

Д 76

P-P

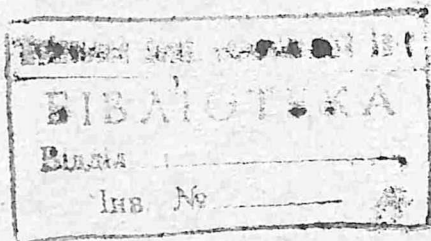
155/-

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А. М. ГОРЬКОГО

ДРУЖКО Б. Д.

**Формирование понятия энергии
в курсе электричества 10-го класса
средней школы**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

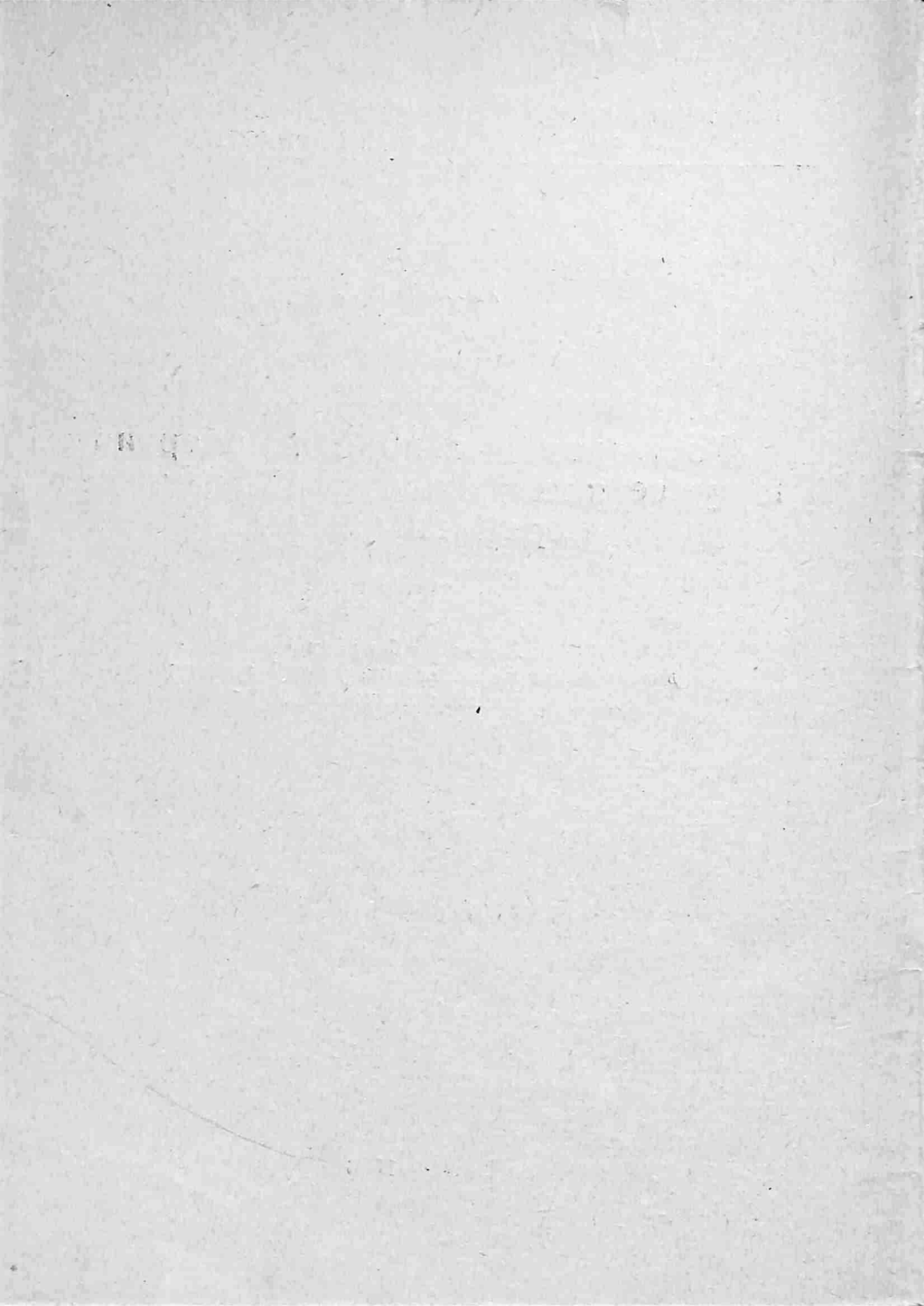


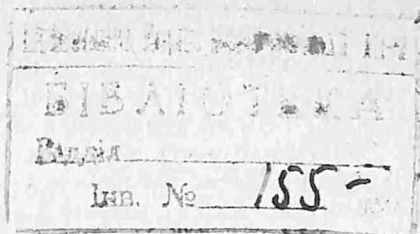
НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова

76
Киев — 1956



100313024





В нашей стране, успешно идущей по пути к коммунизму, наличие политехнического образования у членов общества стало настоятельной необходимостью. Эта необходимость нашла свое отражение в Директивах XIX съезда КПСС, обязавших работников народного просвещения в целях дальнейшего повышения социалистического воспитательного значения общеобразовательной школы приступить к осуществлению политехнического обучения в средней школе.

Директивы XX съезда КПСС, намечая величественные перспективы гигантского подъема производительных сил страны и дальнейшего технического прогресса во всех областях народного хозяйства, указывают на необходимость развития политехнического обучения, установления тесной связи этого обучения с общественно полезным трудом. Успешное решение задач политехнического обучения предполагает, прежде всего, создание у учащихся глубоких и прочных знаний основ наук. В свете решений XX съезда КПСС методика физики должна разработать эффективные методы преподавания физики, обеспечивающие создание у учащихся средней школы прочной системы знаний, умения использовать полученные знания для объяснения физических основ современного производства и применить их в своей практической деятельности. Важнейшее звено процесса преподавания физики — формирование основных физических понятий, еще не нашло достаточного освещения в методической литературе. В диссертации рассматривается методика формирования одного из основных физических понятий: понятия энергии на заключительном этапе обучения физике, при прохождении курса электричества в 10 классе.

* *
*

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и приложений. Библиография цитированной литературы приводится в конце каждой главы и содержит 140 наименований.

