



СОДЕРЖАНИЕ

Хроника

М. Д. Даммер

XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА ПО ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ
ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ ИМЕНИ А. В. УСОВОЙ 3

Основная школа

В. В. Майер

Е. И. Вараксина

ШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНИК ФИЗИКИ КАК СРЕДСТВО
РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ 16

Старшая школа

В. В. Майер

Е. И. Вараксина

Ю. А. Корнев

ПРОСТЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ
НА УРОКАХ ПО ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ 24

Высшая школа

С. А. Герасимов

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ТЕМНОВЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ
ТОКОМ И МАНИПУЛЯЦИИ СО ВТОРЫМ НАЧАЛОМ
ТЕРМОДИНАМИКИ 35

Компьютер в эксперименте

Ф. А. Сидоренко

ПРЕЗЕНТАЦИИ К *ON-LINE* УПРАЖНЕНИЯМ
ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ 42

Б. А. Мукушев

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПОСРЕДСТВОМ ПАКЕТА *MATHCAD* 45

Исследования

П. В. Зуев ПРОСТЫЕ ОПЫТЫ И НАБЛЮДЕНИЯ КАК
СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ... 51

А. В. Пауткина ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ
В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ..... 55

Науковедение

Ю. А. Сауров УЧЕНЫЙ — ЭТО ВСЕГДА БОЕЦ ЗА НОВОЕ...
(Эссе к юбилею профессора В. В. Майера) 59

АВТОРЫ ЖУРНАЛА 66

ABSTRACTS 67

Редакция журнала:

В. В. Майер (главный редактор), Р. В. Акатов, Е. И. Вараксина, Л. С. Кропачева

Редакционный совет:

В. Е. Антонов	д.ф.-м.н., с.н.с., ИФТТ РАН, МГУ, Москва
Л. Д. Григорьева	к.ф.-м.н., доцент, МГУ, Москва
С. С. Назин	к.ф.-м.н., доцент, МГУ, Москва
Г. Г. Никифоров	к.п.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
А. Ю. Пентин	к.ф.-м.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
Ю. А. Сауров	д.п.н., профессор, член-корр. РАО, Киров
Э. В. Суворов	д.ф.-м.н., профессор, ИФТТ РАН, МГУ, Москва
Я. А. Чиговская-Назарова	к.филол.н., доцент, ректор ГГПИ, Глазов

Оргкомитет конференции:

М. Д. Даммер	д.п.н., профессор, Челябинск
П. В. Зуев	д.п.н., профессор, Екатеринбург
Н. Я. Молотков	д.п.н., профессор, Тамбов
Ф. А. Сидоренко	д.ф.-м.н., профессор, Екатеринбург
Т. Н. Шамало	д.п.н., профессор, Екатеринбург

Адрес редакции, издателя и типографии: 427621, Удмуртия, Глазов,
Первомайская, 25, Пединститут, Телефон: (341 41) 5–32–29.

E-mail: kropa@bk.ru

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный педагогический институт имени В. Г. Короленко»

Журнал «Учебная физика» зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати 4 февраля 1997 года, регистрационный № 015686, перерегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 2 мая 2017 года, ПИ № ФС77–69506.

Использование и перепечатка материалов допускаются только по договоренности с редакцией журнала.

Сдано в набор 12.05.22. Подписано в печать 15.06.22. Дата выхода в свет: 27.06.22.

Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 4,25.

Заказ 152. Тираж 200 экз. Цена свободная.

Первая страница обложки: Серия опытов для экспериментального обоснования принципа Гюйгенса (см. статью В. В. Майера, Е. И. Вараксиной и К. М. Курбоналиева, Учебная физика. — 2021. — № 4. — С. 24–30).

УДК 372.853

П. В. Зуев

ПРОСТЫЕ ОПЫТЫ И НАБЛЮДЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

В статье обсуждается проблема повышения уровня экспериментальной подготовки учащихся по физике при использовании простых опытов и наблюдений. Указаны особенности опытов и их значение для повышения эффективности экспериментальной подготовки обучаемых.

