П43

243/—

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ А. М. ГОРЬКОГО

П. И. ПОГОЖЕВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ФИЗИКЕ В ВОСЬМИЛЕТНЕЙ ШКОЛЕ

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук (по методике физики)

243 (укр

Київський педагогічний інститут БІБЛІОТ

-76

. Киев — 1962

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова
100313672

Период развернутого коммунистического строительства, в который вступила наша страна, расцвет советской науки и внедрение ее достижений в современное производство требуют подготовки высококвалифицированной и всесторонне образованной молодежи для работы в промышленном и сельскохозяйственном производстве.

Основу такой подготовки должна давать общеобразовательная трудовая политехническая школа. В соответствии с законом об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования в СССР в стране осуществлен переход от семилетнего обязательного общеобразовательного обучения к восьмилетнему.

Перестройка работы школы на основе решений XXII съезда КПСС с большой остротой ставит вопрос о необходимости усовершенствования не только содержания ее учебно-воспитательной работы, но и методов и средств обучения, которые должны в большей мере, чем это было раньше, обеспечивать глубокое и сознательное усвоение знаний.

Изучение автором состояния преподавания физики показало, что в дальнейшем совершенствовании нуждается и демонстрационный эксперимент по физике, исследованию которого посвящена диссертация. Развитию демонстрационного эксперимента по физике и внедрению его в практику в нашей стране способствовал ряд обстоятельств, в том числе введение политехнического обучения, возникновение и развитие школ с производственным обучением, улучшение оборудования физических кабинетов в школах и другие причины.

Вопросам методики и техники демонстрационных экспериментов уделяется большое внимание в методической литературе.

Вместе с тем изучение постановки обучения физике в школах показывает, что демонстрационный эксперимент в практике преподавания часто не привлекается для решения главных задач обучения и воспитания, не используется как одно из средств сообщения новых знаний и применяется преимущественно как полезная и наглядная иллюстрация, сопровождающая устное изложение учителя. В основном это объясняется тем, что данные о роли демонстрационного эксперимента в обучении физике в школе еще не получили должного обобщения в методических ис-

следованиях и недостаточно освещены в литературе, вследствие чего некоторые учителя и отдельные методисты рассматривают его как второстепенное средство обучения физике.

Для постановки школьных демонстрационных экспериментов в школах промышленность выпускает специальное оборудование. Как правило, оно удобно в обращении, просто по конструкции и сравнительно недорого. Однако анализ применяемой ныне материальной оснастки демонстрационных опытов показывает, что она не вполне соответствует требованиям, которые должны быть предъявлены к ней в современных условиях преподавания физики в школе: для показа многих опытов пользуются устаревшими приборами, применение которых не дает ожидаемого эффекта в обучении; для изучения некоторых существенных вопросов физики вообще нет школьных демонстрационных приборов.

С 1954 г. программами по физике предусмотрен обязательный минимум демонстраций. Однако в тематике демонстраций, рекомендуемых для восьмилетних школ, многие опыты, постановка которых явно необходима и доступна для школ, необоснованно опущены; не уделено должного внимания опытам, выясняющим законы природы и сущность физических явлений, которые по прежним программам не рассматривались на первой ступени изучения физики; отсутствуют опыты, показ которых позволил бы расширить политехнический кругозор учащихся и знакомил бы их с физическими принципами устройства и действия технических установок не так узко, как это имело место до принятия Закона об укреплении связи школы с жизнью.

В связи с таким состоянием демонстрационного эксперимента по физике диссертант поставил перед собой следующие задачи исследования: определение роли демонстрационного эксперимента в учебно-воспитательном процессе и уточнение его места среди других средств обучения физике на первой ступени; выяснение требований к методике и технике демонстрационных экспериментов при обучении физике в школе на новом этапе ее развития; уточнение программной тематики демонстрационных экспериментов по физике для восьмилетней школы; четвертой — главной задачей исследования является разработка системы демонстрационных экспериментов по основным темам курса физики на первой ступени его изучения в школе.