Во введении обосновывается выбор темы диссертации, кратко излагается содержание отдельных глав и перечисляются методы исследования, примененные при написании диссертации.



Выбор темы обусловлен, с одной стороны, тем громадным значением, которое имеет понятие энергии и закон сохранения и превращения энергии в курсе современной физики, в процессе формирования диалектико-материалистического мировоззрения учащихся, в пропаганде атеистических взглядов, в проведении обобщающего повторения курса физики средней школы и в понимании физических основ энергетики—этой важнейшей отрасли современного производства. С другой стороны, недостаточно глубокое усвоение учащимися понятия энергии и связанных с ним понятий физических величин, ошибки при анализе энергетической стороны физических явлений, непонимание мировоззренческого значения закона сохранения и превращения энергии, неумение применить его в расчетах практического характера — все это указывает на недостаточное внимание, уделяемое в курсе физики средней школы процессу формирования понятия энергии. Это подтверждается высказываниями отдельных методистов и наблюдениями, почерпнутыми автором из собственного опыта работы. Приведенные выше соображения позволили считать разработку одного из этапов процесса формирования понятия энергии при изучении курса электричества в 10 классе актуальной и необходимой, тем более, что этот вопрос еще слабо освещен в методической литературе.

✓ При написании диссертации были применены следующие методы исследования:

1. Анализ и систематизация научного и методического материала путем проработки соответствующей литературы.
2. Изучение опыта отдельных преподавателей физики путем наблюдения процесса обучения в средней школе.
3. Проверка методики, предлагаемой в диссертации, на уроках физики, при проведении экскурсий и т. д.
4. Обмен мнениями с учителями физики средних школ как путем частных бесед, так и в порядке обсуждения докладов, проведенных автором по тематике диссертации на методических совещаниях, областных семинарах учителей физики и т. д.
5. Разработка и конструирование демонстрационных установок и наглядных пособий для отдельных тем курса физики.

