВИЯХ НОВЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ**

V. Grudinina

Moscow State Regional University

**PROJECT ACTIVITY OF PUPILS ON THE BASE OF SCHOOL AND UNIVERSITY
COOPERATION REALIZED IN TERMS OF NEW EDUCATIONAL STANDARDS**

Аннотация. В статье раскрываются основные цели и методы совместной научной деятельности педагога, учащихся школы № 5 и сотрудников кафедры теоретической физики МГОУ. Научная деятельность показана на конкретном примере проекта по исследованию жидких кристаллов, выполненного в 2012 г. Проект участвовал в конкурсе и стал призером. Данный вид педагогической деятельности полезен для образования и позволяет получить новое качество обучения в средней школе. Проектная деятельность в школе указана в образовательном стандарте и должна из результата энтузиазма отдельных педагогических личностей стать важным и востребованным этапом обучения в школе и вузе для всего педагогического сообщества.

Ключевые слова: проектная деятельность, физика, сотрудничество школа – вуз, жидкие кристаллы, нанотехнологии, образовательный стандарт.

Abstract. The article discloses the main purposes and methods of joint scientific work of a teacher, pupils of school № 5 and professors of MGOU theoretical physics sub-department. Scientific activity is shown on the example of a project on studying liquid crystals performed in 2012. The project successfully took part in a scientific contest. This kind of pedagogic activity is useful for education and enables getting new quality of education in secondary schools. The school project activity is mentioned in the educational standard and must become not only a successful experiment of few enthusiasts but an important and popular stage of studying at school and university for the whole pedagogic community.

Key words: project activity, physics, school and university cooperation, liquid crystals, nanotechnology, educational standard.

Современный Федеральный государственный образовательный стандарт предъявляет личностные, межпредметные и предметные требования к результатам обучения в школе, среди которых особое место занимают готовность учащихся к саморазвитию и самоопределению, а также освоение ими универсальных учебных действий как в рамках предмета обучения, так и вне него. При этом особое внимание уделяется формированию научного типа мышления, овладению научными методами и приемами [5].

На современном этапе развития образования необходимо уделять большее внимание проектно-исследовательской деятельности учащихся школ. Именно такая деятельность ориентирована на самостоятельную познавательную работу учащихся и всегда предполагает решение выбранной научной или инженерной проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой – интеграцию в обучение знаний, умений из различных областей и наук. Результаты выполняемых проектов всегда должны быть практически ориентированы, то есть если это теоретическая проблема, то должен быть найден путь ее решения, если практическая, то необходим конкретный результат в виде модели или макета, компьютерной программы.

В процессе работы над научным проектом у учащихся повышается мотивация обучения по разным предметам, а не только по физике или информатике. У них формируются новые навыки самостоятельного обучения. Эти навыки используются неоднократно и не только в точных и естественных науках, но и во всем, что окружает любознательного ученика. Проект должен рассматриваться как форма внешкольной деятельности учащегося, направленная на формирование и развитие самостоятельности в обучении [3].

В ходе выполнения проекта осуществляется реализация исходного замысла, учащиеся овладевают умением выбирать средства, принимать решения, в том числе и нестандартные, оперировать гипотезами.

Проектная научная деятельность в результате постоянного сотрудничества школа – вуз реализует эти цели наилучшим образом. Задача такой работы – не только ознакомление с достижениями в науке и технике, но и непосредственное, личное участие в процессе их развития [1; 6].

Примером такого сотрудничества является научное взаимодействие сотрудников кафедры теоретической физики Московского государственного областного университета и учащихся МКОУ СОШ № 5 г. Солнечногорска Московской области. На кафедре большое внимание уделяется вопросам исследования свойств жидких кристаллов. В последнее время увеличилось число научных работ и проектов в области фотонных кристаллов. Такие структуры создают большие технические возможности. Проявляется повышенный интерес ведущих Hi-Tech и ВПК предприятий к фотонным кристаллам и устройствам на их основе. Открывается возможность принципиально новых способов хранения, передачи и обработки информации на базе материалов нового типа. Учеными прокладываются пути для реализации оптических компьютеров с тактовыми частотами порядка 1 ТГц. Делаются попытки получения лазеров нового типа с низким порогом генерации.

Также в университете, на кафедре методики преподавания физики, разрабатываются

современные учебники по физике для российских средних школ. Они заметно отличаются от других системностью изложения учебного материала и единством теоретического и экспериментального методов познания предмета физики [2; 4].