При выполнении последней задачи возникла необходимость в создании образцов новых приборов и оборудования (в том числе для тем, которые раньше отсутствовали в программе), а также в совершенствовании ряда существующих приборов, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним в восьмилетней школе.

Диссертация состоит из двух частей: в первую часть включено введение, в котором обосновываются указанные выше задачи исследования и раскрывается методика его проведения, и две главы: глава 1 — «Роль и место демонстрационного эксперимента в учебно-воспитательном процессе при обучении физике в восьмилетней школе»; глава 2 — «Требования к методике и технике демонстрационных экспериментов в восьмилетней школе».

Вторая часть состоит из четырех глав: глава 3 — «Демонстрационные эксперименты в VI классе»; глава 4 — «Демонстрационные эксперименты в VII классе»; глава 5 — «Демонстрационные эксперименты в VIII классе»; глава 6 — «Демонстрация принципов действия технических установок».

В конце работы приведен список использованной литературы. В диссертации приводятся чертежи, рисунки и фотографии приборов и установок, выполненные на 111 листах, которые по техническим соображениям переплетены отдельным томом.

Диссертация написана на основании изучения опыта работы лучших учителей физики, педагогического эксперимента, проведенного автором в школах г. Харькова и Харьковской области, и его личного опыта преподавания в школе. Исходные положения исследования определялись решениями партии и правительства о школе.

Изучение опыта преподавания физики и педагогические эксперименты проводились в школах г. Харькова, в том числе в восьмилетней экспериментальной школе № 91, в средних школах № 19, 36, 59, 106, 132 и др. и в средних школах с производственным обучением в Краснопавловке (Лозовской район), в Золочеве и в Красном Осколе (Изюмский район) Харьковской области.

Педагогический эксперимент осуществлялся путем проведения системы уроков, построенных учителем по замыслу автора.

С помощью педагогического эксперимента выяснялись: эффективность предлагаемых автором демонстраций в усвоении учениками знаний и роль их в подготовке учеников к освоению практических умений и навыков, приобретаемых при выполнении лабораторных работ; значение различных способов проведения уроков с постановкой демонстрационных экспериментов в сочетании с другими средствами и методами обучения; организационные формы и методические приемы привлечения учеников к постановке демонстрационных экспериментов; возможности расширения и углубления программного материала на первой ступени изучения физики применительно к требованиям, предъявляемым жизнью, путем постановки соответствующих опытов.

Основным критерием эффективности рекомендуемых автором демонстрационных экспериментов и методики применения их были глубина и качество усвоения явлений и закономерностей, раскрываемых предлагаемыми демонстрациями, и влияние их на развитие познавательных способностей учащихся. В связи с этим, при проведении педагогического эксперимента учитывались: оценки учащихся по физике; качество и полнота ответов на уроках; качество выполнения домашних работ; активность учеников на уроках; характер и количество вопросов, задаваемых ими на уроках; качество выполнения лабораторных работ; качество и характер зарисовок учеников в тетрадях при наблюдении демонстрационных экспериментов; качество ответов учащихся на экзаменах в восьмых классах по физике.

Сконструированные и модернизированные автором приборы, а также выдвигаемые им положения по вопросам демонстрационного эксперимента в школе систематически обсуждались на протяжении многих лет на семинарах учителей физики Харькова и области.

В течение ряда лет автор демонстрировал разработанные им приборы и установки на научно-теоретических конференциях в Харьковском педагогическом институте.

Образцы приборов, описания их и методика работы с ними экспонировались на выставках. На политехническую выставку, организованную в 1949 г. Харьковским областным и городским отделами народного образования, автором было представлено свыше 20 приборов. В 1950 г. на выставке работ студентов Харьковского учительского института среди других экспонатов демонстрировалось 35 приборов, изготовленных студентами по замыслу автора и под его руководством.