В первой главе рассмотрены кратко четыре вопроса:

1. Развитие учения об энергии электромагнитного поля в историческом аспекте.
2. Борьба классиков марксизма-ленинизма за диалектико-материалистическое понимание закона сохранения и превращения энергии и критика идеалистических извращений в учении об энергии.

3. Проникновение учения об энергии в курс физики средних учебных заведений России.

4. Некоторые элементы учения об энергии в современной теории электромагнитного поля.

В историческом очерке процесс формирования понятия энергии электромагнитного поля в науке рассматривается в связи с установлением закона сохранения и превращения энергии и развитием учения об электромагнитных явлениях. Анализ отдельных трудов ученых показывает, что русские ученые сделали значительный вклад в учение об энергии. Своими открытиями они позволили использовать электромагнитную энергию в различных областях техники, сделав, таким образом, Россию родиной электротехники и радиотехники. Исследование начинается с анализа работ М. В. Ломоносова, Г. В. Рихмана, Ф. У. Т. Эпинуса и заканчивается периодом ломки классических представлений, который в начале XX века получил название «кризиса физики».

Материал этого очерка может быть использован учителем физики в процессе введения исторического элемента в преподавание курса физики. Кроме того, анализ хода мышления великих ученых в процессе выдвижения новых идей и теорий, введения новых понятий, исследования явлений имеет определенную методическую ценность для методики преподавания. В диссертации приводятся выдержки из работ А. С. Попова (по излучению электромагнитных волн), М. Фарадея (по самоиндукции), которые могут быть использованы при разработке методики преподавания отдельных тем.

Специальный параграф посвящается борьбе классиков марксизма-ленинизма за диалектико-материалистическую трактовку закона сохранения и превращения энергии. Подробно рассматривается трактовка понятия энергии и закона сохранения и превращения энергии, данная Ф. Энгельсом, критика идеалистических извращений в учении об энергии, проведенная В. И. Лениным в книге «Материализм и эмпириокритицизм». На основе положений, выдвинутых классиками марксизма-ленинизма, критикуются современные идеалистические попытки выхолостить материалистическое содержание закона сохранения и превращения энергии. Материал этого параграфа должен помочь учителю в процессе формирования диалектико-материалистического мировоззрения у учащихся и выяснения физической сущности понятия энергии.

В этой же главе, на основании анализа учебной литературы, рассмотрена история проникновения учения об энергии в курс физики средних учебных заведений России. Анализируются наи-

более распространенные учебники по физике, начиная с учебника Э. Х. Ленца и кончая учебниками Бачинского и Григорьева, вышедшими перед Октябрьской революцией. Упоминание о законе сохранения и превращения энергии в учебниках по физике средней школы появляется примерно четверть века спустя после его открытия. В дальнейшем, постепенно, закон сохранения и превращения энергии все шире используется при построении курса физики. История развития методической мысли в вопросе о значении понятия энергии и удельном весе энергетических представлений в курсе физики средней школы дает определенный материал для разработки процесса формирования понятия энергии в преподавании физики.

В заключении рассматриваются некоторые элементы учения об энергии в современной классической теории электромагнитного поля. Проводится анализ простейших электрических и магнитных явлений на основе закона сохранения и превращения энергии. Приступая к формированию новых понятий в курсе физики, учитель прежде всего должен разобраться в научной трактовке содержания, объема и определения данных понятий. Последний параграф преследует цель оказать помощь учителю физики в этом отношении при формировании энергетических понятий в курсе электричества.

