

М 62

441 —

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

И. Л. МИНЕНКО

ПРЕПОДАВАНИЕ РАЗДЕЛА «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО»
В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ
МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ ЕДИНИЦ

(Специальность 732 — методика преподавания физики)

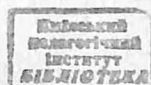
Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

441 (рукоп)

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100313485



- 78

Киев — 1969

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

И. Л. МИНЕНКО

53(67)
Миненко

ПРЕПОДАВАНИЕ РАЗДЕЛА «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО»
В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ
МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ ЕДИНИЦ

(Специальность 732 — методика преподавания физики)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Киев — 1969

Киевский государственный педагогический институт им. А. М. Горького направляет Вам для ознакомления автореферат диссертации Миненко И. Л., представленной на соискание ученой степени кандидата педагогических наук.

Работа выполнена на кафедре методики физики Киевского государственного педагогического института им. А. М. Горького.

Официальные оппоненты:

1. Доктор педагогических наук, профессор РЫМКЕВИЧ П. А.
2. Кандидат физико-математических наук, доцент ДУЩЕНКО В. П.

Внешняя рецензия Винницкого государственного педагогического института.

Автореферат разослан _____ 1969 г.

Защита диссертации состоится _____ 1969 г. на заседании Совета физико-математического факультета Киевского государственного педагогического института им. А. М. Горького.

Адрес: г. Киев, Бульвар Шевченко, 22/24.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Переход к концу текущей пятилетки к всеобщему среднему обязательному образованию во всех союзных республиках ставит перед советской школой новые задачи, направленные на всемерное улучшение учебно-воспитательной работы в ней.

«Дальнейшие перспективы прогресса науки и техники,— записано в Программе Коммунистической партии Советского Союза,— определяются в настоящий период прежде всего достижениями ведущих отраслей естествознания. Высокий уровень развития математики, физики, химии, биологии — необходимое условие подъема и эффективности технических, медицинских, сельскохозяйственных и других наук».

Совершенствование промышленного и сельскохозяйственного производства, рост производительности труда на основе комплексной механизации и автоматизации, обновление и улучшение технологии производственных процессов в большой степени зависят от уровня подготовки кадров в высших, средних специальных учебных заведениях и постановки обучения и воспитания в средней общеобразовательной трудовой политехнической школе.

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза, Президиум Верховного Совета СССР и Совет Министров СССР в приветствии Всесоюзному съезду учителей указывают, что школа должна давать каждому вступающему в жизнь полноценное общее образование, отвечающее современным требованиям общественного и научно-технического прогресса, формировать у молодого поколения коммунистическое мировоззрение, воспитывать учащихся в духе коллективизма, любви

к своей Родине и социалистического интернационализма, готовить молодежь к труду на благо общества, вырабатывать у нее умение решительно противостоять любым проявлениям буржуазной идеологии¹. Эти почетные задачи советской школы осуществляются учителями всех предметов, в том числе и физики.

Перестройка школьного преподавания физики в соответствии с новой программой, разработанной Программно-методическим Управлением Министерства просвещения РСФСР, предъявляет новые требования к изложению учебного материала на основе молекулярно-кинетической, электронной, волновой и квантовой теорий. С введением Международной системы единиц во все отрасли народного хозяйства и в учебный процесс всех учебных заведений страны возникла необходимость совершенствовать методику преподавания курса физики в средней школе с применением этой системы. Повышение научности преподавания физики, как и определение основных, а также введение производных единиц Международной системы требуют тщательного анализа содержания школьного курса физики и последовательности его изложения. Опыт показывает, что наибольшие трудности в осуществлении указанных задач возникают в преподавании в средней школе раздела «Электричество». Все это и обусловило выбор темы диссертации, в которой поставлены задачи:

а) определить уровень и качество знаний учащихся по указанному разделу на разных этапах обучения (VIII и X классы);

б) выяснить причины недостатков в обучении;

в) установить объем и последовательность изучения материала, способствующего раскрытию основных явлений, законов и теорий в данном разделе курса;

г) разработать методику изучения наиболее важных с точки зрения современной науки и техники тем раздела, обеспечивающую глубокое и прочное усвоение программного материала, связь теории с практикой коммунистического строительства, формирование диалектико-материалистического мировоззрения учащихся и логического мышления;

¹ Материалы Всесоюзного съезда учителей (2—4 июля 1968 года), Политиздат, М., 1968.