На выставке, организованной Харьковским отделом народного образования в 1959 г., экспонировалось свыше 30 приборов и демонстрационных установок, изготовленных учениками в школах и на областной станции юных техников по чертежам и описаниям автора.

В 1960 г. было представлено на Республиканской выставке в Киеве 30 новых и модернизированных приборов, изготовленных автором и студентами Харьковского педагогического института по чертежам автора и под его руководством [1] и проверенных в опыте работы ряда школ.

---

[1] Жюри выставки отметило представленные экспонаты первой Республиканской премией. Автор и коллектив студентов, принимавших участие в изготовлении приборов, награждены грамотой ЦК ЛКСМУ и Министерства просвещения УССР за создание новых образцов учебных пособий по физике.

В первой главе определяется сущность демонстрационного эксперимента как средства обучения физике, обеспечивающего возможность воспроизведения и показа учителем физических явлений, свойств и закономерностей, наблюдая которые ученики путем логических выводов и обобщений приобретают знания по физике.

Автор показывает, что применение демонстрационного эксперимента создает условия для активного самостоятельного усвоения учениками знаний по физике, так что этот процесс протекает, подчиняясь закономерностям процесса познания объективной действительности. Демонстрационный эксперимент в известной мере отображает основы научного метода исследования; он помогает готовить учеников к практической деятельности; учит наблюдать и самостоятельно анализировать события; позволяет гармонически сочетать развитие предметного и абстрактного мышления школьников.

В диссертации подробно на конкретных примерах раскрывается роль демонстрационного эксперимента в формировании и развитии физических понятий, в усвоении законов физики и представлений о физических теориях; в особом разделе выясняется его значение в воспитании у учащихся основ научного мировоззрения.

Перед школой поставлена задача подготовки молодежи к практической деятельности. Применение учениками знаний по физике в практике усложняется своеобразными условиями протекания физических процессов в технике. Автор устанавливает, что первоначальным и наиболее доступным средством для ознакомления школьников VI—VIII классов с этими условиями является демонстрация действующих моделей или схем технических установок. Эти демонстрации представляют собой связывающее звено, переходный мост между знаниями основ физики и применением их на практике.

В конце первой главы подчеркивается, что демонстрационный эксперимент является средством обучения, применение которого способствует усвоению всех элементов содержания физики, предусмотренных программой: физических понятий, закономерностей, методов исследования, присущих физике; вопросов связи теории с практикой при изучении законов природы; знакомит учеников в доступной для них форме с применением физики в технике; создает предпосылки для осмысленного освоения политехнических умений и навыков; помогает развивать мышление детей.

Отмечается также действенность демонстрационного эксперимента как средства обучения, оперативность руководства

усвоением учащимися основ физики в процессе наблюдения опытов и доступность применения демонстрационного эксперимента во всех школах при изучении всех тем школьного курса физики.

Благодаря наличию у демонстрационного эксперимента именно этих качеств, при его помощи можно решать ряд главных задач обучения и воспитания школьников.

Во второй главе выдвигаются требования, которые должны быть предъявлены к тематике, методике и технике демонстрационных экспериментов в восьмилетней школе.

Автор устанавливает, что тематика демонстрационных экспериментов, предусмотренных программой для восьмилетней школы, имеет ряд пробелов.

В диссертации приведен перечень демонстрационных экспериментов, которыми надо дополнить существующую программу, и обоснована необходимость этих дополнений.

В работе показано, что для активизации познавательной деятельности учеников на уроках и создания условий для большей самостоятельности в усвоении материала необходимо всемерно использовать эвристические приемы постановки демонстрационных экспериментов, систематически в различных формах привлекать учеников к проведению демонстрационных опытов, требовать от них выполнения зарисовок при наблюдении опытов.

