



## Науковедение

Ю. А. Сауров	О СОВРЕМЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ (к 50-летию защиты докторской диссертации В. Г. Разумовским) . . . . .	49
--------------	---	----

## Исследования

Е. И. Вараксина	ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ И ДОКАЗАТЕЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ . . . . .	58
-----------------	---	----

АВТОРЫ ЖУРНАЛА . . . . .	68
ABSTRACTS . . . . .	69
СТАТЬИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В ЖУРНАЛЕ В 2021 ГОДУ . . . . .	71

---

---

### 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 01.12.21. Подписано в печать 09.12.21. Дата выхода в свет: 17.12.21. Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 4,5.

Заказ 148. Тираж 200 экз. Цена свободная.

**Первая страница обложки:** Установка для фотографирования дисперсионной кривой (Майер В. В., Вараксина Е. И. Нормальная дисперсия света в демонстрационных и лабораторных экспериментах // Учебная физика. — 2021. — № 3. — С. 26–37).

УДК 372.853

Ю. А. Сауров

**О СОВРЕМЕННОСТИ РАЗВИТИЯ  
ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ  
(к 50-летию защиты докторской  
диссертации В. Г. Разумовским)**

Память — наш великий и вечный ресурс. Она задает—сохраняет образцы деятельности в прошлом для настоящего и будущего. Защита диссертации не только лично значима, но общественно и социально значима. Защита докторской диссертации В. Г. Разумовским до настоящего времени прямо или косвенно влияет на развитие методики обучения физике. В данной статье обозначены существенные черты этого исследования.

*Ключевые слова:* творческие способности, диссертация, история методики обучения физике.

**Научная проблема и организации исследования.** По нашим данным докторская диссертация В. Г. Разумовского была в прямом смысле первым целостным научным исследованием такого уровня в методике обучения физике. До этого степень доктора наук присуждалась три—четыре раза на основе защиты учебников или по совокупности трудов. Вот что писал позднее по этому поводу профессор С. А. Хорошавин: «Василий Григорьевич не стал, как многие, искать дорогу к докторской степени через защиту по общей педагогике или через защиту диссертации за границей и пробил брешь» [6, с. 42]. И действительно, была пробита брешь — содержательная, организационная, психологическая. Фактически была защищена специфика науки «методики обучения физике», доказана необходимость, возможность и продуктивность построения теоретических концепций в такой, казалось бы, частной и прикладной области знания. Был прорыв не только в качестве образца деятельности для других исследователей — существенно обогатилась методология научного исследования в методике обучения физике, был прорыв от эмпирического к теоретическому видению проблем практики обучения. Исторически это так и воспринималось, и не случайно написание и защита диссертации происходили в атмосфере борьбы (и идей, и людей).

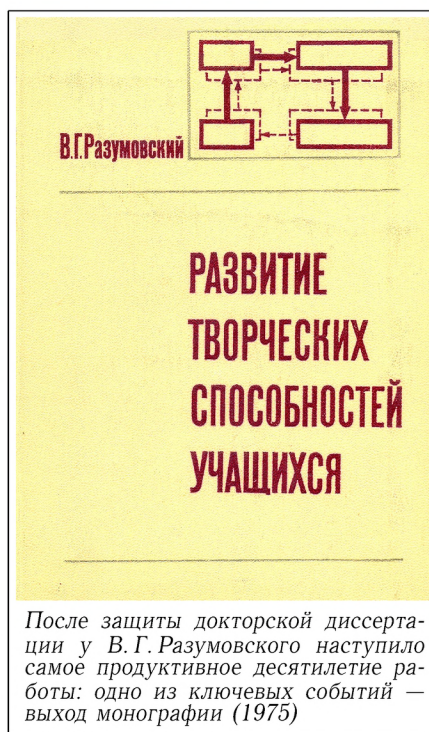
Докторская диссертация В. Г. Разумовского по специальности 13.371 — методика преподавания физики на тему «Проблема

развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике» была защищена 16 июня 1972 года на заседании Ученого Совета НИИ общей педагогики АПН СССР. Ведущее учебное заведение — Московский государственный педагогический институт им. В. И. Ленина, официальные оппоненты — доктор физико-математических наук, профессор, действительный член АПН СССР В. Г. Зубов, доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент АПН СССР Н. М. Шахмаев, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент АПН СССР Е. Д. Шукин. Мы не знаем случая такого весомого состава оппонентов.