д) разработать методику изложения метрологических определений основных единиц и применения Международной системы при изучении курса физики в средней школе;

е) проверить предлагаемую методику при изучении раздела «Электричество» в средней школе и сделать выводы, способствующие дальнейшему совершенствованию учебного процесса.

Требование предпочтительного использования в учебном процессе Международной системы единиц и широкое внедрение ее в практику народного хозяйства обусловило необходимость исследовать вопрос о целесообразности изучения в курсе физики средней школы систем СГС и СИ.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 285 страницах. В ней приведены 44 иллюстрации и список литературы (310 названий).

Во «Введении» показаны задачи советской школы в подготовке молодежи к жизни, к участию в коммунистическом строительстве, дано обоснование темы и сформулированы задачи исследования.

В первой главе «Развитие систем единиц измерения физических величин и их применение в учебном процессе» на основании анализа научной и учебной литературы рассмотрены вопросы, связанные с применением единиц измерения на практике и с развитием метрической системы мер до наиболее совершенной с научной точки зрения Международной системы единиц. Прослежены в историческом аспекте вопросы создания и развития метрической системы мер, раскрыта роль метрологических организаций в разработке приемлемых в науке и практике систем единиц и стремлении унифицировать единицы измерения физических величин. Описаны системы, применявшиеся в прежние годы на практике и в преподавании.

Отдельно рассмотрена Международная система единиц с ее шестью основными, двумя дополнительными и производными единицами, обозначаемая в русском написании СИ, одобренная решением XI Генеральной конференции по мерам и весам (1960 г.) и рекомендованная к широкому применению, как наиболее совершенная по сравнению с ранее применявшимися системами единиц. Приведены метрологические определения основных единиц СИ и сведения об их эталонах. Рассмотрены также вопросы о размере и размерностях физических величин,

наименовании производных единиц и их сокращенных обозначениях.

В заключительном параграфе главы показаны трудности, связанные с введением метрологических определений основных единиц, поскольку требуется дополнительно рассматривать отдельные, не изучаемые теперь в средней школе, понятия и приведены приемлемые определения. Автором разработаны для средних школ шесть таблиц «Международная система единиц», раскрывающих содержание СИ в требуемом для учащихся средней школы объеме.

Исследования, проведенные автором в средних школах г. Киева №№ 80, 171 и школе-интернате № 3, а также опыт работы передовых учителей столицы Украины показали, что изучать Международную систему единиц в восьмилетней школе нецелесообразно в связи с трудностями, возникающими при определении основных единиц системы. Однако отдельные единицы СИ (килограмм, ньютон и т. д.) в VI—VIII классах необходимо вводить.

Учитывая рекомендации проф. Н. Н. Малова, чл.-корреспондента АПН СССР А. В. Перышкина о целесообразности изучения одной Международной системы единиц и основываясь на выводах действительного члена АПН СССР проф. Г. С. Костюка, отмечавшего, что обилие однообразного дублирующего материала часто не имеет образовательной ценности, а только перегружает память, нами, на основании опытной проверки, рекомендуется изучение только Международной системы единиц и использование ее в преподавании физики, начиная с IX, а по новой программе — с VIII класса. Отдельные единицы других систем и внесистемные единицы используются лишь временно, пока вовсе не отпадет потребность в их применении.