Диссертант подчеркивает, что самостоятельное проведение учащимися опытов на первой ступени изучения физики связано с преодолением значительных затруднений, в связи с чем учеников следует готовить к этой работе постепенно, чередуя даже в пределах одного урока эксперименты учителя с самостоятельным выполнением их учениками.

На основе изучения педагогического опыта и проведенных экспериментов, автор устанавливает ряд требований к демонстрационным приборам и оборудованию: устройство демонстрационных приборов должно быть таким, чтобы действие их учащиеся могли понять на основе имеющихся у них знаний; школьное оборудование должно обеспечивать такие демонстрации, при которых характер взаимосвязей наблюдаемых явлений был бы очевидным и исключалась бы возможность противоречивых, неоднозначных и неправильных выводов; при прочих равных условиях предпочтение следует отдавать приборам, которые подобны или близки к применяемым на практике; необходимо, чтобы приборы и оборудование для показа отдельных явлений и закономерностей могли включаться в качестве уже известных элементов в установки при демонстрации более сложных процессов и позволяли собирать действующие модели или схемы для освещения вопросов применения изучаемого материала в технике;

в основе приборов, применяемых для выяснения вопросов одной и той же области или смежных областей, должны лежать единые принципы устройства и действия их.

Таким образом в первой части работы раскрывается роль демонстрационного эксперимента по физике в процессе усвоения учащимися знаний и в развитии их познавательных способностей; показано, что применение его создает весьма благоприятные условия для осуществления всех задач, которые ставятся при обучении физике в советской школе; устанавливается ряд требований, выполнение которых должно способствовать повышению эффективности применения демонстрационного эксперимента; обосновывается необходимость более широкого и глубокого внедрения демонстрационного эксперимента в практику преподавания.

Во второй части диссертации (главы 3—6) рассматриваются: вопросы совершенствования демонстрационных экспериментов, применяющихся в школах, но методика и техника которых не соответствует задачам изучения физики на современном этапе развития школы; методика и техника демонстрационных экспериментов, разработанных автором для восьмилетней школы; демонстрации принципов действия технических установок на первой ступени изучения физики.

При описании демонстраций по темам и разделам, которые до перестройки школы на первой ступени не изучались, одновременно приводится и методика изложения этих тем.

Значительная часть описанных в диссертации приборов может быть использована и в старших классах, о чем говорится в примечаниях к основному тексту.

В диссертации описано 40 новых приборов, установок, комплектов и наборов деталей, сконструированных автором. Кроме того, приводится описание 30 приборов и схем, разработанных диссертантом для демонстрации принципов действия технических установок и 20 модернизированных им приборов и опытов.

В главе третьей — рассматривается разработанная автором система демонстрационных экспериментов по темам программы VI класса.

В основу приборов и оборудования для производства этих экспериментов положены идеи, лежащие в основе установок, применяемых в аналогичных случаях в технике и в практике. Так, например, для демонстрации ряда опытов (удлинение проволоки при нагревании и при растяжении, определение давлений, производимых и передаваемых твердыми телами, жидкостями и газами и др.) рекомендуются установки, в которых явления или закономерности наблюдаются при помощи устройств,

имеющих стрелки и шкалы, составляющие существенные элементы множества измерительных и контрольных приборов и индикаторов. При изучении темы «Свойства жидкостей» устаревшие и методически несовершенные опыты, в которых о давлении судят по форме траектории вытекающих струй (что в технике, как известно, применения не имеет), заменены опытами, в которых давления сравниваются при помощи самодельных манометров мембранного типа.

Для изучения явлений и закономерностей, относящихся к одной и той же или родственным областям, предлагаются приборы, имеющие единый принцип устройства и действия. Это облегчает привлечение учеников к выбору средств и способов проведения демонстрационных экспериментов, дает им возможность сравнивать новые опыты с уже известными. Находя в них элементы, применяемые ранее, ученики могут делать некоторые обобщения, связанные с приемами постановки подобных экспериментов.

