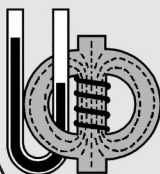


ISSN 2307-5457

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

*Primum  
inter pares*



**УЧЕБНАЯ  
ФИЗИКА**

Материалы XXIX Всероссийской  
научно-практической конференции

Апрель - июнь 2024 №2

„Учебный физический эксперимент:  
Актуальные проблемы. Современные  
решения“

Издается с января 1997 года

## СОДЕРЖАНИЕ

### Основная школа

В. В. Майер	ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС:
Е. И. Вараксина	ФОРМИРОВАНИЕ НАГЛЯДНОГО ОБРАЗА
	ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА.....3

### Старшая школа

В. В. Майер	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ
Е. И. Вараксина	ОСНОВНЫХ ЗАКОНОВ ФИЗИЧЕСКОЙ ОПТИКИ.....16

### Высшая школа

С. А. Герасимов	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ЖИДКОСТИ,
Т. М. Седов	МАГНИТ С ПАРУСОМ И ВРАЩАТЕЛЬНЫЙ
	МОМЕНТ САМОДЕЙСТВИЯ.....32

И. В. Гребенев	ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ
П. В. Казарин	ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ СТОЯЧИХ
Е. В. Чупрунов	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.....40

С. В. Барышников	ЗНАКОМСТВО СТУДЕНТОВ С ИДЕЯМИ
	НАНОТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ.....52

### Исследования

А. С. Куимов	ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ
П. В. Зув	ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
	ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.....58

### Науковедение

Ю. А. Сауров	КОНСТАНТИН КОХАНОВ: ДВИЖЕНИЕ ВПЕРЕД.....66
--------------	--

АВТОРЫ ЖУРНАЛА.....72
-----------------------

---

---

**Редакция журнала:**

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

**Редакционный совет:**

И. В. Гребенев	д.п.н., профессор, Нижний Новгород
М. Д. Даммер	д.п.н., профессор, Челябинск
П. В. Зуев	д.п.н., профессор, Екатеринбург
О. В. Лебедева	д.п.н., доцент, Нижний Новгород
Ю. А. Сауров	д.п.н., профессор, член-корр. РАО, Киров
А. П. Усольцев	д.п.н., профессор, Екатеринбург

**Оргкомитет конференции:**

Н. Я. Молотков	д.п.н., профессор, Тамбов
Г. Г. Никифоров	к.п.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
А. Ю. Пентин	к.ф.-м.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
Ф. А. Сидоренко	д.ф.-м.н., профессор, Екатеринбург
Я. А. Чиговская–Назарова	к.филол.н., доцент, ректор ГИПУ, Глазов
Т. Н. Шамало	д.п.н., профессор, Екатеринбург

**Перечень ВАК:** Журнал «Учебная физика» включен Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Минобрнауки России в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

**Адрес редакции, издателя и типографии:** 427621, Удмуртия, Глазов, Первомайская, 25, ФГБОУ ВО «ГИПУ», Телефон: (341 41) 5–32–29.  
*E-mail: kropach@mail.ru, uch-fiz@mail.ru*

---

---

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет 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.

**Подписной индекс:** 79876.

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

Сдано в набор 03.06.24. Подписано в печать 17.06.24.

Дата выхода в свет: 24.06.24.

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

Заказ 164. Тираж 200 экз. Цена свободная.

**Первая страница обложки:** Отремонтированная электрофорная машина (Майер В. В., Вараксина Е. И., Васильев И. А., Корнев Ю. А. Ремонт школьной электрофорной машины как средство развития инженерной компетенции // Учебная физика. — 2023. — № 2. — С. 14–37).

*Научная статья*

ББК 74.262.23

УДК 372.853

Ю. А. Сауров

### КОНСТАНТИН КОХАНОВ: ДВИЖЕНИЕ ВПЕРЕД

В статье–размышлении по случаю 50–летия моего бывшего аспиранта показаны черты научно–образовательной деятельности нового поколения Кировских методистов–физиков.

*Ключевые слова:* история методики обучения физике, модели, юбилей, деятели физического образования.

Yu. A. Saurov

### KONSTANTIN KOKHANOV: MOVING FORWARD

In an article–reflection on the occasion of the 50–th anniversary of my former graduate student, the features of the scientific and educational activities of the new generation of Kirov methodologists and physicists are shown.

*Keywords:* history of physics teaching methodology, models, anniversary, figures of physical education.

**Предисловие.** Между мной и вторым моим аспирантом *Константином Анатольевичем Кохановым*, который защитил кандидатскую диссертацию в 2000 году, ровно поколение. И это в целом немалый срок. А для меня — вообще громадный.

