



## СОДЕРЖАНИЕ

### Основная школа

В. В. Майер Е. И. Вараксина	ИСКРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ .....	3
--------------------------------	---	---

### Старшая школа

В. В. Майер И. Н. Данилов	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ .....	11
------------------------------	---	----

### Высшая школа

С. А. Герасимов	МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ И МЕТОД ПЛОЩАДЕЙ: ЧТО И КОГДА ЛУЧШЕ? .....	20
-----------------	--	----

В. В. Майер Е. И. Вараксина	НОРМАЛЬНАЯ ДИСПЕРСИЯ СВЕТА В ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ .....	26
--------------------------------	--	----

### Компьютер в эксперименте

Б. А. Мукушев	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В ФИЗИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ .....	38
---------------	--	----

## Науковедение

- Ю. А. Сауров В АПН СССР: О ДУХОВНОЙ ЖИЗНИ  
СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ МЕТОДИСТОВ–ФИЗИКОВ...  
(Факты ушедшей реальности) ..... 45

## Исследования

- Е. И. Вараксина УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В СОВРЕМЕННОМ  
ШКОЛЬНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ..... 52

АВТОРЫ ЖУРНАЛА ..... 71

ABSTRACTS ..... 72

---

### 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
Ю. В. Иванов	к.п.н., доцент, Глазов
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](mailto: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 19.11.21. Подписано в печать 09.12.21. Дата выхода в свет: 17.12.21.

Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 4,5.

Заказ 147. Тираж 200 экз. Цена свободная.

**Первая страница обложки:** Дифракция Френеля на щели и на проволоке (Mayer V V and Varaksina E I Study of Babinet's principle and Rayleigh criterion through elementary theory and simple experiments *Eur. J. Phys.* 42 (2021) 065302 (15pp)).

УДК 372.853

Ю. А. Сауров

**В АПН СССР: О ДУХОВНОЙ ЖИЗНИ  
СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ МЕТОДИСТОВ–ФИЗИКОВ...  
(Факты ушедшей реальности)**

В статье раскрываются некоторые черты профессиональной жизни методистов–физиков старшего поколения: дисциплинированность, аккуратность, внимательность, содержательность и др.

*Ключевые слова:* физическое образование, методы общения и деятельности, письма.

Так получилось, что в 1977–1980 годах я оказался аспирантом Лаборатории преподавания физики НИИ содержания и методов обучения АПН СССР. Именно здесь я попал в атмосферу деятельности и общения многих известных методистов–физиков: А. А. Покровского, Б. С. Зворыкина, Н. А. Родиной, В. Г. Разумовского, Э. Е. Эвенчик, В. А. Орлова, О. Ф. Кабардина, А. А. Пинского, В. Ф. Шилова, А. С. Еноховича, Ю. А. Коварского, А. А. Фадеевой, И. Г. Кирилловой... В близком поле к лаборатории оказались многие авторы учебников и методических пособий: Г. Я. Мякишев, С. А. Хорошавин, С. Е. Каменецкий... Большинство из них, увы, уже ушло от нас. Но и тогда в реальности, и сейчас виртуально они влияли, в известном смысле и влияют до сих пор, на мою деятельность и мое развитие.

Но и после окончания аспирантуры долгие годы удавалось сохранить сотрудничество с Лабораторией. Память об этом времени теплая, устойчивая, содержательная. И сейчас хочу акцентировать внимание на некоторых фактах духовной жизни старших коллег, с кем я по разным причинам соприкасался, а иногда и сближался.

**Аркадий Аронович Пинский**, доктор педагогических наук, профессор, член–корреспондент РАО (1995–1997), отличался хорошим знанием элементарной и вузовской физики. И в этом качестве всегда был востребован. С Лабораторией он постоянно сотрудничал,

но работал только в девяностые годы. Примерно десять лет у нас были редкие контакты, профессиональные и человеческие: я написал несколько отзывов на авторефераты диссертаций его аспирантов, обсуждались проекты совместных публикаций.