Например, в основе всех разработанных автором приборов, предназначенных для сравнения давлений при изучении свойств жидкости лежит манометрическая капсула в сочетании со стрелкой-указателем и шкалой. Для показа переноса тепла за счет теплопроводности, конвекции и лучеиспускания сконструирована установка, основу которой составляет действующая модель газового термометра, соединенного с жидкостным манометром. Разновидности этой модели применены для демонстрации переноса тепла во всех трех случаях. Для обнаружения увеличения длины проволоки вследствие нагревания и от воздействия на нее растягивающей силы использованы также устройства, основанные на одном и том же принципе.

Разработанные автором приборы и опыты позволяют глубже связывать обучение физике с жизнью, полнее и значительно нагляднее раскрывать сущность изучаемых явлений и закономерностей, чем это имеет место при использовании применявшихся раньше приборов и опытов.

Так, например, рекомендуемые демонстрации по теме «Физические величины» обеспечивают ознакомление учеников с приемами измерения размеров тел; дают представление о том, как выглядят приборы, применяемые для этой цели в технике, в практике; обучают правилам пользования ими. При этом не дублируются знания, полученные учениками на уроках математики, а в сочетании с самостоятельным экспериментом учащихся расширяются до такой степени, что они могут быть успешно использованы ими при выполнении лабораторных работ в мастерских и т. п. Приборы для демонстраций свойств жидкостей, о которых

упоминалось выше, дают возможность достаточно полно и подробно, в доступной для учеников VI класса форме, ознакомить их с основами гидростатики. Демонстрируемые с их помощью опыты хорошо видны аудитории и могут наблюдаться длительное время, в отличие от опытов, связанных с вытеканием жидкости из отверстий. Установка для демонстрации переноса тепла позволяет весьма наглядно сравнивать теплопроводность двух разных металлов не только при их нагревании, но и при охлаждении. Описанный опыт для демонстрации конвекции в жидкостях отличается от обычных тем, что с его помощью показывают не только перемещение слоев жидкости, но и происходящий при этом перенос тепла.

Для формирования особо трудно усваиваемых понятий, как например, «давление», «сила давления» и др., сконструированы специальные приборы, применение которых помогает формированию этих понятий и предотвращает их смешивание. Для решения сложных для учеников VI класса экспериментальных задач, как, например, определение атмосферного давления, предлагается простой опыт с медицинским шприцем, при помощи которого легко вычисляется величина атмосферного давления.

Введение в практику преподавания рекомендуемых диссертантом приборов и опытов, как показывает проверка применения их в школах, обеспечивает более систематическое использование демонстрационного эксперимента при обучении физике в VI классе; способствует расширению политехнического кругозора учащихся; повышает методический уровень постановки опытов на уроках, вследствие чего ученики более глубоко и прочно усваивают учебный материал.

Все сконструированные для VI класса приборы и установки могут быть изготовлены или собраны силами школы.

В главе четвертой разработаны демонстрации по физике для VII класса, необходимые при изучении тем: «Механическое движение», «Работа и энергия» и сведений о тепловых явлениях.

Для отсчета равных промежутков времени при изучении законов механического движения рекомендуется применять полусекундный или секундный маятник в сочетании с устройством, фиксирующим эти промежутки посредством звуковых и световых сигналов. Этим же маятником замыкается и цепь приспособления для записи движения. Сконструированная автором установка в сочетании с маятником позволяет производить записи движений на ленте с заданной скоростью или ускорением при таких значениях этих величин, при которых закономерности движения легко наблюдаются. Установка удобна в обращении и надежна

в работе. Она дает возможность показывать равномерные движения со скоростью 1, 2, 5 и более сантиметров в секунду, равноускоренное движение с ускорением в 1 см в секунду за секунду и др.

В диссертации дается подробное описание этой установки и методика пользования ею для формирования понятий и установления закономерностей (как качественных, так и количественных), связанных с изучением прямолинейных движений. Установка может быть собрана силами школы. Она пригодна и для демонстраций при изучении законов динамики прямолинейного движения.

