

Гибельгауз Оксана Сергеевна, канд. пед. наук,  
доцент кафедры физики и методики обучения физике

## **Система учебного демонстрационного эксперимента**

### **в преподавании физики**

Анализ учебников физики для средней и высшей школы, научно-популярных изданий показывает, что учебные тексты строятся с непосредственной опорой на демонстрационные опыты, предполагают их проведение в учебной аудитории либо в домашних условиях. В связи с этим роль демонстрационного эксперимента в преподавании физики велика. Об этом неоднократно говорили классики физической науки. Положение о главенствующей роли эксперимента в школьном курсе физики заложено и в нормативных документах, программах курса физики средней общеобразовательной школы.

Вопросом первостепенной важности является вопрос отбора содержания демонстрационного эксперимента. Ориентируясь на положение о том, что отбор содержания эксперимента определяется логической структурой учебного материала, можно определить значимые виды демонстрационного эксперимента и последовательность их постановки в учебном процессе.

В основе качественного аспекта изучения физических явлений лежит эксперимент, позволяющий ученикам провести наблюдение явлений (процессов, состояний) и зафиксировать их отдельные стороны в виде некоторой совокупности фактов. Количество и подбор опытов должны быть такими, чтобы на их основе в случае необходимости можно было провести классификацию зафиксированных фактов, сделать обобщения и определить условия протекания явлений.

Количественный аспект изучения явлений предусматривает два вида демонстрационных опытов: опыты по введению величин, характеризующих рассматриваемые процессы и состояния и опыты по установлению зависимости между величинами. При этом на этапе постановки задачи

возможен дополнительный эксперимент проблемного характера, позволяющий вычленить сущность изучаемой проблемы.

Сущностный аспект описания явления предполагает повторную постановку наиболее характерных опытов, с которых начиналось изучение явления или опытов, аналогичных им. Здесь же возможна постановка опытов, дающих результаты, не согласующиеся с уже имеющимися данными. Цель этих опытов заключается в создании проблемной ситуации и постановке на ее основе познавательной задачи, подлежащей решению. Далее следуют демонстрации различного рода моделей. Следует отметить, что потребность в демонстрации моделей часто возникает и на других этапах изучения явления. И, наконец, эксперименты, направленные на проверку логических следствий, выстроенных на основе выдвинутых гипотез и разработанных моделей.

Прикладной аспект изучения явлений предполагает демонстрацию различных приборов, механизмов, машин и их работы, а также эффектов, лежащих в основе технологических процессов и самих процессов.

К демонстрационным опытам предъявляются особые требования. Ниже эти требования перечислены и проиллюстрированы.

**Демонстрационные установки должны содержать минимально необходимое количество элементов. Если имеется возможность исключить из установки какие-то детали, не нарушая при этом ее работоспособности и идеи опыта, возможностью следует воспользоваться.**

Например, при изучении электромагнитной индукции собирается такая установка. Рядом друг с другом располагаются две катушки. Одна катушка соединяется с гальванометром, другая с источником тока. Суть серии опытов сводится к тому, что при всяких изменениях магнитного потока, создаваемого током, проходящим через вторую катушку, в первой катушке появляется индукционный ток.

Изменять магнитный поток, пронизывающий первую катушку, можно, перемещая катушки друг относительно друга, включая и выключая источник тока, изменяя силу тока, проходящего через вторую катушку. Для этого в цепь второй катушки кроме источника тока можно включить реостат и ключ.

Но, если в качестве источника тока используется выпрямитель с регулятором напряжения и встроенным тумблером, вряд ли обосновано загромождение установки дублирующими элементами. Для демонстрации всех эффектов вполне достаточно иметь только два элемента в этой части демонстрационной установки.

**Особо следует обращать внимание на то, чтобы на демонстрационном столе не было лишних, способных отвлечь внимание предметов. К этим предметам относятся не только книги, тетради, мел, тряпка, классный журнал, но и сами демонстрационные приборы.**

Указанное требование тесно связано с необходимостью соблюдения порядка на демонстрационном столе. Если один за другим показывается несколько опытов, то на столе должны стоять только те приборы, которые необходимы для демонстрируемого опыта. Как только потребность в приборах исчезает, они убираются с демонстрационного стола.

Исключение составляют лишь те установки, которые требуют предварительной настройки или значительного времени на установку и сборку.

**Используемые приборы, элементы установок должны быть опознаваемы предполагаемыми зрителями, сопроводительный текст к демонстрациям должен соответствовать уровню их подготовки.**

Если в демонстрационных опытах по электричеству все время использовались стрелочные электроизмерительные приборы, а в какой-то момент вместо них впервые на демонстрационном столе появляется гальванометр со световым указателем, или цифровой электроизмерительный прибор, безусловно, необходимы соответствующие комментарии.