Анализ действующих программ и литературы для средней школы по разделу «Электричество» проведен во второй главе «Научно-методический анализ программы и литературы для средней школы по разделу «Электричество». В ней отмечено, что по физике — основе естественных наук — обучение проводится по значительно улучшенным программам, разработанным Программной комиссией по физике Министерства просвещения РСФСР. В помощь учителю подготовлены и изданы пособия по физическому эксперименту «Физический эксперимент в средней школе» под общей редакцией В. И. Масловско-

го и Б. Ю. Миргородского, изд-во «Радянська школа», т. 3, 1966 (на укр. языке), «Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы» под редакцией А. А. Покровского, изд-во «Просвещение», ч. II, 1968; «Демонстрационные опыты по электричеству» авторов Н. М. Шахмаева и С. Е. Каменецкого, изд-во «Учпедгиз», 1963; по методике преподавания физики — «Основы методики преподавания физики» под редакцией Л. И. Резникова, А. В. Перышкина и П. А. Знаменского, изд-во «Просвещение», 1965; «Методика преподавания физики в средней школе» Л. И. Резникова, изд-во АПН РСФСР, 1963; «Методика преподавания физики в средней школе» М. И. Розенберга, изд-во «Радянська школа», 1966 (на укр. языке), а также научные работы и статьи, содержащие методические разработки отдельных тем курса.

По разделу «Электричество» выполнен ряд кандидатских диссертаций «Новая методика изложения электромагнетизма в средней школе (Ефименко В. Ф., М., 1952), «Некоторые вопросы методики изучения электромагнитного поля в средней школе» (Шахмаев Н. М., М., 1960), «Преподавание темы «Магнитное поле и электромагнитная индукция» в курсе физики второй ступени средней школы» (Гакен В. И., К., 1962), «Изучение полупроводников в курсе физики средней школы» (Меняйлов Н. Е., К., 1964) и др., направленных на повышение научно-теоретического уровня преподавания, улучшение качества знаний учащихся по физике и совершенствование коммунистического воспитания подрастающего поколения.

В кандидатской диссертации «Методика изучения единиц измерения физических величин в средней школе» (1961 г.) и пособия для учителей «Международная система единиц в курсе физики средней школы» (Учпедгиз, М., 1963 г.) В. М. Дерябин подробно анализирует состояние, сложившееся в общеобразовательной школе в связи с изучением в ней различных систем единиц. Автор, указывая на существование двух методик, одна из которых предполагает всестороннюю деятельность сознания обучающегося в процессе обучения, а вторая опирается только на работу механической памяти, отмечает неудовлетворительное усвоение учащимися единиц измерения и разрабатывает новые методические приемы изучения сведений о единицах физических величин и системах единиц, которые по выражению самого автора, обеспечивают

учащимся усвоение знаний не только (и не столько) посредством механического запоминания, но и активного мышления. В. М. Дерябин рекомендует изучение в средней школе двух систем СГС и СИ.

В начальный переходный период использования Международной системы единиц в учебном процессе такой подход к решению поставленной задачи был правильным, однако, опыт показывает, что изучение двух или нескольких систем значительно затрудняет преподавание изучаемого в физике материала, а также решение задач. Это прежде всего относится к темам по электростатике и электромагнетизму, в которых физические формулы, выражающие один и тот же закон, записываются с разными коэффициентами пропорциональности. На основании анализа учебных программ по физике, методической литературы и стабильного учебника нами выделены наименее разработанные темы раздела «Электричество» для экспериментального изучения по ним учебного процесса в школе. С целью уточнения содержания программы курса физики по разделу «Электричество» в течение ряда лет проводились поиски. В результате исследования был определен наиболее оптимальный объем материала по разделу «Электричество», совпадающий по основному содержанию с соответствующим разделом новой программы курса физики (журнал «Физика в школе», 1967, № 1), по которой в ближайшие годы будет осуществляться учебный процесс в средней школе.