Приводится также описание разработанного диссертантом прибора для демонстрации превращения потенциальной энергии в кинетическую и проверки закона сохранения энергии при этом переходе, а также для экспериментального обоснования зависимости кинетической энергии тела от его массы и квадрата скорости движения. Известно, что подобного прибора школа до сих пор не имела. При помощи этого прибора можно демонстрировать и закономерности движения тел под действием силы тяжести.

Для демонстраций по темам, относящимся к изучению тепловых явлений, создан ряд приборов и установок, которые дают возможность просто и достаточно наглядно сравнивать теплоемкости, калорийность топлив, демонстрировать выделение теплоты при отвердевании и конденсации и т. п., не прибегая к отнимающим много времени, громоздким и малонаглядным опытам, обычно проводимым в школе с помощью калориметров. В основе этих приборов лежит модель газового термометра с теплоприемником в виде стакана с двойными стенками, образующими полость, которая сообщается с жидкостным манометром. Исследуемые тела, у которых в результате опытов должна меняться температура, помещаются в теплоприемник. Об изменении температуры судят по изменению уровней жидкостей в манометре.

Описываются также простые опыты для показа кипения воды при повышенном и пониженном давлениях, приемы демонстрации превращения механической энергии в тепловую и тепловой в механическую. Приводится схема установки для демонстрации охлаждения газа, совершающего работу без притока тепла извне.

Рекомендуемые опыты по механике, как показала проверка их в школах, значительно облегчают усвоение учениками VII классов трудных для них законов, позволяют обосновать эти законы экспериментально и дают возможность изучать их более глубоко.

Разработанные автором приборы и опыты по теплоте весьма наглядны, они более полно и систематичнее раскрывают сущность изучаемых явлений и отнимают значительно меньше времени, чем общепринятые опыты.

Рекомендуемые приборы и установки, как и приборы для VI класса за небольшим исключением, могут быть изготовлены или собраны силами школы.

В главе пятой — рассматриваются демонстрационные эксперименты для VIII классов, необходимые при изучении тем: «Начальные сведения по электричеству», «Магнитные действия электрического тока», «Электрические генераторы и двигатели», «Начальные сведения о радиосвязи», «Начальные сведения о свете» и демонстрации для ознакомления со строением атома.

При изучении темы «Начальные сведения по электричеству» автор предлагает воспользоваться системой демонстраций, которые должны помочь изучению свойств электрических зарядов и формированию первоначальных представлений об электрическом токе, как о направленном перемещении зарядов. В эту систему включены следующие демонстрации: электризация трением; одновременное возникновение двух зарядов при трении; зависимость степени электризации проводника от величины заряда на нем и от размеров его; перенос заряда при помощи пробного шарика с одного тела на другое; перенос зарядов с одного тела на другое при помощи пробного шарика под действием электрического поля; кинематическая модель атома водорода; выделение пузырьков газа на электроде элемента Вольта во время его работы.

В диссертации приводится подробное описание методики и техники этих демонстраций с помощью новых и модернизированных приборов.

По теме «Магнитные действия электрического тока» разработаны демонстрации, на основе которых изучается магнитное поле прямого и кругового тока и тока в соленоиде. Для этих демонстраций создан комплект приборов и объемных проволочных макетов, изображающих расположение и направление силовых линий магнитных полей, образуемых током в упомянутых выше трех случаях.

Входящие в комплект приборы позволяют показывать взаимодействие токов с магнитной стрелкой и получать четко проектирующиеся спектры магнитных полей. Они более удобны в обращении, чем общепринятые.

Для ознакомления учеников с применением магнитных действий электрического тока в практике рекомендуются действующие модели электрических измерительных приборов. Принцип

устройства и действие этих приборов выясняется при помощи набора деталей, сконструированных автором. Простым совмещением их на уроке могут быть собраны модели электромагнитного, магнитноэлектрического и электродинамического приборов, обладающие хорошими демонстрационными качествами. Необходимость этих демонстраций обосновывается в диссертации.