В результате исследования, предпринятого в первой главе, получены следующие выводы:

1. Вскрытие физической сущности понятия энергии, выяснение значения и правильная трактовка закона сохранения и превращения энергии как выражения неуничтожимости и превращаемости движения материи стали достоянием науки благодаря работам классиков марксизма-ленинизма. Трактовка понятия энергии, развитая Ф. Энгельсом и В. И. Лениным, не поколеблена новейшими открытиями в физике. Попытки извратить содержание новых открытий в целях идеалистического толкования учения об энергии не имеют под собой научной почвы.

2. В развитии учения об энергии, в частности об энергии электромагнитного поля, громадные заслуги имеют русские ученые. Они же внесли неоценимый вклад в развитие электротехники и радиотехники.

3. Проникновение закона сохранения и превращения энергии в преподавание физики в средней школе, начавшееся примерно четверть века спустя после его открытия, привело, в конце концов, к необходимости перестройки курса физики в направлении широкого использования энергетической трактовки явлений как базы, объединяющей различные стделы физики. Однако, доре-

волюционной методике не удалось решить проблему построения такого курса. Основная причина этой неудачи лежит в том, что в основу дореволюционной методики не была положена диалектико-материалистическая трактовка явлений, в связи с чем не могла быть вскрыта физическая сущность энергетических превращений.

4. История развития учения об энергии, история проникновения этого учения в преподавание, борьба классиков марксизма-ленинизма за диалектико-материалистическую трактовку закона сохранения и превращения энергии, содержание современного учения об энергии электромагнитного поля, — все это представляет для методики физики ценный материал, который должен быть использован при разработке процесса формирования понятия энергии в курсе физики советской средней школы.

Вторая глава посвящена разработке методики формирования понятия энергии в курсе электричества 10 класса. Вначале рассматриваются общие вопросы методики формирования понятий физических величин, поскольку эти вопросы недостаточно освещены в методической литературе. В процессе формирования понятия физической величины выделяются следующие этапы: 1. Подготовка учителя к формированию данного понятия. 2. Подготовка учащихся к усвоению нового понятия. 3. Формирование понятия физической величины на уроке. Проводится расчленение каждого этапа на основные элементы. Рассматривается вопрос о способах определения физических величин.

Затем анализируются методы формирования понятия энергии, нашедшие применение в советской учебной литературе по физике для средней школы. Кратко рассматриваются учебники А. И. Бачинского, И. И. Соколова (для педтехникумов), Г. И. Фалеева и А. В. Перышкина (для 8—10 классов), А. Я. Модестова, «Элементарный учебник физики» под редакцией Г. С. Ландсберга, Д. И. Сахарова (для педучилищ), И. И. Соколова (для 8—10 классов), новый стабильный учебник А. В. Перышкина и В. В. Крауклиса, И. П. Третьякова. Из анализа перечисленных учебников вытекает следующий общий вывод: методика изложения вопросов, связанных с понятием энергии, имеет определенные достижения; однако, единая методическая линия в отношении введения, формирования и углубления понятия энергии, использования закона сохранения и превращения энергии для анализа явлений и воспитания диалектико-материалистического мировоззрения до сих пор не выработана.

Далее рассматриваются этапы процесса формирования понятия энергии в курсе физики 8—10 классов и предлагается опре-

деленная последовательность формирования понятия энергии в курсе электричества 10 класса. К началу обучения в 10 классе учащиеся должны рассматривать энергию как меру движения материи; изучить формы энергии: кинетическую, потенциальную и внутреннюю, рассматривать работу как форму передачи энергии, связанную с обязательным превращением формы энергии, а количество тепла — как величину, определяющую ту часть энергии, которая передается без совершения работы. Учащиеся должны приобрести некоторый навык в анализе явлений с энергетической стороны, выделяя в них: взаимодействующие тела, участвующие в энергообмене, форму энергии, начинающую процесс, и форму, заканчивающую процесс; работающее тело и тело, над которым совершается работа, тела, получающие и отдающие тепло. В 10 классе эти же вопросы углубляются и закрепляются при изучении новых форм энергии и при повторении материала предыдущих классов.