Если на первых уроках физики при знакомстве учеников с основными положениями молекулярно-кинетической теории возникает потребность воспользоваться микроманометром, необходимо предварительно, не затрагивая конструкции и принципа действия прибора, продемонстрировать внешние эффекты его работы.

**В смене и развитии демонстрационных установок должна быть преемственность.**

**Демонстрационная установка в целом и каждый ее существенный элемент должны быть видимыми с любого места аудитории, на котором может в принципе находиться зритель.**

Для этого при подготовке опытов следует пользоваться подъемными столиками, специальными ящичками-подставками, штативами. Для выделения элементов установок применяются черные, белые и цветные экраны, зеркала, различного вида проецирования, подсветки. Для сборки электрических цепей надо брать толстые провода в яркой цветной оплетке. Если эти провода скрутить в спираль, то они станут еще более заметными с далекого расстояния. Скрученные провода приобретут дополнительную жесткость, их легко будет растянуть на необходимую длину и расположить таким образом, чтобы они не пересекались.

**Демонстрационные установки должны быть красивыми.**

Например, если за двумя электрометрами с матовыми задними стеклами расположить осветители со светофильтрами разного цвета, то установка выиграет не только в плане наглядности, но и в чисто эстетическом плане. Те же скрученные, яркие, цветные, хорошо натянутые провода придают электрическим цепям приятный для созерцания вид. Цветные фоновые экраны улучшают восприятие демонстрируемого явления.

**Демонстрируемые эффекты должны быть выразительными.**

Если при демонстрации используются измерительные приборы и их стрелки отклоняются на полделения, эффекты следует считать

отсутствующими. Выразительным эффект будет тогда, когда удастся добиться отклонения стрелок приборов хотя бы на несколько делений.

**Демонстрационные опыты должны быть кратковременными.**

Кратковременность значительного количества опытов достигается за счет их качественного характера. Если есть возможность заменить количественные измерения качественными эффектами, этой возможностью не следует пренебрегать. При этом надо помнить, что кроме демонстрационного эксперимента, есть и лабораторный эксперимент. Возможно, даже полезно, количественную часть эксперимента переложить на плечи ученика. Если же потребность в получении значений физических величин действительно имеется, установки заранее должны быть настроены таким образом, чтобы не требовалось никаких дополнительных пояснений к фиксируемым результатам измерений.

**Демонстрационные опыты должны отвечать принципу научности.**

Стремясь сделать демонстрации выразительными, а результаты понятными, не следует заниматься фальсификацией данных, подменой внешне похожих эффектов. Выводы можно делать только те, которые вытекают из проводимых опытов, а не те, которые по тем или иным причинам, хотелось бы иметь. Фиксируя результаты опытов, не следует делать обобщений «вселенского масштаба». Получаемые результаты надо относить к данной установке и данным условиям.

**Каждый демонстрационный опыт следует соотносить с логикой учебного материала, для которого предназначен этот опыт.**

Ставя демонстрации и в дальнейшем озвучивая их, следует помнить, что функции каждой демонстрации в учебном процессе различны.

Есть демонстрации, предназначенные для получения фактического материала качественного или количественно характера, который потом будет подвергаться осмыслению. Есть демонстрации, предназначенные для проверки полученных ранее логическим путем выводов. Есть демонстрации, служащие для введения понятий и иллюстрации применения физических

эффектов. В каждом случае демонстрации по-разному представляются и требуют различного сопроводительного текста.

Кроме того, **следует соотносить демонстрации с методами обучения, дидактическими целями, которые будут ставиться при изучении конкретного учебного материала в конкретных условиях.**

### **Библиографический список литературы**

1. Дик, Ю.И. Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю.И. Дик, Ю.С. Песоцкий, Г.Г. Никифоров и др; под ред. Г.Г. Никифорова. – Москва : Издательство: Дрофа, 2005. – 396 с.

2. Таныгин, С. В. Сложная физика на простом самодельном оборудовании : учебно-методическое пособие. – Барнаул : БГПУ, 2006. – 103 с.

3. Шаповалов, А. А. Учебно-исследовательские работы для смешанного обучения физике : учебное пособие. – Барнаул : АлтГПУ, 2021. – 284 с.

4. Шаповалов, А. А., Таныгин С. В. Учебно-исследовательские работы по механике : учебное пособие. – Барнаул : АлтГПА, 2015. – 125 с.

5. Шаповалов, А.А. Педагогическое конструирование системы демонстрационного физического эксперимента / учебное пособие / А.А. Шаповалов, Л.Е, Андреева. – Барнаул : АлтГПУ, 2011. – 200 с.

6. Шахмаев, Н.М. Физический эксперимент в средней школе / Н.М.Шахмаев, В.Ф. Шилов. – Москва : Просвещение, 1989. – 255 с.