Работа кафедры является серьезной базой для реализации школьных исследовательских проектов при изучении физики и технологии жидких кристаллов. В 2012 г. совместно с ученицей 11 класса средней школы № 5 Климовкиной Алиной выполнена исследовательская работа по теме «Исследование взаимодействия жидких кристаллов с фотоанизотропными полимерными пленками». В данной работе были использованы и результаты экспериментов, проведенных студентом кафедры теоретической физики Спаховым Алексеем в проекте «Фотоанизотропия в пленках полимеров с красителями» под руководством заведующего кафедрой В.В. Беляева.

В указанной работе была изучена кинетика фотоиндуцированного фазового перехода нематического жидкого кристалла (ЖК) – изотропная жидкость в азоксинематиках как при поглощении прямого поляризованного или неполяризованного излучения, так и при распространении обратного излучения.

Для исследований выбран жидкий кристалл НИОПИК – российский материал ЖК-440, который был смешан в соотношении 2:1 с веществом производных двуазоксибензола ($C_4H_9-C_6H_4-N(O)=N-C_6H_4-R_{1,2}$, где $R_1=OCH_3$, $R_2=OCOC_6H_{13}$) с добавками ион-аддитивного бромида тетрабутиламмония. Каждое азоксное вещество представляет собой смесь двух изомеров, отличающихся положением атома кислорода в центральном соединении молекулы. Нематическая фаза лежит в диапазоне от $-5^\circ C$ до $+75^\circ C$, скачок диэлектрической проницаемости $\Delta\epsilon(25^\circ C)=-0.40$, скачок показателя преломления $\Delta n(25^\circ C, \lambda=589 \text{ nm})=0.24$.

Активирующим источником света была ртутная лампа ДРШ-250 со стеклянным фильтром спектра и поляризационная призма Глена-Томпсона. Интенсивность активирующего излучения в плоскости образца была

несколько мВт/см². Фотоиндуцированные превращения были изучены при комнатной температуре (22°C) на длине волны 632.8 нм, лежащей в диапазоне прозрачности образца, в течение процесса фотоактивации образца. Положение образца обеспечивало одинаковые направления поляризатора и ЖК директора (длинных осей молекул нематических ЖК) на передней подложке внутренней поверхности.

Были измерены изменение спектра ЖК-440, а также зависимость поворотной оптической активности ячейки (10 мкм толщиной) от длины волны (365, 405 и 436 нм) активирующего излучения. Были также изучены поведение интенсивности рассеянного излучения и анизотропии образовавшегося дифракционного образца, изучено доменное микроскопическое строение излучающей ячейки с помощью поляризационного микроскопа MIN-8.

Исходные растворы молекул твердого вещества ЖК-440 (12%) в полиметилметакрилате (ПММА) проявляют свойство фотоиндуцированного двойного лучепреломления, которое сохраняется в течение длительного времени. Голограммы, записанные на этих слоях посредством гелий-кадмиевого лазера (325 нм), сохранялись в течение нескольких часов, в то время как они исчезали в чистом веществе ЖК-440 через несколько минут. Выполненная работа вошла в число призеров «Конкурса кураторов школьных проектов».

Рассмотрим, как выполнялся проект «Исследование взаимодействия жидких кристаллов с фотоанизотропными полимерными пленками».

Тема данной работы выходит за пределы школьного курса физики. Объектом исследования, как видно из темы проекта, стали свойства жидких кристаллов с пленками. Гипотеза, заявленная в работе, кроме изучения свойств и природы жидких кристаллов, состояла в том, что их физические свойства зависят от освещенности поляризованным лазерным лучом и от приложенного напряжения. Перед исследователем ставилась цель – получение доказательств возможности ис-

пользования кристаллов и пленок с повышенным контрастом для увеличения диапазона углов обзора дисплея. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи.

1. Изучить физическую природу и свойства жидких кристаллов.
2. Проанализировать недостатки ЖК-дисплеев.
3. Провести эксперименты на образцах и пленках, полученных в лаборатории МГОУ.
4. Проанализировать зависимость освещенности поляризованного лазерного луча от приложенного напряжения.
5. Показать возможность использования полученных образцов и пленок с повышенным контрастом для увеличения диапазона углов обзора дисплея.

