

Наука Англии и Голландии в диалоге культур (Фестиваль европейской науки в Нижнем Новгороде)

Трехсотлетие визита Петра Первого в Англию (1698 г.), широко отмечавшееся в Петербурге и Лондоне, было отмечено и в Нижнем Новгороде... В ноябре 1998 г. в залах физико-математического лицея № 40 и Нижегородского института развития образования проходил третий по счету Фестиваль европейской науки. И лекция Ю. Л. Менцина «Роберт Бойль и Исаак Ньютон: их влияние на политическую и экономическую историю Англии и Европы», и предоставленный посольством Нидерландов видеофильм о Морице Эшере (к столетию со дня его рождения), и конференция школьников «Наука Англии и Голландии в социокультурном контексте», и интеллектуальная игра «Будь в контакте с вещами» — все это было объединено общим заглавием «Наука Англии и Голландии в диалоге культур».

Как и на первых двух фестивалях (см. [1; 2]), организаторы преследовали одну основную цель — продемонстрировать исключительные «образовательные возможности» истории науки, и в первую очередь доказать, что взгляд на науку через ее историю позволяет уберечься от опасностей упрощения, тотализации, иерархи-

зации жизни. А именно такая — идеальная, совершенная и завершенная наука, создаваемая идеальным ученым, бесстрастным и отрешенным, — изучается традиционно в средней школе. Ньютон в этом случае воспринимается исключительно как автор «законов Ньютона», Бойль — как автор «закона Бойля–Мариотта».

Участниками третьего Фестиваля европейской науки были пять команд школьников из Нижнего Новгорода, Чебоксар и Ярославля. Организационная и финансовая поддержка Британского Совета сделала возможным и издание пособия, и оплату проезда участников, и призы — книги издательства Дорлинг Киндерсли... Благодаря поддержке посольства Королевства Нидерландов стало возможным распространение информации о предыдущих фестивалях.

Специально для участников Фестиваля одним из авторов этой статьи было подготовлено пособие «От Вильяма Гильберта до Стивена Хокинга (великие идеи, великие книги, великие личности и великие эксперименты английской науки)» [3]. Практически все конкурсы завершавшей Фестиваль интеллектуальной игры «Будь в контакте с вещами» предполагали, что участники игры предварительно ознакомились с этим пособием.

Согласно сценарию Фестиваля, команды должны были подготовить ответы на домашние задания — задачи по истории науки. Задания разные: от неоднозначного «ориентируясь на “великие идеи, великие личности и великие эксперименты английской науки”, выстроить логическую цепочку понятий, связывающих часы и египетские иероглифы» до вполне определенного вопроса о подоплеке проходившей в Англии XVIII в. дискуссии о том, каким должен быть конец громоотвода — острым или тупым.

В одном из заданий командам была предложена цитата из статьи Осипа Мандельштама «О научном стиле Дарвина»:

Золотая валюта фактов поддерживает баланс его научных предприятий, совсем как миллион стерлингов в подвале британского банка обеспечивает циркуляцию хозяйства страны. Он вступает с природой в отношения военного корреспондента, интервьюера, отчаянного репортера, которому удается подсмотреть событие у самого его истока.

Требовалось определить автора цитаты — «выдающегося русского поэта» — и установить, о ком идет речь в этих строках (отметим, что представленные командами ответы были разными: «Мережковский о Ньютоне», «Пастернак о Максвелле»... Мандельштама и Дарвина не указал никто).

И наконец, участники должны были представить небольшие эссе на голландско-английскую тему «От Вселенной любителя-микроскописта Антони Ван Левенгука до Вселенной астрофизика-профессионала Стивена Хокинга».

В первый день Фестиваля его участникам был показан фильм о выдающемся голландском художнике Морице Корнелиусе Эшере. Ю. Л. Менцин, старший научный сотрудник ГАИШа, рассказал собравшимся о влиянии Роберта Бойля и Исаака Ньютона на политическую и экономическую историю Англии и Европы. Заметим, что в основу лекции Менцина легли опубликованные им в журнале ВИЕТ статьи «Лаборатория и парламент» и «Монетный Двор и Вселенная». Школьники старших классов провели конференцию «Наука Англии в социокультурном контексте» (при этом номера ВИЕТа были, по сути дела, единственными доступными источниками современного историко-научного знания).