*Сотрудники Лаборатории обучения физике АПН СССР: сидят: А. А. Фадеева, Е. М. Гутник, А. А. Пинский, Э. Е. Эвенчик, Ю. И. Дик, С. Я. Шамаш, И. Г. Кириллова, Н. А. Родина; стоят: Г. Г. Никифоров, Е. К. Страут, Ю. А. Коварский, В. А. Орлов, Л. С. Хижнякова, И. И. Нурминский, А. Т. Глазунов*

В 1996 году я дал согласие быть оппонентом его докторанта. Сохранилось письмо по этому поводу:

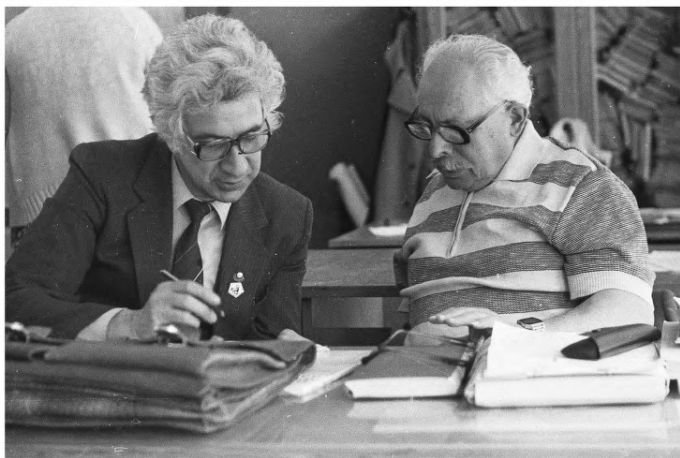
«Москва, 05.07.1996. Глубокоуважаемый Юрий Аркадьевич! Высылаю Вам диссертацию и автореферат Павла Карпинчика. К сожалению, это черновой вариант реферата, я должен внести некоторые стилистические исправления, поскольку Карпинчик, хотя и весьма прилично говорит по-русски, не всегда в ладах с русской грамматикой. Но надеюсь, что мы ему это простим.

По рекомендации В. Г. Разумовского мы несколько изменили название работы. Я это изменение внес в Ваши экземпляры, а Карпинчик это все учтет. Я ему высылаю доработанный экземпляр автореферата, и он все это исправит и напечатает новый титульный лист диссертации с новым названием.

Изменение вызвано тем обстоятельством, что у нас методика и дидактика почему-то разъединены: методика идет по шифру 13.00.02, а дидактика 13.00.01. В Польше же всегда пользуются терминами «дидактика физики», «дидактика математики» и т.д.

Это, кстати, Карпинчик анализирует в своей работе. Но чтобы не создавать коллизии в нас в ВАК, Василий Григорьевич и предложил убрать слова «дидактический процесс», заменив его на «учебный процесс». Желаю Вам доброго здоровья и хорошего отдыха. Ваш А. Пинский».

Дипломатичность, доброжелательность, аккуратность в делах, строгость формулировок были характерны для Аркадия Ароновича. В один из приездов в Москву я сделал его фото с В. А. Орловым.



Сотрудники Лаборатории: В. А. Орлов и А. А. Пинский. Фото автора, 90-е годы

30 мая 1994 года **Нина Васильевна Хрусталь**, зав. редакцией физики изд-ва «Просвещение», повела меня в один из кабинетов знакомить с **Г. Я. Мякишевым**. Так получилось, что в разговоре с ней я хорошо отозвался о двух книгах для школьников «Силы в природе» и «Элементарные частицы». Сама Н. В. Хрусталь для меня была образцом профессионала-издателя, по духу и стилю комфортным человеком. В трудные годы она, как могла, помогала, с ней было приятно общаться. И даже отказ по какому-либо вопросу воспринимался легко. Вот одно из сохранившихся рукописных писем. Кто сейчас так пишет?!