Для облегчения работы учителя Программно-методическим Управлением Министерства просвещения РСФСР издано методическое письмо «Об использовании учебника в X классе в 1964/65 учебном году при изучении раздела «Электричество» (журнал «Физика в школе», 1964, № 4). В диссертациях В. И. Гакена, Н. М. Шахмаева и некоторых научных работах и статьях, посвященных частным методикам, их авторы касаются вопросов применения единиц Международной системы при изучении отдельных тем или разделов курса физики, однако в них не разработана методика изложения метрологических определений основных единиц СИ в средней школе. Л. И. Резников, Э. Е. Эвенчик и В. Ф. Юськович отмечают недостаточное усвоение учащимися учебного материала вследствие обилия единиц измерения физических величин. Часто встречаются ошибки в названии и наименовании единиц измерения. Учащиеся не получают кон-

кретных представлений о размерах единиц измерения, недостаточно знают коэффициенты перехода от единиц одной системы к однородным единицам другой или внесистемным единицам. К таким выводам приводит также анализ вступительных экзаменов по физике в Киевский технологический институт легкой промышленности, где нами в течение ряда лет проводились исследования. Как правило, абитуриенты не дают метрологических определений единиц измерения физических величин и не имеют представления об эталонах основных единиц. Ошибки, допускаемые учащимися и абитуриентами в решении задач, часто происходят из-за незнания систем единиц. Они свидетельствуют о недостаточном методическом уровне преподавания вопросов, связанных с введением систем единиц в учебный процесс. Необходимость создания у учащихся наглядных представлений об эталонах основных единиц и производных единицах физических величин является насущной потребностью политехнической школы с производственным обучением. Методика изложения рассматриваемых вопросов тем более важна, что учитель физики незнаком с курсом «Основы метрологии», чтение которого учебными планами физико-математических специальностей педагогических институтов не предусмотрено. В педвузах Украинской ССР нет этого курса и среди факультативных дисциплин.

Уточнение содержания курса физики изменяет удельный вес различных разделов курса. Новой программой больше внимания уделено изучению электричества. Школьный курс дополнен новыми вопросами, отражающими успехи физики, достигнутые в последние десятилетия.

В третьей главе «Методика преподавания раздела «Электричество в средней школе с применением Международной системы единиц» рассмотрены избранные вопросы раздела «Электричество», недостаточно полно и глубоко разработанные в методической литературе для средней школы или имеющие особенности изложения в связи с использованием Международной системы единиц.

Преподаванием раздела «Электричество» в соответствии с государственной программой по физике в средней школе предусматривается усвоение учащимися ряда новых понятий, явлений и величин, таких, как электрический заряд, электрическое поле, напряженность, потен-

циал, диэлектрическая проницаемость среды, электрическая постоянная, электрическая емкость, энергия электрического поля, магнитное поле, индукция и напряженность магнитного поля, магнитный поток, магнитная проницаемость среды и магнитная постоянная, электромагнитная индукция, индуктивность, энергия магнитного поля и др. Первоначальное ознакомление с некоторыми из указанных понятий проведено на первой ступени обучения (в восьмилетней школе). Чаще всего — это качественное изучение отдельных явлений без установления количественных соотношений между физическими величинами, их характеризующими, и использования Международной системы единиц. Изучение важнейшего раздела физики — учения об электричестве — на второй ступени средней школы предполагает углубленное рассмотрение таких фундаментальных понятий современной физики как электрический заряд, электрическое и магнитное поля и их законы и пр. Материал этого раздела программы тесно связан с предыдущими и последующими темами курса физики. Особенно важным является изучение электричества для последующих разделов: «Колебания и волны», «Оптика», «Строение атома. Атомная энергия».