Интеллектуальная игра «Будь в контакте с вещами» стала центральным событием второго дня Фестиваля. В различных конкурсах мы стремились использовать в нетрадиционном контексте физические, химические, биологические понятия.

Переноса акцент с привычных целей изучения физики или химии (научиться решать задачи по динамике или составлять реакции окисления) на совсем непривычные аспекты (Ньютон и финансовая реформа в Англии, Бойль и борьба с атеистами), мы стремились продемонстрировать многообразие «жизненных стилей» науки.

На Фестивале 1998 г. впервые в качестве конкурсного задания был предложен «текст с ошибками». Этот текст объемом чуть меньше страницы описывал один день жизни Роберта Бойля. В нем содержалось некоторое количество смысловых ошибок; почти все они могли быть обнаружены при хорошем знании содержания полученного участниками пособия. Приведем этот текст (в скобках — правильные ответы).

В этот день Роберт Бойль проснулся поздно. Как и все его предки — именитые граждане города Глазго [Бойль — ирландец, а Глазго — в Шотландии], — Бойль был «совой». А разговор со вчерашним гостем — врачом Эдвардом Дженнером [Дженнер из другого времени: вторая половина XVIII — начало XIX в.] — затянулся до двух часов ночи. Сначала обсуждали изобретенную Дженнером противооспенную вакцину, затем — вопрос о существовании демонов. Бойль доказывал, что демонов, разумеется, нет [наоборот, Бойль не сомневался в существовании демонов, поскольку Бог всемогущ]... поскольку невозможно доказать или опровергнуть эту гипотезу в непосредственном эксперименте. Такая позиция была вполне естественной для куратора экспериментов Лондонского Королевского общества [в действительности куратором экспериментов был Роберт Гук].

Обедал Бойль со своим ассистентом Робертом Гуком. Беседа за столом зашла о докладе, сделанном недавно в ЛКО выдающимся астрономом Вильямом [Эдмундом] Галлеем. Галлей рассказывал о наблюдениях метеоров и о своем открытии: орбиты метеоров оказались эллиптическими, в принципе не отличающимися от орбит планет Солнечной системы. Из этого открытия следовало, что происхождение метеоров связано с Солнечной системой [размеры метеоров чрезвычайно малы, и в действительности это открытие было сделано сэром Бернардом Ловеллом в XX в. с помощью радиотелескопа в обсерватории Джорделл Бэнк].

Через неделю предстояло делать доклад и самому Бойлю — одному из основателей Королевского общества. Он собирался рассказывать о своей химической лаборатории, а также о микроскопических исследованиях [микроскопические исследования проводил главным образом Роберт Гук]. Ожидались гости из парламента, поскольку удачный опыт совместной работы разных по характеру и по интересам исследователей воспринимался в парламенте как чрезвычайно интересный и поучительный. Бойль также собирался поставить перед парламентариями вопрос о тайной алхимической деятельности директора Монетного двора Исаака Ньютона [в действительности Бойль был убежденным сторонником алхимических исследований, именно по его настоянию был отменен закон о запрете алхимической деятельности].

Существенной частью интеллектуальной игры был конкурс «Кто Я?». Участники должны были отгадать имя ученого по первому, второму или третьему вопросам. Как и в предыдущем конкурсе, вся содержащаяся в вопросах информация научно-биографического характера соответствовала тексту пособия. Приведем несколько конкурсных заданий.

Физик по образованию и специалист по минам, после войны я оставил физику ради



*«Думается мне, что подобные камни можно использовать для исследования истории Земли.
Кто Я?» (Роберт Гук)*

биологии. Кто Я?.. Став Нобелевским лауреатом, я поддержал гипотезу о внеземном происхождении жизни. Кто Я?.. Я изготовил модель молекулы из проволоки и картона — знаменитую «двойную спираль». Кто Я?.. Я установил структуру молекулы ДНК. Кто Я?.. (Фрэнсис Крик).

Я был членом христианской общины, почитавшей книгу пророка Иовы. Кто Я?.. Мне впервые удалось превратить хлор в жидкость. Кто Я?.. Я был принципиальным противником использования математических моделей при решении физических задач. Кто Я?.. Я установил действие магнетизма на свет. Кто Я?.. (Майкл Фарадей).

Я был директором Монетного двора. Кто Я?.. Я впервые употребил слова «позитив» и «негатив». Кто Я?.. Я установил природу Магеллановых облаков. Кто Я?.. (Джон Гершель).