О чем наша тема размышления? Доминанта, смысл — наше историческое движение вперед в профессиональной деятельности. Потребность в такой рефлексии не случайна — впереди знаковые 100–летние юбилеи для физического образования в Кировской области: создание сначала физического отделения, а затем и кафедр общей и теоретической физики КГПИ

им. В. И. Ленина; в 2027 году будет отмечаться юбилей выдающегося деятеля физического образования страны, многолетне-го заведующего кафедрой теоретической физики нашего вуза, профессора В. В. Мултановского. И в целом последние пятьдесят лет — это временное поле активной деятельности вятских методистов–физиков. А доцент К. А. Коханов по праву и делу — целенаправленный и продуктивный деятель Кировского физического образования.

**Теоретические поиски.** Константин Анатольевич удивительно естественно и заинтересовано воспринимал довольно сложные методологические поиски в методике обучения физике. И не просто воспринимал, а творчески конкретизировал. Не случайно у нас много работ в соавторстве (например: [ 6–8 ]).

Успешная научно–методическая деятельность способствовала практическому росту: студент, учитель, аспирант, кандидат наук, доцент, докторант. . . Ясные теоретические ориентиры и труд всегда приводят к успеху. Важно, что с самого начала интерес К. А. Коханова, наверное, не без влияния старших коллег, отчетливо выразился в методологии познавательной деятельности. Первой и долгоиграющей «любовью» в методологии методики обучения физике у него стали модели и моделирование. И сделано в этом трудном направлении немало [ 1, 4, 7, 9 ]. Он ярче и последовательнее, чем другие методисты, разрабатывает вопросы изучения границ применимости знаний, систематизации знаний [ 3, 10 ].



*С научным докладом на конференции  
(Киров, 2008)*

В 2003 году К. А. Коханов стал ученым секретарем кандидатского диссертационного совета, а в 2007–2012 годах — докторского совета при Вятском госпедуниверситете. Должность эта почетная, но хлопотная, хотя в итоге для соискателей при подготовке к защите — он первый помощник. В этих диссертационных



Советах в его время защитили кандидатские диссертации многие методисты–физики: В.В. Майер, Н.В. Соколова, Е.И. Вараксина, А.Ю. Канаева, О.Е. Данилов, И.В. Лежникова, Е.В. Батина, С.Л. Рябкова, Е.А. Попкова, И.А. Баширова, Е.Б. Якимова и др.

В диссертационном Совете мы трудились не «за страх, а за совесть»: консультировали соискателей по оформлению документов, бесконечно правили проекты заключения совета, вызывали и встречали членов совета. . . Но все равно это было «правильное» время: активное, результативное, полезное. Накопив опыт видения научного исследования, Константин Анатольевич в 2011 году сделал шаг к докторской степени. В самом начале рассматривались две возможные темы исследования «Методология и методика организации системы регионального заочного физического образования» и «Проблема освоения коллективной и индивидуальной познавательной деятельности в системах дополнительного физического образования». Обе эти темы и сейчас не потеряли теоретического и практического значения.

За три года докторантуры удалось выпустить две монографии [5, 6], опубликовать достаточное число статей и выступить с рядом научных докладов. . . Вот что тогда писал в рецензии на первую монографию известный методист В. А. Орлов: «В последние годы интерес к методологии познавательной деятельности как к средству совершенствования методики обучения физике и практики обучения физике становится тенденцией. Авторы из Кирова постоянно пишут на эту тему, их публикации довольно широко известны, монография подводит некий итог методическим поискам. . . » [5]. К сожалению, реальности жизни сложились слишком неподъемными, и диссертационная работа остановилась на последнем этапе перед защитой. Но для уныния все равно не было времени.

В 2022 году К. А. Коханов закономерно возглавил оргкомитет IX всероссийской научно–практической конференции «Модели и



*Доцент К. А. Коханов и профессор Е. М. Вечтомов в Кировском физико–математическом лицее*

моделирование в методике обучения физике». И надо отметить и подчеркнуть, что это постоянная тема его исследований с аспирантских времен. А в целом постоянство, преданность, любовь к физическому образованию — сущностная черта его личности. Он прямо и смело понимает реалии физического образования и идет решать методические проблемы. Не случаен его постоянный и убежденный интерес к занимательному экспериментированию школьников [2, 7].

**Практическая деятельность.** На мой вопрос бывшим его студентам «Что вам в работе Коханова запомнилось?» единодушно следует ответ: «Доброжелательность». И только потом расшифровка: «Было трудно осваивать курс ядерной физики, но на занятиях все равно было комфортно». И это учительский стиль. В целом, спокойствие, доброжелательность, трудолюбие, образованность, преданность — черты, которые обеспечивают успех в любом деле. И Константин Анатольевич такой.