Автореферат диссертации — редкий по объему (62 с.!). По структуре он построен классически: во введении кратко выделены проблема в целом и ее состояние, этапы исследования (с. 3–10), осторожно сформулированы некоторые гипотезы (с. 6, 8); основное содержание (с. 10–54); заключение (54–59); печатные труды (среди них 5 — «монографии и учебные пособия», 8 статей в журнале «Физика в школе», 2 статьи за рубежом, остальные в разных изданиях).

Основным мотивом, который убедил В. Г. Разумовского на достаточно смелый по тем временам шаг защиты «докторской» молодым ученым (ему было чуть больше 40 лет, и этот своеобразный возрастной «рекорд» держался двадцать лет!) была острая заинтересованность научно-образовательной общественности (что витало в воздухе) в теме развития творчества.

Вот что вспоминал сам Василий Григорьевич (из письма доценту Н. Н. Новоселовой, Киров): «Начав работать в Татуровской средней школе, уже в первый месяц я организовал конструкторскую деятельность учащихся в деле, которое само подвернулось под руку. В школе не было электричества. Как быть? Давайте соорудим ветроустановку! Ура! Радостному энтузиазму школьников не было границ. Так возникло первое направление моих творческих иска-



ний. Мы конструировали ветроустановку из подручных материалов. Мощность ветряка и число оборотов репеллера приходилось согласовывать с основной имевшейся у нас деталью — с электрическим генератором. Для расчетов школьной физики вполне хватало. Меня самого поражала и волновала точность совпадения практического результата с теоретическим расчетом, с предвидением. Мои волнения передавались ученикам, заражали их творческим познавательным энтузиазмом. Однако досадный парадокс состоял в том, что нередко происходил разрыв между тем, куда влекло творчество, и тем, что изучалось на уроке в данный момент. Я стал думать над проблемой и, к счастью, наткнулся в мемуарах К.Э. Циолковского на нужную мне, наполненную глубоким смыслом фразу: «Сначала я делал открытия давно всем известные, потом не так давно, а потом и вовсе новые». Меня осенило: характерные признаки творческой деятельности, такие, как социальная значимость, ценность и новизна, прописанные во всех энциклопедиях и справочниках, являются субъективными. Эврика! Значит, творческую деятельность можно «провоцировать» и организовывать в той сфере знаний, которые сейчас осваиваются на уроке! Так родилась идея создания творческих заданий, задач и лабораторных работ, которые по содержанию соответствуют материалу, изучаемому на уроке...» [1, с. 31].

В 60–70-е годы были востребованы и получили резонанс многие статьи и книги В. Г. Разумовского. Результаты научной и опытно-практической деятельности создали мощное основание для теоретических обобщений, а через них для новых методических решений. Вот только несколько значительных фактов: опыт организации технического творчества школьников представлен на ВДНХ СССР и отмечен наградами (1954), успешная защита кандидатской диссертации о развитии детского технического творчества (1959), работа на выставке детского технического творчества в США (Сан-Франциско, Сиэтл, Портленд, Бостон, 1965–1967), выход книг «Развитие технического творчества учащихся» (1961), «Творческие задачи по физике» (1966), «Изучение электроники в курсе физики средней школы» (1968, в соавторстве с С. Я. Шамашом), «Физика в средней школе США» (1973)... Всего по теме исследования к защите было опубликовано 47 работ, среди которых 5 книг (и какими тиражами!), причем одна — «Творческие задачи по физике» — вышла в Болгарии (1968), две статьи — в США. До сегодняшнего времени мы не знаем, кто преодолел эту высокую планку, несмотря на значительное расширение возможностей печати.