Весьма активно в интеллектуальной игре «Будь в контакте с вещами» использовались возможности демонстрационного естественнонаучного эксперимента. Умение анализировать неожиданную ситуацию, не пытаясь подогнать ее под шаблон, способность видеть свои ошибки — важность этих человеческих качеств кажется нам очевидной. Хотя методическая грамотность и не является единственным и безотказным средством развития названных способностей, всестороннее знакомство с экспериментальными методами представляется весьма полезным.

Такое знакомство позволяет «заглянуть» в историю науки, познакомиться с решающими экспериментами, сыгравшими ключевую роль в формировании системы естественно-научных знаний.

Следует отметить, что эксперимент сближает не только отдельные ветви естественных дисциплин, но и позволяет преодолеть традиционный разрыв «двух культур» — гуманитарного и естественнонаучного знания. Этапы создания экспериментальных моделей вполне допустимо сравнить с созданием образов и метафор в литературе и искусстве, а демонстрационные возможности эксперимента представляют интерес как средство невербального общения.

Девиз интеллектуальной игры «Будь в контакте с вещами» символизировал свойственное английским ученым сочетание исследовательского подхода и практичности при решении поставленных задач. Следуя этому девизу, один из авторов (А. Ф. Беленов) исполнил роль «духа английского эксперимента», демонстрируя командам опыты, которые содержательно связаны с именами английских ученых.

Первый опыт был посвящен вопросу об упругости газов, впервые исследованной в знаменитых экспериментах Роберта Бойля. Второй опыт демонстрировал явление рассеяния света, впервые описанное лордом Рэлеем.

Итак, опыт первый. Хорошо известный каждому школьнику закон Бойля–Мариотта описывает связь давления и объема идеального газа при постоянной температуре. Следствием данного закона является стремление газа восстановить исходное состояние при сжатии и разрежении. В курсах истории физики отмечается, что, формулируя этот закон, Роберт Бойль обратился к аналогии между газами и упругими твердыми телами, и, в частности, ввел термин «упругость газов» (в школьных учебниках это понятие фактически отсутствует, а основное внимание уделяется аналитической и графической взаимосвязи параметров «давление» и «объем» идеального газа). «Упругость» же в школьном курсе физики ассоциируется в основном с растяжением — сжатием твердых тел.

Чтобы восполнить этот пробел, мы продемонстрировали командам «газовую пружину». Представляется уместным дословно привести высказывание «духа английского эксперимента» при демонстрации опыта и варианты ответов разных команд. Важные технические детали эксперимента выделены курсивом.

Давайте я попробую создать колебания воды в стеклянной трубке, похожей на английскую букву U. Мне это легко сделать, раскачивая трубку, когда она открыта с обоих концов. Закрыв одно из отверстий пальцем, я не смог создать колебания уровней воды, раскачивая трубку. А теперь я закрою одно из отверстий с помощью герметичного шланга и бутылки. Мне снова удастся раскачать колебания воды, правда, приходится быстрее двигать рукой. Для понимания того, что вы видите, нужно вспомнить одно важное свойство некоторых веществ. Исследуя это свойство, один из моих соотечественников сформулировал физический закон, известный каждому школьнику. Я хочу спросить:

1. Как называется продемонстрированное вам явление?
2. Какой закон описывает данное явление?
3. Кто автор закона?

Только одной из команд удалось правильно и достаточно четко ответить на все поставленные «духом» вопросы. Отметим, что среди ответов были и довольно необычные гипотезы, в частности, предположение о резком изменении давления воздуха при закрытии одного из концов стеклянной трубки вплоть до образования «почти вакуума».

Опыт второй — рассеяние света. Выбор данного явления и соответствующего эксперимента для Фестиваля — это попытка воспроизвести в лабораторных условиях факторы, вызывающие голубой цвет неба днем и желто-оранжевые тона при закате и восходе Солнца. В школьном курсе физики явление рассеяния света как модель, описывающая цвета неба, практически не обсуждается (в пособии «От Вильяма Гильберта до Стивена Хокинга» кратко рассказано о «великой идее» лорда Рэля), поэтому организаторы интеллектуальной игры рассчитывали как на «внеклассную» эрудицию участников, так и на большое количество «безумных идей». Ниже приводится текст — задание «духа» и варианты представленных ответов.