Для изучения принципов устройства и действия электрических генераторов и электрических двигателей постоянного и переменного тока создан комплект деталей, из которых непосредственно на уроке можно собирать демонстрационные действующие модели электрических машин. Специальное устройство (прерыватель) позволяет определять мгновенные значения ЭДС и величины тока, индуктируемого в обмотках статоров или роторов моделей генераторов различного типа. В комплект входят детали, постепенно усложняющие и развивающие установки так, что в конечном счете они предстают перед учащимися в виде действующих моделей электрических машин промышленного типа.

В работе приводится описание методики изложения материала по теме «Начальные сведения о радиосвязи» на основе демонстрационных экспериментов, разработанных автором. Неоднократная проверка этой методики в школах показала, что применение ее позволяет знакомить учеников VIII классов с физической сущностью процессов, протекающих в приемных и передающих радиоустройствах, значительно глубже и шире, чем это предусмотрено программой, не требуя для этого дополнительного времени.

Для демонстраций по геометрической оптике в школах обычно пользуются приборами типа шайбы Гартля или прибора Глазырина. Работа с ними должна производиться в затемненном помещении, что создает известные неудобства. Диссертант сконструировал прибор, при помощи которого можно показывать все необходимые опыты в незатемненном помещении. Кроме того, устройство прибора позволяет фиксировать демонстрируемый ход лучей цветными мелками непосредственно на экране его.

В комплект прибора входят белый экран размером 60 см × ×80 см; осветитель; зеркала; цилиндрические обычные и наливные линзы, призмы и «пластинки». Прибор может быть изготовлен силами школы.

При изучении темы «Понятие о строении атома» предлагается воспользоваться собранной автором простой установкой с газовым счетчиком типа МС, которая регистрирует как фотоны, так и излучения, связанные с радиоактивным распадом вещества. Приводится также описание изготовленной диссертантом камеры

для наблюдения треков, образуемых альфа-частицами, удобной в обращении, надежной в работе и не имеющей недостатков, присущих модели камеры Вильсона, выпускаемой промышленностью для нужд школы.

Необходимость и возможность применения этих приборов в восьмилетней школе обоснована.

Экзамены по физике в 1960/61 уч. году в восьмых классах, где ставились рекомендуемые опыты (экспериментальных), показали, что знания учеников были глубже, ответы значительно полнее и содержательнее, чем в контрольных классах.

В главе шестой описываются разработанные автором демонстрации для выяснения принципов действия технических установок. В их числе рассматриваются: действующая модель бензинового двигателя внутреннего сгорания с прозрачным цилиндром, в котором все ходы поршня, кроме рабочего, протекают в замедленном темпе, обеспечивающем достаточную наглядность работы модели; действующая модель ракеты с парашютом, поднимающаяся при сгорании в ней пиротехнического состава вертикально вверх по направляющей проволоке; модель гидроэлектрической станции (действующая); установки для демонстрации автоматической сигнализации при нарушении заданных режимов работы; реле времени; механическое, электромагнитное, тепловое реле и фотореле, а также демонстрации некоторых автоматических установок и др.

Предлагаемые демонстрации принципов устройства и действия технических установок представляют собой систему опытов, которые дают возможность ознакомить школьников с применением материала, изучаемого по физике, в таких ведущих областях производства и техники: холодная и горячая обработка материалов; передача и преобразование механических движений; энергетика; автоматическая защита от высоких напряжений и токов короткого замыкания; автоматический контроль хода физических процессов в заданном режиме; автоматическое управление на расстоянии физическими процессами в производственных условиях.

Большинство установок может быть собрано или изготовлено силами школы. Несмотря на предельную простоту их конструкций, они правильно отображают основные принципы действия тех технических устройств, модели которых они представляют.

