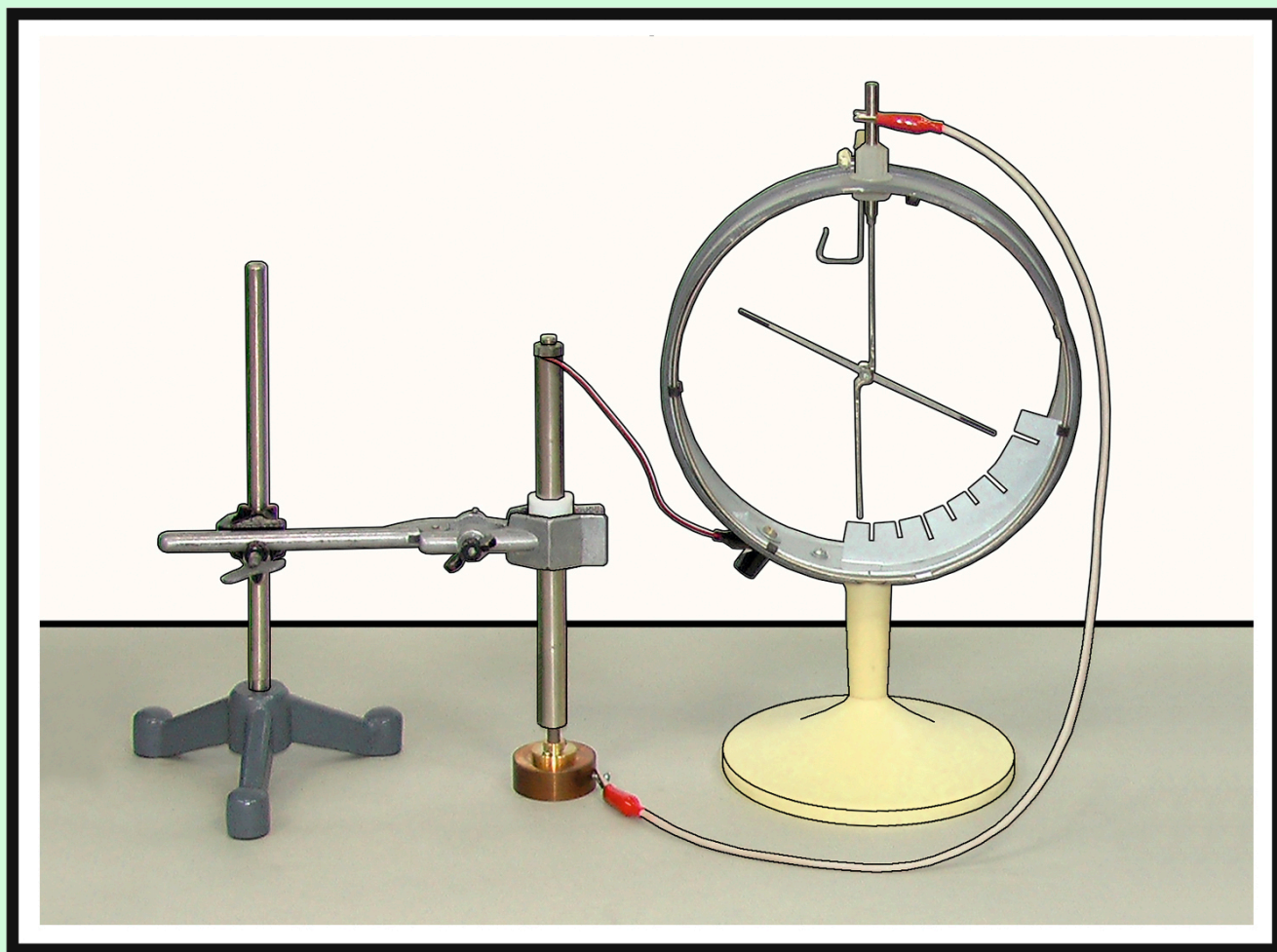




Проблемы
Учебного
Физического
Эксперимента

44

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**ПРОБЛЕМЫ
УЧЕБНОГО
ФИЗИЧЕСКОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ВЫПУСК 44

Основан в 1995 году
профессором В. В. Майером

**THE PROBLEMS
OF EDUCATIONAL
PHYSICAL EXPERIMENT**

The 44th Collection of Articles

Москва ИСПО РАО • 2026

УДК 53.05+372.853
ББК 74.262.23:74.48
П78

Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. Выпуск 44. — М.: ИСРО РАО, 2026. — 132 с.: ил. — ISBN 978–5–93008–462–7.

Материалы XXXI Всероссийской научно–практической конференции «Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения» с международным участием, посвященной памяти доктора педагогических наук, профессора В. В. Майера.

Сборник содержит научные труды по проблематике, включающей общие вопросы и три направления: теория и практика учебного физического эксперимента; новые учебные опыты по физике; компьютер в учебном физическом эксперименте. Выпуск сборника обеспечивают Институт стратегии развития образования Российской Академии образования и Глазовский государственный инженерно–педагогический университет имени В. Г. Короленко.

Для научных работников, преподавателей высших и средних учебных заведений, исследователей в области теории и методики обучения физике.