В учебной и методической литературе большая часть указанных здесь вопросов рассмотрены. Методике изучения электрического, магнитного и электромагнитного полей посвящено большое количество исследований. Но трактовка в них основных вопросов иногда отличается и бывает противоречивой, что отрицательно сказывается на теоретической и практической подготовке учащихся средних школ. Нередко еще применяются положения, разработанные в науке в XVIII—XIX ст.ст., и не используются новые данные науки.

Нами более полно освещаются понятия электрического заряда и электрического поля, а также анализируются закон Кулона и запись его в Международной системе единиц. На современном этапе развития науки электрический заряд рассматривается как свойство частиц материи или тел, характеризующее их взаимосвязь с собственным электромагнитным полем. Заряды являются первичным свойством материи, первичным в том смысле, что они не сводятся ни к каким другим свойствам и «заложены» в веществе самой природой. Мера этих новых свойств и получила название электрических зарядов. Представле-

ния о заряде позволяют получить описание сил упругости, трения, взаимодействия между наэлектризованными телами, электрическими токами и т. д. Используя понятия о положительных и отрицательных электрических зарядах, физика смогла описывать, изучать и предсказывать новые явления и процессы, протекающие как в естественных, так и в искусственных условиях. В диссертации подчеркивается, что в классической физике понятие электрического заряда отражает взаимосвязь между двумя формами материи: веществом, имеющим дискретное строение, и электрическим полем, обладающим непрерывным распределением в пространстве. Нами рекомендуется вводить понятия удельного заряда, спина и магнитного момента электрона, которые углубляются в процессе дальнейшего изучения физики. Указано, что единицу величины заряда в Международной системе единиц — кулон — определяют не по силе взаимодействия неподвижных электрических зарядов, а на основании определяющей формулы через основные единицы системы: единицу силы электрического тока — ампер и единицу времени — секунду. Кулон определяется как заряд, проходящий через сечение проводника в одну секунду при силе тока, равной одному амперу, т. е. $q = It$ или $1\text{к} = 1\text{а} \cdot \text{сек}$. Такое изложение материала об электрических зарядах позволяет четко сформулировать основные положения электронной теории.

На втором этапе обучения, вместо повторения некоторых известных опытов по электризации, рекомендуется показать учащимся наличие электрического поля в вакууме. Нами разработан и практически осуществлен экспериментальный метод определения электрической постоянной ϵ_0 , рекомендованный в качестве работы по физическому практикуму в средней школе. Для облегчения усвоения понятия поля нами предложена демонстрация электрического поля при помощи зондов, позволяющая экспериментально определить обе характеристики поля — напряженность и потенциал. В изучение вводится теорема Остроградского-Гаусса для расчетов напряженности и индукции электрических полей заряженной сферы, бесконечно протяженной плоскости, двух бесконечных параллельных плоскостей.

В работе рекомендуется рассматривать отличие в наблюдаемых явлениях в проводнике и диэлектрике, помещенных в электрическое поле, вводится понятие ди-

электрической восприимчивости. Нами приведен доступный для учащихся средней школы вывод формулы емкости плоского конденсатора и рекомендуется, наряду с имеющимся в стабильном учебнике выводом энергии заряженного плоского конденсатора, получить аналогичным путем формулу энергии заряженного тела и плотности энергии электрического поля.

В теме «Постоянный электрический ток» изучение подтем приведено в соответствие с новой программой. Анализируется понятие э. д. с., разности потенциалов и напряжения. Здесь систематизированы вопросы, связанные с изучением токов в вакууме, в металлах, полупроводниках, электролитах и газах. В частности, рассмотрены понятие электронной проводимости в металлах, закон Ома для неоднородного участка цепи и, как частные случаи, для замкнутой цепи и однородного участка цепи, законы Кирхгофа, с которыми необходимо знакомить учащихся для приобретения ими практических навыков рассчитывать неоднородные электрические цепи.