Ключевые слова: мотив, занимательность, инженерное образование, проблема, простые опыты.

Анализ деятельности учащихся общеобразовательных школ в процессе обучения физике позволяет говорить о снижении познавательной мотивации к изучению этого предмета. В частности, если судить о том, какой процент учащихся выбирает физику для сдачи ЕГЭ и ОГЭ, то вывод очевиден: почти по всем предметам, кроме истории и физики, процент учащихся, сдававших предметы по выбору, растет (статистика с 2017 по 2021 гг.). Если к предложенной статистике добавить результаты оценки ЕНГ учащихся 15-летнего возраста по итогам международного тестирования, то возникают «вечные» вопросы: Что делать? и Кто виноват?

Ответить однозначно на эти вопросы нельзя, но можно обратиться к фактам нашей (отечественной) истории, которые красноречиво свидетельствуют об успехах отечественного образования, особенно в области физики и технических дисциплин. Профессорами А. Ф. Иоффе и С. П. Тимошенко был создан проект физико-математического факультета и одновременно начал действовать семинар, из которого вышли П. Л. Капица и Н. Н. Семенов [7]. Другой тенденцией дореволюционного периода было заметное усиление «семейной» традиции естественно-научного образования. После начала школьных реформ 1899–1902 годов стали появляться классические пособия Я. И. Перельмана, Е. Н. Игнатьева, А. Е. Ферсмана, А. В. Цингера и др. Создатели (авторы) книг по занимательным наукам стремились к тому, чтобы привычная вещь, давно знакомое явление, утратившее для нас интерес, показалось бы нам необычным, неожиданным, заманчивым [4]. Новизна и

неординарность стимулируют интерес, а он, в свою очередь, перерастает в познавательный мотив, концентрирует внимание и активизирует работу мышления.

Важным достижением популяризации науки путем издания занимательной и методической литературы, а также открытие в октябре 1935 года Дома занимательной науки (прообраза современных кванториумов и технопарков) является тот факт, что за период с 1926 по 1939 год количество инженеров разных специальностей выросло в 7,7 раза. Таким образом, можно говорить о том, что этот социальный эффект прежде всего обусловлен деятельностью Дома занимательной науки и большой издательской программой, ориентированной на привлечение молодежи в инженерно-научную сферу деятельности [2].

Занимательная наука должна стимулировать изучение основ наук. Академик И. П. Павлов в Письме к молодежи писал: «Что бы я хотел пожелать молодежи моей родины, посвятившей себя науке? Прежде всего последовательности. Об этом важнейшем условии плодотворной научной работы я никогда не могу говорить без волнения. Изучите азы науки, прежде чем пытаться взойти на ее вершины. Никогда не беритесь за последующее, не усвоив предыдущего. Никогда не пытайтесь прикрыть недостатки своих знаний хотя бы и самыми смелыми догадками и гипотезами».

Многие методисты-физики, осознавая значимость практических опытов и необходимость их использования, излагали свои идеи в работах: С. Ф. Покровский «Простые опыты и наблюдения» [6], В. А. Буров, А. И. Иванов, В. Н. Свиридов предложили фронтальные экспериментальные задания по физике [1]. Перечисленные работы говорят о необходимости создания экспериментальной среды, позволяющей в условиях самой заурядной школы, не имеющей типового оборудования, проводить эксперименты по физике в школе и продолжать их в домашних условиях, проявлять изобретательность и находчивость. Академик, Лауреат Нобелевской премии П. Л. Капица в отзыве о выставке «Юные техники — в помощь школе» говорил, что «школьник понимает физический опыт только тогда, когда делает его сам. Но еще лучше он понимает его, если делает сам прибор для эксперимента. При конструировании прибора следует обратить внимание на выявление творческих способностей учеников и давать им максимальную возможность проявить свои изобретательские склонности хотя бы в мелочах. Гораздо лучше прибор, который построен кустарно, самыми простыми средствами, но остроумно и самостоятельно, чем точная и аккуратная копия из курса физики, сделанная тем же учеником» [3]. Подобные идеи высказывали выдающиеся математики и педагогические деятели М. В. Остроградский и И. А. Блум в работе «Размышление о преподавании». «Обучение, — утверждали они, — ведется слиш-