Осветив банку с разбавленным молоком (использовался аквариум и в качестве источника света проекционный аппарат), я заметил удивительную игру цветов внутри банки. Обойдя банку по кругу, я также обратил внимание, как меняется окраска жидкости. Мои коллеги, уделявшие внимание свойствам света и цвета, обсуждали это явление. А моему соотечественнику удалось описать это явление в виде закона. Я хочу задать вопросы:

1. Какое явление я наблюдаю?
2. О каком законе идет речь?
3. Кто автор этого закона?
4. Можете ли вы назвать имена обсуждавших это явление ученых?

Ответы участников игры были весьма разнообразны:

- в основе явления лежит поляризация света, благодаря которой и происходит окраска подсвечиваемого вещества;
- частички вещества (молочной субстанции) ведут себя как маленькие призмы, каждая из которых, преломляя белый свет, создает радугу;
- жидкостью (данный ответ, по-видимому, связан с тем, что в пособии «От Вильяма Гильберта до Стивена Хокинга» специально обсуждались объяснения Ньютона по поводу цветовых наблюдений Эдмунда Галлея, опускавшегося под воду в водолазном колоколе).

Реагируя на ситуацию, ведущий интеллектуальной игры (А. О. Перминов) проносит «подсказывающий» вопрос: «А почему цвет неба голубой?». Только после этого одна из команд высказала предположение о роли рассеяния света в интерпретации лабораторного эксперимента с аквариумом и формирования цвета неба днем и на восходе — закате Солнца. Тем не менее даже после «подсказки» ни одна из команд не ответила на вопросы о содержании и авторе *закона рассеяния света*.

Резюмируя итоги «экспериментальной» части интеллектуальной игры, можно отметить прежде всего творческую активность команд-участников, высказывавших смелые и большей частью физически обоснованные гипотезы при постановке нестандартных задач, когда (в отличие от традиционных заданий школьного практикума) нужно было *разработать свою модель описания наблюдаемых явлений*. В то же время мы можем отметить и определенную «репродуктивность» ответов, в частности, попытку описания наблюдаемых цветов с помощью эффектов преломления (радуга), достаточно подробно обсуждаемых в школьном курсе физики. Несмотря на это, разнообразие выдвигаемых моделей способствовало «игровому» характеру обсуждения эксперимента и превращало деятельность участников Фестиваля в работу научно-исследовательской лаборатории, что вполне соответствовало духу английского научного метода и, соответственно, духу интеллектуальной игры.

Как и на втором Фестивале европейской науки (наука Голландии и Франции в языке и культуре), один из конкурсов был связан с русской научной терминологией XVIII в. (мы вновь обратились к весьма содержательной книге Л. Н. Кутиной [4]).



Команда нижегородского лицея № 40 демонстрирует историю открытия Вильямом Гершелем спутников Урана

Приведем некоторые из фраз, предлагавшихся для «перевода» на современный русский. «Всякая тягость по центру гравитуму от водоравной линии в прямой угол тянет»; «Луна есть госпожа всех мокрот»; «На верхах гор, на местах вышних, меньший есть воздуха цилиндр живое серебро понижающий»; «Сила, с которой ликвор в нижний конец выйти хочет, пропорциональна есть своей в трубе высокости». На наш взгляд, этот конкурс весьма отчетливо демонстрирует близость «двух культур» — тема, о которой так ярко писал сэр Чарльз Сноу.

Менее всего авторы хотели бы представить Фестиваль научным мероприятием. Погружая школьников в мир «великих личностей, великих идей и великих экспериментов» европейской науки, мы стремились создать им возможности для самовыражения и общения. Сделать это, не расставаясь с формулами, законами и определениями, позволила нам уникальная научная дисциплина — история науки.

А. Ф. Беленов, Б. В. Булюбаш, А. О. Перминов (Нижний Новгород)

Литература

1. Булюбаш Б. В., Поршнева Е. Р. Фестиваль Европейской науки // ВИЕТ. 1996. № 4.
2. Булюбаш Б. В., Поршнева Е. Р. История науки в задачах и конкурсах // ВИЕТ. 1997. № 4.
3. Булюбаш Б. В. От Вильяма Гильберта до Стивена Хокинга (великие личности, великие эксперименты, великие идеи и великие книги английской науки). Нижний Новгород, 1998.
4. Кутина Л. Л. Формирование терминологии физики в России. М.-Л., 1966.