Понятие электрической энергии как энергии электрического поля вводится при изучении темы «Электрический потенциал». Это понятие затем закрепляется в теме «Конденсаторы». Дальнейшее углубление понятия электрической энергии проводится при изучении энергетических превращений в цепях постоянного тока. Понятие магнитной энергии вводится при изучении пьезомоторных проявлений магнитного поля. Особенно следует уделить внимание формированию понятия магнитной энергии как энергии магнитного поля при изучении явления самоиндукции. Энергетические превращения в явлении электромагнитной индукции, энергетическая трактовка закона Ленца должны использоваться для привития навыков в энергетическом анализе физических явлений. В теме «Электромагнитные колебания и волны» вводится новое понятие электромагнитной энергии как энергии электромагнитного поля.

В диссертации затем подробно рассматривается процесс формирования понятия энергии в курсе электричества 10 класса по этапам. Понятие электрической энергии вводится при изучении электрического потенциала. Из опытов по перемещению заряженных тел силами электрического поля следует, что электрическое поле может совершать работу и, следовательно, как и всякая конкретная форма материи, обладает энергией. Энергию электрического поля называют электрической. Если для характеристики силового действия электрического поля вводится напряженность, то для характеристики энергетического действия вводится новая физическая величина — электрический потенциал. Рекомендуется определение потенциала связать с энергетиче-

ским действием, работоспособностью электрического поля. В приложении приводятся протоколы уроков, проведенных на эту тему в 10 классе СШ № 65 г. Киева.

Дальнейшее углубление понятия энергии электрического поля проводится при изучении конденсаторов. Конденсаторы рассматриваются не только как накопители электрических зарядов, но и как накопители электрической энергии. На ряде опытов показывается наличие электрической энергии поля конденсатора, превращение этой энергии в другие виды. В качестве одного из приборов предлагается изготовленный автором «электростатический мотор» — диэлектрический цилиндр, вращающийся в поле заряженных металлических гребенок. Изменение разности потенциалов на обкладках раздвижного конденсатора при сдвигании и раздвигании пластин, при внесении диэлектрика объясняется с энергетической точки зрения. Материалы урока на тему «Конденсаторы», проведенного в 10 классе СШ № 145 г. Киева, приводятся в приложении.

В практике преподавания при изучении постоянного электрического тока обычно используются электронные представления в отрыве от понятия электрического поля. Недостаточно усваиваются учащимися такие важные понятия как электродвижущая сила, напряжение на зажимах, падение напряжения внутри источника тока. Этот недостаток можно устранить, если при изучении явления тока сделать упор на рассмотрении энергетических превращений в цепях тока с участием электрического поля. В этом случае можно предложить следующую последовательность изучения законов постоянного тока: 1. Закон Ома для участка цепи и введение понятия сопротивления. 2. Работа и мощность тока. 3. Закон Ленца-Джоуля. 4. Закон Ома для всей цепи. Последний закон выводится на основании закона Ома для участка цепи и закона Ленца-Джоуля и выступает как следствие закона сохранения и превращения энергии. При таком изложении отчетливее выясняются понятия: эдс как одной из энергетических характеристик источника тока, напряжения на зажимах — энергетической характеристики электрического поля и сопротивления как величины, характеризующей превращение электрической энергии во внутреннюю энергию проводника. К этой теме рекомендуется провести лабораторную работу «Определение зависимости напряжения на зажимах аккумулятора (гальванического элемента) от силы тока». Эта работа позволяет учащимся, с одной стороны, глубже понять важную связь между напряжением на зажимах и эдс, с другой стороны, она знакомит учащихся со снятием внешней характеристики генераторов тока, широко

применяемым в современной технике. Опыт изучения законов постоянного тока в предлагаемой последовательности проводился в 10 классах СШ № 145 г. Киева и дал положительные результаты.