ком сухо, абстрактно, оторвано от потребностей жизни, без учета наклонностей и потребностей детей. Именно поэтому дети мало приучены наблюдать. Вообще они смотрят, не видя, слушают, не воспринимая, говорят, не зная. Если вы сможете приучить людей к точному наблюдению, то вы близки к достижению совершенства в деле воспитания» [5, с. 10]. Продолжая рассуждать о том, как следует организовать дальнейшее обучение детей, ученые пишут, что приборы и оборудование должны создаваться в процессе творческого труда самих детей. Нужно снабдить их простейшими инструментами, материалами и элементарными приборами. Более сложная аппаратура для выполнения физических, механических, астрономических опытов должна быть создана руками детей под руководством учителя или опытного рабочего [5, с. 9].

В это трудно поверить, но учащиеся современной школы мало чем отличаются от учащихся школы 60-х годов 19 столетия. Постоянно работая с современными школьниками с 1 по 9 класс, могу констатировать следующие особенности:

1. Школьники мало взаимодействуют с материальными объектами, кроме электронных устройств.
2. Учащиеся не умеют наблюдать и не хотят осуществлять наблюдения за природными явлениями и техническими объектами.
3. Самые элементарные действия и операции вызывают у учащихся затруднения.
4. Школьники не могут самостоятельно соотносить причину и следствие.
5. Не проявляют интереса к конструированию и созданию разного рода материальных объектов, приборов, изделий.

Перечисленные факты во многом объясняют недочеты в изучении физики и других естественно-научных дисциплин, а также места, получаемые нами среди стран-участниц международного тестирования *PISA*. Следует понимать, что мы готовим детей к жизни, а это значит, что необходимо научить их действовать самостоятельно, так как впоследствии они будут уметь делать то, чем занимались, а не то, чему их учили на словах.

Поэтому мы глубоко убеждены в необходимости максимально использовать простой эксперимент на каждом уроке (по возможности), учитывая, что простой не значит грубый, не первосортный, а простой — значит не составной, естественный, доступный для понимания (Толковый словарь Д. Н. Ушакова) [8]. Простой эксперимент обладает рядом особенностей:

1. Для его постановки и проведения используются предметы домашнего обихода и некоторые элементарные приборы.
2. Эти эксперименты непродолжительны по времени, они рассчитаны на 10–20 минут.
3. Они имеют практическое значение.

4. Включают в себя элементы исследования.

5. Обладают возможностью продолжения и завершения в домашних условиях.

Многолетний опыт использования простых опытов и наблюдений позволяет повысить уровень экспериментальной подготовки учащихся, сформировать устойчивую познавательную активность, познакомить учащихся с циклом познания и структурой деятельности, сформировать обобщенные умения, сформировать и развить мейкерские умения, повысить уровень эмоционально-ценностного отношения к объектам природы и техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буров В. А. Фронтальные экспериментальные задания по физике 10 класс. Пособие для учителя / В. А. Буров, А. И. Иванов, В. И. Свиридов. — М.: Просвещение, 1987.
2. Ваганов А. Г. Социальные эффекты жанра «занимательная наука» / А. Г. Ваганов, Я. И. Перельман // Социология науки и технологий. — 2017. — Т. 8. — № 4. — С. 28–36.
3. Капица П. Л. Эксперимент, теория, практика. — М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1981. — 496 с.
4. Мишкевич Г. И. Доктор занимательных наук (Жизнь и творчество Якова Исидоровича Перельмана). — М.: Знание, 1986. — 192 с.
5. Остроградский М. В. 1862–1962 Педагогическое наследие. — М.: Государственное изд-во физико-математической литературы, 1961. — 399 с.
6. Покровский С. Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. Пособие для учителей / Под общ. ред. действ. чл. Акад. пед. наук РСФСР проф. А. Г. Калашникова. — М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1951. — 216 с.
7. Тимошенко С. П. Инженерное образование в России. — Люберцы: Произв.-изд. комбинат ВИНТИ, 1996. — 81 с.
8. Ушаков Д. Н. Большой толковый словарь русского языка: современная редакция. — М.: Дом Славянской кн., 2008. — 959 с.