Все установки созданы автором применительно к восьмилетней школе. Однако они могут быть использованы и в старших классах. В диссертации приводится подробное описание их и методика работы с ними.

Таким образом в диссертации разрешены следующие вопросы, вытекающие из требований, предъявляемых к обучению физике в школе на современном этапе ее развития.

Установлены организационные и методические формы, способы и приемы использования демонстрационного эксперимента по физике, применение которых в восьмилетней школе: а) повышает его удельный вес в учебном процессе как источника новых знаний и как средства подготовки учеников к осмысленному освоению практических умений и навыков политехнического характера; б) предусматривает более активную деятельность школьников и обеспечивает условия для проявления творческой инициативы с их стороны при постановке, проведении и наблюдении демонстрационных опытов; в) способствует усилению взаимосвязи демонстрационного эксперимента с другими средствами и методами обучения при условии ведущей роли демонстрационного эксперимента на первой ступени обучения физике.

Созданы новые образцы демонстрационного оборудования: а) комплекты приборов, взаимно связанных единым принципом действия, при помощи которых можно показать по данному разделу или теме ряд основных опытов в порядке изложения изучаемого материала; б) комплекты деталей для сборки демонстрационных установок, позволяющих выяснить вначале физическую сущность сложных явлений, затем закономерности их протекания и, наконец, собирать действующие модели технических установок, в которых эти явления используются.

Для ряда школьных демонстрационных опытов разработаны приборы и оборудование, устройства и действия которых подобны устройствам и действиям соответствующих технических приборов.

Созданы модели и схемы для системы демонстраций, выясняющих принципы действия технических установок промышленного типа при обучении физике в восьмилетней школе.

По диссертационной теме опубликованы следующие работы:

1. Ламповый генератор звуковой частоты, ж. «Физика в школе», 1949, № 2, стр. 69—74.

2. Модель действующей дуговой печи, ж. «Физика в школе», 1952, № 6.

3. З досвіду вивчення змінного струму в X класі. Педагогічні читання. Політехнічне навчання в процесі викладання фізики, «Радянська школа», 1954, стр. 49—75.

4. Демонстрация модулированных колебаний, ж. «Физика в школе», 1958, № 3, стр. 49—50.

5. Прибор для демонстрации некоторых тепловых явлений. Сборник по методике и технике физического эксперимента. Пособие для учителей средней школы, Учпедгиз, М., 1960. стр. 49—51.

6. Автоматическая световая сигнализация при нарушении заданных режимов работы. Сборник по методике и технике физического эксперимента. Пособие для учителей средней школы, Учпедгиз, М., 1960, стр. 60—64.

7. Самообробні прилади з фізики для восьмирічної школи, вид. Харківського облвно та станції юних техніків, Харків, 1960, стр. 7—73.

8. Нові самообробні прилади, в сб. «З досвіду вивчення роботи вчителів фізики», «Радянська школа», Київ, 1961, стр. 94—126.

9. Привлечение учащихся к постановке демонстрационных опытов, ж. «Физика в школе», 1961, № 5, стр. 89—90.

10. Деякі нові демонстраційні прилади з фізики. Тези XIV звітно-наукової конференції Харківського педагогічного інституту, 1959, стр. 10—12.

11. Демонстраційні експерименти при вивченні будови атома в середній школі. Тези XV звітно-наукової конференції Харківського педагогічного інституту, 1960, стр. 16—17.

12. Про метод демонстраційного експерименту та його місце серед інших методів навчання фізиці в школі. Тези XVI звітно-наукової конференції Харківського педагогічного інституту, 1961, стр. 10—13.

БФ 06358. Подписано к печати 23/V 1962 г. Формат бумаги 60×84. Печ. лист. 1. Усл. печ. лист. 0,8. Заказ 746. Тираж 150.

Типография при Киевском государственном пединституте им. Горького, ул. Франко, 44.