*Выпуск ПУФЭ–44 посвящается д.п.н., профессору **В. В. Майеру**, основателю сборника, его ответственному редактору в 1995–2025 гг.*

Ответственный редактор: **Е. И. Вараксина**

Редактор: **Р. В. Майер**

Оргкомитет конференции:

Вараксина Е. И.	д.п.н., доцент, Глазов
Даммер М. Д.	д.п.н., профессор, Челябинск
Зуев П. В.	д.п.н., профессор, Екатеринбург
Майер В. В.	д.п.н., профессор, Глазов
Майер Р. В.	д.п.н., доцент, Глазов
Молотков Н. Я.	д.п.н., профессор, Тамбов
Пентин А. Ю.	к.ф.-м.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
Сауров Ю. А.	д.п.н., член-корр. РАО, Киров
Сидоренко Ф. А.	д.ф.-м.н., профессор, Екатеринбург
Чиговская–Назарова Я. А.	к.филол.н., доцент, ректор ГИПУ, Глазов
Шамало Т. Н.	д.п.н., профессор, Екатеринбург

ISBN 978–5–93008–462–7

© Институт стратегии развития образования РАО, 2026
© Глазовский государственный инженерно–педагогический университет имени В. Г. Короленко, 2026

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

С. М. АНДРЮШЕЧКИН

ПО ЗАВЕТАМ КАПИЦЫ

Предлагается определенная методика организации проектной деятельности учащихся. В случае выполнения учебно-исследовательских проектов методика основана на выполнении микро-проектов на базе физических задач с обязательным проведением учебного эксперимента, подтверждающего модель задачи.

Ключевые слова: методика формирования базовых навыков выполнения учебно-исследовательского проекта, учебный физический эксперимент.

Современные стандарты образования среди ряда требований к результатам, достигаемых при освоении учащимися основной образовательной программы, и к условиям реализации программы устанавливают: метапредметные результаты, включающие «овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности» [7]; возможность «выполнения индивидуального проекта всеми обучающимися в рамках учебного времени, специально отведенного учебным планом» [7].

В этой связи для учителя физики актуальными являются следующие дидактические проблемы: 1) определение критериев отбора тем учебно-исследовательских проектов, которые могут быть рекомендованы ученику; 2) создание определенной методики работы по формированию тех базовых навыков, что позволят ученику успешно выполнить проект.

Предложения по решению первой проблемы были ранее уже сформулированы автором в [1]. Что касается второй проблемы, то требуемую методику, как нам кажется, следует разрабатывать исходя из утверждений П. Л. Капицы: «Перед тем как решить крупную научную проблему, ученым надо уметь ее решать в малых формах . . . Хорошо известно, какое большое значение имеет решение задач при изучении точных наук . . . Школьник понимает физический опыт только тогда хорошо, когда он его делает сам. Но еще лучше он понимает его, если сам делает прибор для эксперимента» [3, с. 235, 232, 223].

Таким образом, прежде чем ученик приступит к выполнению учебно-исследовательского проекта, ему необходимо следующее. 1) Выполнить один или несколько микро-проектов. В ходе этой работы у ученика будут формироваться базовые навыки проектной деятельности. 2) Основой микро-проекта может быть физическая задача, решение которой не сводится к расчетам по очевидным формулам, а требует

активной работы ученика по созданию адекватной модели физической ситуации, рассматриваемой в задаче. 3) Завершение работы над микро-проектом должно обязательно включать постановку физического эксперимента для опытной проверки модели физического явления, которая предложена учеником в ходе теоретического решения задачи.

В качестве примера приведем условия нескольких задач — основы таких микро-проектов.

1. «Чему равен КПД электродвигателя, если при включении его в сеть постоянного тока сила тока составляет $I_0 = 15$ А, а в установившемся режиме сила тока снижается до $I = 3$ А?» [4, с. 127, зад. 3.201].

2. «Конденсатор емкостью C зарядили от источника так, что заряд на конденсаторе q . Чему равна энергия электрического поля конденсатора? После этого заряженный конденсатор подключили к незаряженному конденсатору такой же емкости. Чему равна общая энергия электрического поля двух конденсаторов после перераспределения заряда? Почему эта энергия меньше первоначальной энергии заряженного конденсатора?» [2, с. 154, зад. 17.5].

3. «Вычислите радиусы зон Френеля сферической волны радиуса a для точки B , отстоящей от источника монохроматических волн длиной волны λ на расстоянии $a + b$, учитывая, что $a \gg \lambda$ и $b \gg \lambda$ » [5, с. 148, зад. 823].

4. «Проводящий стержень подвешен горизонтально на двух легких проводах в магнитном поле, индукция которого направлена вертикально вниз и по модулю равна $B = 1$ Тл. Длина стержня $l = 0,2$ м, масса $m = 10$ г, длина проводов $l_1 = 0,1$ м. К точкам закрепления проводов подключают конденсатор емкостью $C = 100$ мкФ, заряженный до напряжения $U = 100$ В. Определить максимальный угол отклонения системы от положения равновесия, считая, что разрядка происходит за очень малое время» [6, с. 30–31, зад. 178].

Решение этих задач и видеофрагменты, в которых отражены результаты соответствующих экспериментов, приведены на странице «Методическая копилка. Методические статьи и заметки» авторского сайта «Сайт для учителя физики и его учеников» (<https://fizika-as.ru>).

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрюшечкин С. М. Исследовательский проект по физике как средство реализации ФГОС // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. — 2016. — № 2 (42). — С. 195–198.
2. Андрюшечкин С. М. Физика. 10 кл.: учебник для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. Базовый уровень. — Издатель С. М. Андрюшечкин, 2021. — 304 с.
3. Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика: Статьи и выступления. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. — 496 с.
4. Сборник задач по физике: Учеб. пособие / Л. П. Баканина, В. Е. Белонучкин, С. М. Козел, И. П. Мазанько; Под. ред. С. М. Козела. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. — 352 с.
5. Сборник задач по элементарной физике: Пособие для самообразования / Б. Б. Буховцев, В. Д. Кривченко, Г. Я. Мякишев, И. М. Сараева. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. — 416 с.