«Уважаемый Юрий Аркадьевич! Хочу Вас порадовать в преддверии Нового года. Только что получили тираж на Вашу квантовую физику — 61 тыс. экз. Вот это уже лучше. Так что нужный «процесс пошел», как любил говорить наш первый президент. Этого, конечно, следовало ожидать. Книжный рынок потихоньку стабилизируется и изменяется. Теперь есть шанс, что книга выйдет в следующем году. Но в издательстве появились другие сложности: учебники для школ бесплатные, за них платит государство, а у государства нет денег. Поэтому мы сейчас должны всем — и авторам,

и типографиям, и поговаривают, что нас отпустят погулять без зарплаты. Думаю, что и это переживем. Деньги найдут, или учебники сделают платными. Самое главное — *верить* и иметь *здоровье*. Желаю Вам скорейшего выздоровления и оптимизма. Очень надеюсь, что все «модели» по Вашему курсу выйдут. Здоровья и счастья всей семье. Привет и наилучшие пожелания супруге. С искренним уважением Н. Хрусталь. 12.12.93». (Книга вышла только в 1996 году, тиражом 30 тыс. экз.)

Автор названных книг как раз работал с редактором в одном из кабинетов. У Геннадия Яковлевича был перерыв, он пил чай за журнальным столиком. И меня пригласили тоже на чай. Наверное, с полчаса мы поговорили на разные образовательные темы. Но запомнилось два фрагмента диалога. Первый. Я спросил, почему так названа книга «Силы в природе», ведь очевидно сил в природе нет. На что удивительно для меня автор ответил: да это так, но надо было быстро придумать краткое название, среди других издательству такой вариант больше понравился, а потом уже все закрепилось. Второй. Я сказал, что мне по душе оформление и содержание «Элементарных частиц», причем приятно удивили умные эпиграфы. Но один из них, весьма редкий, вряд ли понятен читателям: «Три черта было, ты четвертый — последний чудный черт в цвету!». А я это стихотворение Мандельштама знаю. И я прочитал его все. Геннадий Яковлевич как-то внутренне посветлел, удивился, вынул из портфеля авторский экземпляр только что вышедшего переиздания учебника физики для десятого класса и подписал: «Дорогому Юрию Аркадьевичу с благодарностью за хороший отзыв об «Элементарных частицах» и пожеланием написать еще лучшие книги». И поставил дату. Прошло много лет, но я в своей среде больше не встречал человека, кто знал бы это стихотворение.

А еще раньше я познакомился с фундаментальной работой Г. Я. Мякишева «Динамические и статистические закономерности в физике» (М.: Наука, 1973. 272 с.) и обзорной статьей «Квантовая механика» в маленькой энциклопедии «Физика микромира» (М., 1980). И восхитился. Доктор философских наук Г. Я. Мякишев не только хорошо разбирался в содержании современной физики, но был тонким и чистым стилистом. И не случайно стал автором учебников.

**Надежда Александровна Родина.** Борьба идей и позиций иногда выходила на поверхность в отношениях сотрудников. Иногда это было видно. Но контексты и обстоятельства мне тогда были не понятны. И я их не замечал. Жил и жил в своем мире... Но довольно часто в перерывах возникали, хотя и кратковременные, беседы на общедуховные темы, обычно литературные. С Надеждой Александровной обычно о поэзии. Пушкина она знала идеально,

читала наизусть в вариантах. Я благодарно слушал, отвечал другими стихами. Я и сейчас не понимаю, почему этот контакт стал возможен. Неужели всегда мало духовного общения?

Мы не могли ни по возрасту, ни по статусу, ни по ролям (задачам) в лаборатории контактировать сколько-либо плотно. Но иногда, явно домашняя заготовка, Надежда Александровна приносила из дома и дарила книгу под разговор прошлой встречи. Одной из первых книг был маленький красивый томик Пушкина. Именно там я нашел и запомнил знаменитое «На свете счастья нет, но есть покой и воля...». На некоторых из книг были сделаны надписи, иногда неожиданные и со временем их смыслы только усиливались.

● На книге «Паломничество на Землю. Американская фантастика. М., Молодая гвардия. 1981»: «Глубокоуважаемому Юрию Аркадьевичу с глубоким уважением за многое и в том числе за любовь к фантастике (и научной, и душевной). Н. Родина, январь 1981».