После аспирантуры несколько лет К. А. Коханов работал на кафедре физики нашего института, получил звание доцента, одно время исполнял должность заведующего кафедрой. Но бесконечные формальные перестройки в институте в итоге «выдавили» его, и он ушел по приглашению в Центр дополнительного образования одаренных школьников. Там удачно вписался в работу Центра, работает заместителем директора, ведет много содержательных дел. Но жаль, что институт его «потерял». Хотя содержательные связи-контакты остались: он постоянно сотрудничает с членами



Три поколения методистов: К.А. Коханов, Ю.А. Сауров, В.Г. Разумовский (Глазов, 2012)

кафедры физики и методики обучения физике (Ю. А. Сауровым, М. П. Уваровой, Д. В. Перевозиковым...), он член оргкомитета двух Кировских научно-практических конференций, несколь-



ко лет назад ВятГУ пригласил Константина Анатольевича быть председателем выпускной предметной комиссии. . . Словом, исторически делу подготовки учителей физики он предан.

Около десяти лет в вузе он параллельно с моими лекциями вел практические занятия по курсу классической механики. Трудностей в освоении курса студентами было немало, но нам удавалось находить более или менее доступные по физическому содержанию варианты решений. И это осталось принципом в работе. А иначе — отсутствие мотивации студентов, и деградация учения. Кстати, физическому учению трудно было всегда.

А Центр дополнительного образования стал вторым домом для Константина Анатольевича Коханова: даже в праздничные выходные он приезжает на работу. . .

**Обобщение.** Одно памятное действие. Года два–три назад, на 85–летие нашего преподавателя по институту, профессора А. С. Василевского, мы договорились приехать к его дому. С дороги я позвонил и попросил Анатолия Семеновича ненадолго выйти к нам на улицу. Было морозно, К. А. Коханов уже приехал, мы немножко походили туда–сюда в ожидании. Потом от двух поколений бывших студентов поздравили юбиляра, вручили цветы, увесистый пакет с открыткой, конвертом и гостинцами. И ушли на свою вечную работу. . . Для меня важно, что Константин Анатольевич всегда готов на такое действие.

Не припомню случая, чтобы Константин Анатольевич скептически отнесся к неожиданной и, естественно, сложной научной проблеме, которую перед ним ставили. Он попал на такой временной период, когда в центре внимания кировских методистов оказалась методология познания. Здесь каждый шаг вперед сопровождался множеством сомнений. Но с помощью интеллектуального потенциала рефлексивного диалога, настойчиво продираясь через содержательные трудности, К. А. Коханов шел вперед и вперед в поисках позитивных решений. Какая–то жизненная, природная, наверное, от родителей мудрость вела его к практически ясным решениям в науке и жизни. Так было, например, с темами диссертационных работ, так было с публикациями статей по методике рассмотрения границ применимости физических знаний [10], так было при подготовке многочисленных олимпиад. . .

Конечно, периодически надо оглядываться назад, оценивать себя и своих коллег. Но все равно постоянно и в главном идти вперед.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коханов К. А. Модели и моделирование в методике использования учебного физического эксперимента: автореф. . . канд. пед. наук. — Киров, 2000. — 22 с.

2. Коханов К. А. Занимательные физические эксперименты в школе, дома, на турнире: пособие для учителей, учащихся и студентов. — Киров: Изд-во ЦДООШ, 2005. — 81 с.
3. Коханов К. А., Сауров Ю. А. Элементы физики микромира: пособие для учащихся заочной школы. — Киров: Изд-во ЦДООШ, 2008. — 192 с.
4. Коханов К. А. Знакомство с физическими явлениями: методические рекомендации для учащихся восьмых классов заочной школы. — Киров: Изд-во ЦДООШ, 2009. — 93 с.
5. Коханов К. А., Сауров Ю. А. Методология функционирования и развития школьного физического образования: монография. — Киров: ООО «Радуга-ПРЕСС», 2012. — 326 с.
6. Коханов К. А., Сауров Ю. А. Проблема формирования современной культуры физического мышления в образовании: монография. — Киров: Изд-во ЦДООШ, ООО «Типография «Старая Вятка», 2013. — 232 с.
7. Сауров Ю. А., Коханов К. А. Экспериментирование и моделирование как коллективная познавательная деятельность в обучении физике // Вестник ВятГГУ. — 2014. — № 5. — С. 130–135.
8. Сауров Ю. А., Коханов К. А. О проблеме различения реальности и описаний в дидактике физики // Вестник ННГУ. Серия: Социальные науки. — 2015. — № 1. — С. 252–256.
9. Коханов К. А. Освоение моделей при углубленном изучении физики // Модели и моделирование в методике обучения физике. — Киров: Изд-во «Радуга-ПРЕСС», 2022. — С. 77–83.
10. Сауров Ю. А., Коханов К. А. Освоение границ применимости знаний при изучении квантовой физики // Физика в школе. — 2019. — № 6. — С. 19–27.

Российская академия  
образования

Поступила в редакцию 29.03.24.