Понятие о магнитной энергии и ее превращениях вводится в процессе наблюдения движения проводников с током и магнетиков в магнитном поле. Однако, поскольку превращения магнитной энергии в этих случаях связаны с явлением электромагнитной индукции, более отчетливо формируется понятие магнитной энергии как энергии магнитного поля при изучении явления самоиндукции.

В диссертации рассмотрено изложение темы «Электромагнитная индукция». Приводится конкретная разработка урока, выясняющего энергетическую трактовку закона Ленца. Предлагается план-конспект урока по изучению явления самоиндукции в связи с конкретизацией понятия магнитной энергии как энергии магнитного поля. Для демонстрации опытов по электромагнитной индукции рекомендуется самодельный прибор—рамка специальной формы, движущаяся в магнитном поле.

Изучение явления электромагнитной индукции предлагается использовать для введения понятия индукционного (вихревого) электрического поля и установления одного из основных положений теории Максвелла: переменное магнитное поле возбуждает переменное индукционное электрическое поле. Это позволит избежать догматизма при введении этого положения в теме «Электромагнитные колебания и волны».

Изложение темы «Электромагнитная индукция» по разработке, предлагаемой в диссертации, проводилось в 10-ых классах СШ № 55 г. Сталино и дало положительные результаты. Материалы двух уроков по этой теме приводятся в приложении.

Тему «Электромагнитная индукция» следует рассматривать как теоретическую базу для изучения принципа работы электрических машин и уяснения физических основ современной электроэнергетики. Рассмотрение устройства технических конструкций электрических машин на уроках физики должно быть тесно увязано с проведением практикума по электротехнике в 10 классе. Для повышения качества демонстраций по этой теме следует использовать увеличенные разборные модели-макеты электрических машин. При изучении генераторов тока рекомендуется использовать простую самодельную модель генератора с деревянным якорем, приближающуюся в конструктивном отношении к современным генераторам постоянного тока. Приводится конкретная

разработка урока на тему «Электродвигатель постоянного тока». Здесь особое внимание уделяется введению понятия противоэлектродвижущей силы якоря и ее роли в установлении энергетического баланса между электрической мощностью, потребляемой электродвигателем, и механической мощностью, развиваемой двигателем на валу. Материалы проведения этого урока в СШ № 55 г. Сталино приводятся в приложении.

Энергетическая сторона передачи электрической энергии на расстояние освещается в учебной литературе по физике достаточно ясно, поэтому в диссертации этот вопрос не рассматривается. Однако, при объяснении принципа работы трансформаторов рекомендуется использовать понятие индукционного электрического поля: переменный ток, протекающий в первичной обмотке трансформатора, возбуждает переменное магнитное поле. Переменное магнитное поле, концентрирующееся главным образом в сердечнике трансформатора, вследствие явления электромагнитной индукции, возбуждает переменное индукционное электрическое поле. Силы индукционного электрического поля приводят в движение электрические заряды во вторичной обмотке и создают разность потенциалов на концах разомкнутой обмотки или индукционный ток в случае замкнутой вторичной обмотки. Такой ответ был дан на приемных экзаменах в Сталинский государственный педагогический институт ученицей СШ № 55 г. Сталино.

Тема «Электромагнитные колебания и волны» в диссертации рассматривается как новый этап формирования понятия энергии в курсе физики средней школы, связанный с введением понятия энергии электромагнитного поля. Рекомендуется выделить один урок для введения понятия электромагнитного поля и его энергии. Для облегчения перехода к новому понятию и уяснения связи электрического и магнитного полей была применена упрощенная трактовка процесса распространения электромагнитного поля и переноса им энергии в виде «электромагнитной цепочки», идея которой заимствована из книги Брегга «История электромагнетизма». Урок по этой теме проводился в СШ № 55 г. Сталино, материалы приводятся в приложении.