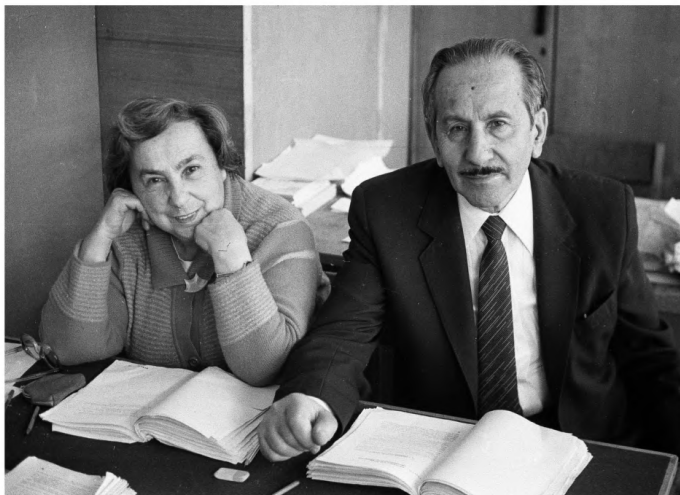
● Пeryшкин А. В., Родина Н. А., Рошовская Х. Д. Преподавание физики в 6–7 классах средней школы. М., Просвещение, 1985: «Дорогому и глубокоуважаемому Юрию Аркадьевичу Саурову на добрую память от одного из авторов. Н. Родина».

● На книге «Блок А. Лирика, театр. М., Правда, 1981»: «Дорогому Юрию Аркадьевичу на добрую память и с пожеланием не уступать жизни и сохранять поэтическую душу. Н. Родина. На новый, 1986 год».

Я вижу в этих надписях продуманность действия, аккуратность, развивающееся постоянство, чувственность. Конечно, это «методические» качества, но в чистом виде их трудно выделить в профессиональной деятельности. А они ищут выхода. Удивительно, но как будто Надежда Александровна знала–верила о моей «доброй памяти» в будущем...

Эсфирь Ефимовна Эвенчик в лаборатории отвечала за методику преподавания механики, тесно сотрудничала с И. К. Кикоиным. Была острой в дискуссиях, и аспиранты ее откровенно побаивались. И я тоже. В результате в лаборатории я к ней «не приближался».

«Открылся» ее духовный мир много позднее. Где-то в 1990 году практически встал вопрос о выборе оппонентов по докторской диссертации. Это всегда сложное дело: желательно выбирать авторитетного специалиста, живущего не так далеко от места защиты из-за дороговизны переездов, желательно близкого по теме исследования и др. При обсуждении вопроса с В. Г. Разумовским он неожиданно для меня порекомендовал Э. Е. Эвенчик первым оппонентом. Я засомневался. Но Василий Григорьевич уверенно сказал: вот увидите, она даст хороший объективный отзыв.



Сотрудники Лаборатории: Э. Е. Эвенчик и С. Я. Шамаш. Фото автора

В то время Эсфирь Ефимовна уже не работала, была на пенсии. Чуть позднее из лаборатории Института общеобразовательной школы (тогда так назывался мой любимый НИИ содержания и методов обучения АПН СССР) я позвонил ей по телефону и сразу получил согласие. Договорились о встрече у нее дома, и я тяжело от разных страхов повез свою толстую рукопись. Помню, по пути купил большую банку кофе и большую коробку чая.

Квартира оказалась маленькая, жила она одна и бедновато. В гостиной почти сразу за чаем мы довольно долго (часа два-три) разговаривали на разные темы о жизни лаборатории, о знакомых, совсем немного о диссертации... Я открыл для себя страстного человека, интересного собеседника, знающего много чего в культуре и жизни. Вечером я уезжал в Киров, поэтому вскоре ушел.

Время пролетело. Отзыв, действительно, оказался умным и комфортным для меня. В один из дней после защиты я еще раз приехал домой к Э. Е. Эвенчик, мы вновь посидели, попили чаю, поговорили. Она подарила мне недавно вышедший учебник (Кикоин А. К., Кикоин И. К., Шамаш С. Я., Эвенчик Э. Е. Физика: Учебник для 10 класса. М., Просвещение, 1992) с надписью: «Юрию Аркадьевичу Саурову, увлеченному не только физикой, но и поэзией, с чувствами искреннего уважения и дружбы. Э. Эвенчик. 10.02.1993 г.». Я привез ей из Кирова книжку Б. Пастернака, а чуть позднее получил от нее письмо с благодарностью...