Методика изучения электрических свойств полупроводников и физические основы полупроводниковых устройств достаточно полно изложены в методических руководствах и кандидатской диссертации «Изучение полупроводников в курсе физики средней школы», выполненной Н. Е. Меняйловым (1964 г.). Поскольку новая программа по физике не содержит новых вопросов, связанных с изучением указанной подтемы, мы ограничились лишь отдельными замечаниями к ее изложению. В подтеме «Электрический ток в жидкостях», разработанной ранее в диссертации Г. Т. Джупиным (1960 г.), мы рекомендуем пользоваться единицами килограмм-атом, килограмм-эквивалент, килограмм-моль, принятыми в Международной системе единиц. Содержание подтемы «Электрический ток в газах» в основном не изменено. Введено новое для средней школы понятие вольт-амперной характеристики, больше внимания обращено на раскрытие механизма явлений прохождения тока в газах, более широко раскрываются специфические свойства плазмы и технические примеры ее применения. В основу изложения подтемы положены фундаментальные представления электронной теории проводимости и закон сохранения энергии. Применение простейших расчетов и запись формулы, выражающей условия ионизации газа,

позволяют глубже ознакомить учащихся с сущностью явления и обеспечивают более прочные знания.

При изучении темы «Магнитное поле», содержание которой в течение ряда предыдущих десятилетий значительно изменилось, обращено внимание на определение понятия поля и его материальную природу. Рассмотрено взаимодействие магнитного поля и проводника с током и рекомендуется аналитическое выражение закона Ампера. Приведены величины, характеризующие магнитное поле, их единицы измерения в СИ, а также дано с незначительным упрощением метрологическое определение единицы силы тока — ампера. В теме рассмотрены силы Лоренца, что является новым вопросом для средней школы, позволяющим объяснить перемещение проводника с током в магнитном поле, а также принцип работы ускорителей. На основании современных научных теорий рассмотрены природа магнетизма и образование доменной структуры. Внесена некоторая систематизация и сделаны отдельные уточнения в изложении подтемы «Электромагнитная индукция». В частности указан порядок проведения классных демонстраций, подчеркивается вихревой характер индуцированного электрического поля, обосновывается написание знака «минус» в формуле э. д. с. индукции и др. На основании эксперимента приведен вывод формулы для работы по перемещению проводника с током в магнитном поле и энергии магнитного поля.

В диссертации уделяется внимание введению единиц СИ в каждой изучаемой теме.

Нами разработаны, описаны и рекомендованы 5 работ по физическому практикуму: «Экспериментальное исследование электрического поля», «Определение электрической постоянной», «Экспериментальное изучение законов Кирхгофа», «Определение электродвижущей силы источника тока компенсационным методом» и «Экспериментальное исследование магнитного поля», приведены инструкция и форма отчетности учащихся. Показана роль задач в изучении курса физики и приведены примеры задач по наименее разработанным темам раздела «Электричество». Решение задач проведено с использованием СИ.

В диссертации приведены используемые в учебном процессе рисунки, схемы и таблицы, показано применение наглядных пособий и технических средств по введению Международной системы единиц в учебный процесс.

В четвертой главе «Педагогический эксперимент в средней школе» изложены организация и формы педагогического эксперимента, задача которого заключалась в том, чтобы определить уровень и качество знаний учащихся на разных этапах обучения (VIII и X классы), выявить недостатки в обучении и выяснить их причины, определить объем и последовательность изучения материала, способствующего раскрытию основных явлений, процессов, законов и теорий в данном разделе курса. Показано, как решаются поставленные задачи по разработке методики наиболее важных с точки зрения современной науки и техники тем, обеспечивающей глубокое и прочное усвоение программного материала, связь теории с практикой коммунистического строительства и формирование логического мышления и диалектико-материалистического мировоззрения учащихся, приводятся результаты исследования.

Педагогический эксперимент, проведенный в Киевских средних школах № 80 (учитель Тимошенко Г. А.), № 171 (учитель Колесник Ю. К.) и школе-интернате № 3 (учитель Гороновская В. Т.), подтвердил целесообразность проведенных нами исследований.