Уральский государственный
педагогический университет

Поступила в редакцию 06.02.22.

ABSTRACTS

Dammer M. D. XVI All-Russian Student Olympiad on the theory and methodology of teaching physics named after A. V. Usova. The results of the XVI All-Russian Student Olympiad on the theory and methodology of teaching physics named after A. V. Usova are discussed. The characteristics of tasks and the results of their implementation by the participants of the Olympiad are given, the peculiarities of the preparation and performance of teams in competitions are analyzed, winners and prize-winners are listed. *Keywords:* A. V. Usova, All-Russian Olympiad, theory and methodology of teaching physics, pedagogical education.

Mayer V. V., Varaksina E. I. School physics textbook as a means of developing critical thinking. It is shown that descriptions of some demonstration experiments in school physics textbooks can become the basis of research projects that develop students' critical abilities. *Keywords:* school physics textbooks, demonstration experiments, research projects, critical abilities.

Mayer V. V., Varaksina E. I., Kornev Yu. A. Simple demonstration experiments in electrostatics lessons. It is shown that a modern physics course should be built in accordance with the theoretical cycle of scientific knowledge of Einstein and Razumovsky and then all schoolchildren will understand it. *Keywords:* physics lesson, electrostatics, demonstration experiment, cycle of scientific knowledge.

Gerasimov S. A. Experiments with dark current and manipulations with second law of thermodynamics. An amazing thing — the contact of aluminum with distilled water produces electrical energy that does not disappear for weeks and even months. It remains to be seen why this is happening and what it has to do with the second law of thermodynamics. An attempt to change the shape of aluminum electrodes contributes to the solution of this problem. *Keywords:* distilled water, aluminum, voltage, temperature of liquid, dark electric current.

Sidorenko F. A. Presentations to on-line exercises for solving problems in the course of physics. It is proposed to use animated presentations as a reference component when conducting remote practical classes with engineering students. The didactic principles of slide construction and methods of working with an online audience are considered. *Keywords:* presentation, slide, animation.

Mukushev B. A. Study of physical processes using the MathCAD package. The computational capabilities of the MathCAD application software package are analyzed and the main characteristics of these

programs are described. Examples from physics are presented, where the MathCAD package is presented as a tool for studying physical processes and phenomena. *Keywords:* MathCAD application software package, standard mathematical language, formula editor, animation model.

Zuev P. V. Simple experiments and observations as a means of increasing the effectiveness of experimental training of students.

The article discusses the problem of increasing the level of experimental training of students in physics using simple experiments and observations. The features of the experiments and their importance for increasing the effectiveness of experimental training are indicated. *Keywords:* motive, entertainment, engineering education, problem, simple experiments.

Pautkina A. V. Laboratory workshop for schoolchildren in a remote format.

The method of organizing a laboratory workshop in physics for schoolchildren in a remote format is described. *Keywords:* laboratory workshop in physics, video clips, methodological support, distance learning.

Saurov Y. A. A scientist is always a fighter for new things... (Essay on the anniversary of Professor V. V. Mayer).

In the form of an essay, the creative fate and professional activities of Professor V. V. Mayer in Glazov State Pedagogical Institute named after V. G. Korolenko are considered. *Keywords:* history and methodology of methods of teaching physics, scientific and methodological activity, systems of methodological knowledge.