**Заключительные мысли вслух.** И только сейчас, с возрастом, что ли, я понимаю всю ценность такого простого отношения одного человека к другому. Жаль, что тогда у меня не было сил



остановиться и полнее раскрыть для себя и других душу и опыт своих старших коллег. Жизнь, увы, не совершенна и эгоистична. Но науковедческая проблематика меня не оставляет (например, [ 1–4 ]).

*ЛИТЕРАТУРА*

1. Сауров Ю. А. Методика обучения физике: поиск смыслов — люди и идеи... Вопросы науковедения: монография. — Киров: Изд-во «Областная типография», 2017. — 356 с.
2. Сауров Ю. А., Петрова Е. Б. Мысли об учителях физики нового поколения // Физика в школе. — 2018. — № 4. — С. 3–5.
3. Сауров Ю. А. Два неотправленных письма В. Г. Разумовскому // Учебная физика. — 2019. — № 3. — С. 57–62.
4. Сауров Ю. А. Методика обучения физике: Вопросы науковедения: Письма о познавательной деятельности...: монография. — Киров: ИД «Герценка», 2019. — 360 с.

Российская академия  
образования,  
Вятский государственный  
университет

Поступила в редакцию 28.09.21.

## ABSTRACTS

**Mayer V. V., Varaksina E. I. Spark voltmeter for measuring high voltage.** A simple spark voltmeter for measuring high voltage is described. The device can be made when students are performing an educational and research project and used in demonstration experiments in school lessons. *Keywords:* spark discharge, breakdown voltage, spark voltmeter, educational and research project.

**Mayer V. V., Danilov I. N. Experimental verification of the solution of a physical problem.** An experiment is considered to test the solution of a well-known problem relative to an electrical circuit consisting of three series-connected galvanic cells forming a closed circuit. *Keywords:* galvanic cell, electromotive force, internal resistance, short circuit, physical problem, experimental verification.

**Gerasimov S. A. Least-square method and area-method: what's better?** The least-square method is not at all a panacea at approximation of experimental data. There exists another way of describing experimental dependences, which sometimes gives incomparable better results. *Keywords:* approximation, least-square method, root-mean-square error, modeling.

**Mayer V. V., Varaksina E. I. Normal light dispersion in demonstration and laboratory experiments.** Demonstration and laboratory experiments on qualitative and quantitative educational research of normal light dispersion are proposed. The objects of the study are the Amichi direct vision prism and the triangular equilateral prism made of flint glass of the TF3 brand. Simple and affordable devices for demonstration, observation and photographing dispersion curves on a smartphone are described. Manual and computer methods of processing experimental results are considered. *Keywords:* normal dispersion of light, lecture demonstration, laboratory work, educational research, dispersion curve, photographing on a smartphone.

**Mukushev B. A. Computational experiments in physical research.** The article deals with the implementation of computational (computer) experiments in the study of physical phenomena. The main stages of conducting computational experiments are highlighted. The issues of creating physical, mathematical and computer models of the objects under study are considered. These models form the basis of each stage of the computational experiment. The article describes the method of using the MathCAD during the experiment. *Keywords:* computational experiment, physical, mathematical and computer model, computational algorithm, numerical analysis, MathCAD application software package.

**Saurov Yu. A. At the Academy of Pedagogical Sciences of the USSR: about the spiritual life of the older generation of methodologists-physicists ... (Facts of a bygone reality).** The article reveals some features of the professional life of methodologists-physicists of the older generation: discipline, accuracy, attentiveness, content, etc. *Keywords:* physics education, methods of communication and activity, letters.

**Varaksina E. I. Educational experiment in modern school physics education.** The results of an ascertaining pedagogical experiment aimed at identifying the problems of using educational experiments in teaching physics at school are presented. *Keywords:* physics teacher, school graduate, school physics room, educational equipment, knowledge of experiment.