При выполнении любого исследовательского проекта можно выделить три основных этапа работы: подготовительный, основной и заключительный.

На подготовительном этапе ученицей с помощью учителя был изучен и разобран доступный для понимания научный материал по теме проекта. Далее разработан план проведения исследований и измерений, подготовлен список требуемого измерительного и лабораторного оборудования, выяснены требования к алгоритму действий по выполнению исследовательской работы. В связи с трудностью приобретения школой исследуемого материала и отсутствия специального оборудования эта работа проводилась на базе тесного сотрудничества школы с коллективом кафедры теоретической физики МГОУ. Были организованы опыты и эксперименты в лаборатории кафедры. В лаборатории учителем и ученицей собран стенд: с исследуемыми образцами, лазером, блоками питания и измерительным комплексом приборов, проведены научные исследования и измерения. Были получены результаты исследований, измерены параметры жидких кристаллов и пленок, находящиеся в зависимости от воздействия лазерного излучения. Эти данные легли в основу исследовательской работы. Ученицей, под руководством учителя и в со-

трудничестве с заведующим кафедрой, были сформулированы основные тезисы работы, обсуждены и изучены полученные результаты и расчеты, сформулированы выводы.

На третьем этапе ученица на основании данных, полученных при исследовании, систематизировала и оформила обоснованные научные выводы по проектной работе, подготовила макеты, а также иллюстративный и презентационный материал для выступления с докладом.

Данные измерений и расчетов, полученные во время исследовательской работы, подтвердили гипотезу ученицы о качественном и количественном характере зависимости свойств жидких кристаллов и пленок от интенсивности полупроводникового излучения и напряжения, выдвинутую на начальном этапе работы.

Выполненное исследование было представлено и отобрано для участия в конкурсе, проходившем в МГУ им. М.В. Ломоносова в рамках VI Всероссийского интеллектуального форума «Нанотехнологии – прорыв в будущее». Описанная выше работа получила признание жюри, а юный исследователь, Климочкина Алина, стал призером конкурса.

На данном примере можно проследить все основные этапы работы и понять, как реализуются основные требования к проведению подобных исследований. Следует заметить, что на всех этапах исследования у ребенка отмечено положительное изменение в мотивации обучения в школе, развитии логического мышления, сформировались навыки публичного выступления, появилась уверенность и готовность в принятии ответственных решений.

Учитывая перспективность применения жидких кристаллов в различных областях науки и техники, исследования в данном направлении будут продолжены в следующих проектах с учащимися школы № 5 г. Солнечногорска.

Исследовательский проект на современном этапе является одной из основных форм развития креативных способностей учащихся

ся. Ощущение значимости результатов деятельности, возникающее в работе над проектом, влечет новое ощущение собственной нужности, влияет на самосознание формирующейся личности, повышает самоуважение, самооценку, а это, в свою очередь, во многом определяет успешность учащегося в будущей учебе и профессиональной деятельности. Учащиеся по окончании работы над своими проектами выше оценивают свои возможности и способности, в дальнейшем желают продолжить исследовательскую работу в других областях своей деятельности. У детей появляется опыт переживаний создателя нового. Это, в свою очередь, стимулирует умственные процессы первооткрывателя и исследователя и может породить новые подходы в обучении, техническом творчестве и науке.

Учащиеся старшей школы, выполняя актуальные, социально значимые проекты, проходят путь не только профессионального, но и нравственного, и гражданского становления. Именно в юном и подростковом возрасте такое разностороннее влияние на формирование личности гражданина России дает самый высокий результат. Молодые люди будут социально активны, если поймут, что их труд приносит реальную пользу и ценен для общества.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горбунова Н.В., Кочкина Л.В. Методика организации работы над проектом // Образование в современной школе. – 2000. – № 4. – С. 21-27.
2. Касьянов В.А. Физика. 11 кл. : учебн. для общеобразоват. учеб. заведений. – М., 2000. – 416 с.
3. Матяш Н.В. Психология проектной деятельности школьников в условиях технологического образования / Под ред. В.В. Рубцова. – Мозырь, 2000. – 286 с.
4. Разумовская И.В. Нанотехнология. 11 класс : учеб. пособие. – М., 2009. – 222 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Приказ Министерства образования и науки от 17 декабря 2010 г. – М. – № 1897.
6. Чечель И.Д. Управление исследовательской деятельностью педагога и учащегося в современной школе. – М., 1998. – 144 с.