В диссертации приведены вопросы для контрольных работ и таблицы, на которых представлены результаты эксперимента, и дан их анализ.

Подготовка к проведению второго этапа педагогического эксперимента начата в 1964—65 учебном году. Предложенная нами методика изложения ряда вопросов раздела «Электричество» получила одобрение на январской конференции учителей Шевченковского района г. Киева. В связи с утверждением новой программы по физике (1967 г.) эксперимент в 1967—68 учебном году был проведен в указанных школах по новой программе.

Содержание и порядок изложения материала в экспериментальных классах явились решающим фактором для последовательности введения в учебный процесс Международной системы единиц.

В результате изучения раздела «Электричество» по предложенной методике общетеоретический уровень подготовки учащихся значительно возрос. Приведены результаты текущей успеваемости учащихся десятых классов за II четверть 1967—68 учебного года в экспериментальных и контрольных классах. В трех экспериментальных классах успеваемость повысилась. Количество оценок «б»

и «4» в них составило от 63% до 71,9%, тогда как в контрольных классах только 38,5—48,3%.

Нами проводилась педагогическая работа среди учителей г. Киева. На методических конференциях учителей школ Печерского и Шевченковского районов были доложены и обсуждены результаты педагогического эксперимента, а на семинарах и курсах учителей прочитаны лекции на темы «Использование Международной системы единиц в преподавании курса физики в средней школе», «Методика преподавания электростатики в средней школе с применением Международной системы единиц» и «Решение задач по разделу «Электричество» в средней школе».

Анализ состояния преподавания раздела «Электричество» в средних школах и результатов педагогического эксперимента по выполненной работе позволяет сделать следующие выводы:

1) материал раздела «Электричество» в соответствии с новой программой (раздел «Основы электродинамики») вполне доступен учащимся массовых школ. Повышение научности преподавания обеспечивает более глубокие и прочные знания всех тем раздела «Электричество»;

2) преподавание следует проводить с использованием Международной системы единиц, нашедшей уже теперь широкое применение в практике коммунистического строительства. Применение других систем (СГСЭ, СГСМ) и обилия внесистемных единиц измерения физических величин усложняет учебный процесс и часто приводит к ошибкам в практических работах учащихся в физических лабораториях и при решении задач. С отдельными наиболее употребительными внесистемными единицами учащихся можно знакомить, но требовать знания всех соотношений с однородными единицами Международной системы не обязательно. Следует научить учащихся пользоваться физическими справочниками;

3) содержание раздела новой программы «Основы электродинамики» следует дополнить такими темами: а) теорема Остроградского-Гаусса и ее применение для расчета напряженности и индукции электрического поля (простейшие случаи); б) стационарное электрическое поле проводника с током; в) закон Ома для неоднородного участка электрической цепи и законы Кирхгофа,

г) энергия магнитного поля. Список лабораторных работ и работ физического практикума необходимо пополнить полезными для приобретения практических умений и навыков разработанными нами новыми работами;

4) в диссертации уточнена методика изложения ряда понятий и законов — электрического заряда и электрического поля, закона Кулона и др., даны элементарные выводы формул плоского конденсатора, энергии электростатического поля уединенного проводника, плотности энергии электрического поля, закона Ома для неоднородного участка цепи и энергии магнитного поля;

5) подобран и систематизирован основной материал по разделу «Электричество». Показано, как используются этот материал и иллюстрации к нему для воспитания у учащихся советского патриотизма и национальной гордости;

6) указаны затруднения, возникающие при использовании в преподавании Международной системы единиц, и показаны пути их преодоления. Разработаны методика и последовательность введения единиц СИ, даны понятия размерности величин и размера единиц. Показано, что новые определения основных единиц — кельвина и канделы, принятые XIII Генеральной конференцией по мерам и весам, существенным образом не изменены, а только уточнены. Исключение составляет единица времени — секунда, определяемая теперь по атомному эталону частоты и времени в виде цезиевого генератора, вместо прежнего астрономического ее определения;