Специальный параграф 2-ой главы посвящен методике решения задач-вопросов как средства углубления и закрепления понятия энергии в курсе электричества 10 класса. Решение задач-вопросов имеет большое значение в деле борьбы с формализмом в знаниях учащихся. В диссертации приводятся 46 задач-вопросов, частью составленных автором, частью заимствованных из литературы. Решение этих задач должно быть использовано для привития навыков в энергетическом анализе электрических и

магнитных явлений. Многие из предложенных задач могут быть поставлены как экспериментальные.

В заключении рассматриваются вопросы обобщающего повторения курса физики в 10 классе. Энергетические связи позволяют рассматривать с единой точки зрения явления и факты, изучаемые в различных разделах физики. Закон сохранения и превращения энергии и энергетические соотношения должны быть использованы в 10 классе для создания у учащихся единой картины физических явлений как проявлений вечно движущейся материи. В диссертации рассмотрены методы повторения курса физики в 10 классе на основе энергетической трактовке явлений. В качестве конкретной разработки предлагается расширенный план-конспект обзорной лекции для 10 класса на тему: «Энергия, работа, теплота. Закон сохранения и превращения энергии». При составлении конспекта лекции был применен дедуктивный метод рассмотрения понятия энергии: общее определение энергии как меры движения материи, характеризующей ее неуничтожимость и превращаемость, затем распространялось на отдельные формы энергии. Освещение отдельных форм энергии использовалось в целях обобщения политехнического характера. Рассмотрены вопросы измерения различных форм энергии. Рассмотрены некоторые проблемы современной энергетики в связи с общей постановкой вопроса о преобразовании энергии и ее использовании для практических нужд. Приводятся фотографии наглядных пособий, разработанных автором для иллюстрации материала обзорной лекции. Уроки, проведенные в СШ № 145 г. Киева по предлагаемому конспекту, вызвали значительный интерес у учащихся.

Отдельные положения предлагаемой методики формирования понятия энергии в курсе электричества 10 класса проверялись на практике в школах г. Сталино в процессе наблюдения хода преподавания, обмена мнениями с учителями физики, проведения педагогической практики студентами педагогического института. Систематическая проверка методики, предлагаемой в диссертации, проводилась автором в 10-ых классах СШ № 55 г. Сталино, СШ № 65 и № 145 г. Киева. Опыт проведения уроков в школах, опрос учеников с целью выяснения качества полученных знаний, положительные отзывы учителей этих школ позволили считать предлагаемую методику достаточно эффективной для целей улучшения процесса формирования понятия энергии в курсе физики средней школы.

3-я глава посвящена разработке некоторых вопросов политехнического обучения в процессе изучения основ электроэнергетики. Во введении развиваются общие положения о методах поли-

технического обучения в связи с изучением физических основ электроэнергетики. Затем методической разработке подвергаются следующие вопросы: привитие навыков у учащихся в проведении электрических измерений в курсе физики как элемент политехнического обучения, производственные экскурсии в 10 классе для ознакомления с основами электроэнергетики, ознакомление учащихся с физическими основами производства электрической энергии на материалах строительства мощных гидроэлектростанций.

Состояние знаний учащихся в области электроизмерительной аппаратуры, как показывают наблюдения в школе и во время вступительных экзаменов в институты, не соответствует политехническому минимуму в этом отношении. Особенно плохо обстоит дело с привитием навыков в выборе электроизмерительного прибора и проведении измерений. Для привития прочных навыков обращения с электроизмерительными приборами отдельного урока на тему «Электроизмерительные приборы» и даже нескольких лабораторных работ по курсу электричества, конечно, недостаточно. Поэтому всецело следует приветствовать введение практикума по электротехнике в 10 классе и включение в него работ с электроизмерительной аппаратурой. В диссертации определяется объем умений и навыков, которые должны быть приобретены учащимися в процессе изучения электроизмерительной аппаратуры и работы с ней. В целях создания прочных навыков в обращении с электроизмерительной аппаратурой на уроках физики предлагается использовать следующие дополнительные методы: 1. Обоснование выбора электроизмерительного прибора при проведении демонстрационного эксперимента и лабораторных работ. 2. Решение специально подобранных задач-вопросов. 3. Решение экспериментальных задач.

Методика проведения производственных экскурсий приобретает в настоящее время очень важное значение. В диссертации, на основании опыта проведения экскурсий в школах, обращается внимание на некоторые стороны проведения экскурсий, не освещенные в методической литературе. Очень ценно, когда в роли экскурсовода выступает сам учитель. Опыт проведения экскурсий на ремонтный завод «Донэнерго» студентами Сталинского педагогического института во время педагогической практики показал, что даже малоопытные в педагогическом отношении преподаватели-студенты при соответствующей подготовке могут успешно выступать в роли экскурсоводов при проведении экскурсий на производство. В диссертации поднимается вопрос о творческом содружестве работников производства и учителей физики в процессе подготовки и проведения экскурсии. Опыт автора в

проведении экскурсии на электроучасток завода в содружестве с инженером этого завода дал положительные результаты. В частности оказалось возможным продемонстрировать ряд «физических опытов» в производственных масштабах. (Вращающееся магнитное поле, обратимость электрических машин).

В диссертации разработаны материалы трех экскурсий:

1. На электроучасток завода.
2. На высокочастотную установку для поверхностной закалки металлов.
3. Экскурсии на угольную шахту.

Экскурсии использовались не только в целях расширения политехнического кругозора учащихся, но и для углубления и закрепления понятия энергии. Во время экскурсии на электроучасток завода заострялось внимание учащихся на процессе преобразования внутренней энергии топлива в электрическую энергию. На высокочастотной установке для поверхностной закалки металлов демонстрируются мощные проявления энергии электромагнитного поля. Экскурсия на угольную шахту знакомит учащихся с современной схемой канализации и преобразования электрической энергии на промышленных предприятиях.

Материалы к каждой экскурсии содержат: план-конспект вступительной беседы, план проведения экскурсии, перечень контрольных вопросов для учащихся, план подведения итогов экскурсии. Показано, что проведение экскурсии может служить источником для составления задач с техническим содержанием. В приложении приводится протокол проведения экскурсии 10 классом СШ № 65 на один из киевских заводов.

В школах, по наблюдениям автора, материалы строительства мощных гидроэлектростанций зачастую используются только в воспитательных целях как примеры гигантского размаха нашего строительства и не привлекаются для ознакомления с современной техникой производства электрической энергии. В диссертации приводится конкретная разработка изложения вопроса о строительстве Волго-Дона, которая знакомит учащихся с общими принципами компоновки современного гидроузла, строительства плотин, гидроэлектростанций и т. д. Для иллюстрации излагаемого материала рекомендуются наглядные схемы и диапозитивы, изготовленные автором.

* *

*

После написания диссертации в целях окончательной обработки текста диссертации автор считал необходимым основные положения и отдельные вопросы, поднятые в диссертации, по-

ставить на обсуждение учительского коллектива. В связи с этим на областных семинарах учителей физики в г. Сталино автор прочел ряд лекций по тематике диссертации. Лекции были подвергнуты обсуждению, которое показало, что тема диссертации вызывает живой интерес у учителей физики. Областной семинар в своем решении просил Сталинский институт усовершенствования учителей отпечатать сокращенный текст диссертации для использования его в практической работе. Обзорная лекция из диссертации на тему «Работа, энергия, теплота. Закон сохранения и превращения энергии» отпечатана в кабинете физики Сталинского областного института усовершенствования учителей и используется как методическое пособие.

Директивы XX съезда КПСС по развитию электроэнергетики в шестой пятилетке позволяют считать тему диссертации еще более актуальной.

Положительные отзывы отдельных учителей и областных семинаров учителей физики, а также уроки, проведенные в порядке педагогического эксперимента, позволяют надеяться, что методика формирования понятия энергии в курсе электричества 10-го класса, предлагаемая в диссертации, окажет помощь учителю физики средней школы в деле улучшения подготовки подрастающего поколения нашей страны.