7) показаны место и применение в преподавании электростатики и электромагнетизма новых наглядных пособий (таблицы, схемы, графики);

8) разработана система упражнений, способствующих повторению и закреплению учебного материала по отдельным темам и связанными с ними вопросами о величинах и единицах измерения Международной системы;

9) показано, что использование Международной системы единиц при изучении раздела «Электричество» повышает научность изложения учебного материала в средней школе.

Перестройка преподавания физики в средней школе требует непрерывного повышения квалификации и методического мастерства учителя, целенаправленного творческого и дидактически оправданного применения разнообразных методов и приемов обучения, обеспечивающих

глубокое и прочное усвоение учащимися учебного материала, развитие их самостоятельной деятельности и мыслительной активности.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Миненко И. Л., Митюрёв В. К. «Методические указания к учебным таблицам «Международная система единиц (СИ)» и 6 таблиц, Изд-во «Радянська школа», К., 1964 (на укр. языке).

2. Миненко И. Л., Мигляченко А. Ф. «Применение Международной системы единиц», журнал «Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности», 1963, № 1.

3. Мигляченко А. Ф., Миненко И. Л. «Ознакомление учащихся с новой Международной системой единиц», Журнал «Радянська школа», К., 1963, № 7, (на укр. языке).

4. Мигляченко А. Ф., Миненко И. Л., «Изучение основных вопросов электростатики с применением СИ (10 класс), Сборник статей «Викладання фізики в школі», Изд-во «Радянська школа», вып. 3, К., 1964 (на укр. языке).

5. Мигляченко А. Ф., Миненко И. Л. «Демонстрация и графическое изображение электрического поля», Журнал «Физика в школе», 1965, № 4.

6. Миненко И. Л., Гороновская В. Т. «Изучение некоторых единиц Международной системы (СИ) в VI классе», Сборник статей «Викладання фізики в школі», Изд-во «Радянська школа», вып. 4, К., 1965 (на укр. языке).

7. Миненко И. Л., Мигляченко А. Ф. «О внедрении Международной системы единиц», Межведомственный республиканский научно-технический сборник. Легкая промышленность, 1965, № 1.

8. Мигляченко А. Ф., Миненко И. Л. «Экспериментальное исследование электрического поля», Республиканский научно-методический сборник «Методика викладання фізики», Изд-во «Радянська школа», вып. 2, К., 1966 (на укр. языке).

9. Мигляченко А. Ф., Миненко И. Л. «О Международной системе единиц и ее применении», Журнал «Легка промисловість», К., 1966, № 4 (на укр. языке).

10. Саенко В. А., Миненко И. Л. «Элементы физики плазмы», Сборник статей «Викладання фізики в школі», Изд-во «Радянська школа», вып. 5, К., 1967 (на укр. языке).

11. Миненко И. Л., Мигляченко А. Ф., Колесник Ю. К. «Из опыта преподавания закона Ома в средней школе», Сборник статей «Викладання фізики в школі», Изд-во «Радянська школа», вып. 6, К., 1969 (на укр. языке).

12. Мигляченко А. Ф., Миненко И. Л., Колесник Ю. К. «Изучение работы и энергии магнитного поля», Республиканский научно-методический сборник статей «Методика викладання фізики», Изд-во «Радянська школа», вып. 4, К., 1969 (на укр. языке).

БФ 21106. Сдано в набор 27. VI. 1969 г. Подписано к печати 27. VI.
1969 г. Формат $54 \times 84^{1/16}$. Об'єм $1^{1/4}$ п. л. Тираж 150. Зак. 893.

Издательство и комбинат печати «Радянська Україна»,
Київ, Апри Барбюса, 51/2.