Заключительная стадия докторского исследования (1967–1972) состояла в теоретическом переосмыслении теории и практики развития творческих способностей и проходила в условиях жест-

кого режима работы — каждый день рано утром два-три часа на диссертацию, затем плановая работа в институте. Первыми прочли диссертацию аспирант В. А. Орлов и научный сотрудник О. Ф. Кабардин. Пробный «выход» оказался удачным, исследование было признано состоявшимся. Но до защиты было еще много всего...



*Одно из важнейших событий научной жизни В. Г. Разумовского — избрание 22 ноября 1978 года членом-корреспондентом АПН СССР. На фото вновь избранных членов академии: внизу в центре Президент В. Н. Столетов, вверху в центре В. Г. Разумовский*

На самой защите против выступили известные методисты В. Ф. Юськович и С. И. Иванов. Они видели «бочку идеологического дегтя в ложке меда» в солидном анализе литературы на английском языке. Теперь такие обвинения смешны, но в то время они таковыми не были... Но дело уже состоялось, и положительную оценку невозможно было изменить.

**Достижения докторской диссертации.** При анализе докторской диссертации, на наш взгляд, следует обратить внимание на несколько идейных положений (концепций), которые хотя и не дают простых и конкретных рецептов для практики обучения, но для методики физики являются принципиальными.

Прежде всего, речь идет о построении методологии научного исследования на уровне докторской степени по методике обучения

физике. Выделим существенные черты представленной (используемой) методологии. Они устойчиво сохраняют значение до сегодняшнего времени.

● Во-первых, явно, ясно и подчеркнуто выделяется и обосновывается исследуемая научная проблема — развитие творческих способностей учащихся (здесь и далее автореферат, с. 3–4). В ее рамках определяются подпроблемы и отдельные задачи. Назовем их: как обеспечить творческий характер занятий в физико-техническом кружке; как включить творческую деятельность учащихся в учебный процесс (с. 7); как разрабатывать содержание школьного курса физики для оптимального развития творческих способностей школьников; как направлять творческую деятельность школьников в нужную для учителя (социальный заказ) область знания; как построить методику упражнений для оптимального развития творческих способностей; каковы особенности развития творческих способностей учащихся в условиях факультативных, кружковых и домашних занятий.

Изложение результатов исследования выполнено по логике решения выделенных проблем и конкретизирующих их задач. Характерно, что сейчас трудности в чтении автореферата вызваны широтой и глубиной предлагаемых к рассмотрению научно-практических проблем, хотя в итоге четкость в формулировке научных проблем приводит к ясному построению исследования, чистой логике изложения. И сейчас этот автореферат по стилю и содержанию читается с удовольствием.

● Во-вторых, само исследование научных проблем строится по логике от абстрактного к конкретному. После обоснования актуальности проблемы с точной и аккуратной опорой на авторитеты, результаты исследований предшественников, с опорой на факты практики обучения физике формулируется *гипотеза*.

Мы не знаем исследований, где бы это так органично, естественно и просто делалось. Причем в исследовании выдвигается несколько *гипотез*, изложение результатов подчинено логике (цели) их теоретического и экспериментального доказательства, в ряде случаев оговаривается лишь частичное подтверждение гипотезы, что до сего времени исследователи боялись делать. Приведем основные гипотезы исследования: «циклическое построение учебного материала школьного курса физики более способствует развитию творческих способностей учащихся, чем чисто индуктивное или чисто дедуктивное его изложение» (с. 25); «о возможности стимулирования творческой деятельности учащихся на основе применения знаний по физике в процессе конструирования...» (с. 6); «введение системы творческих упражнений будет способствовать не только развитию способностей, но и повышению общей успеваемости учащихся» (с. 45); «при решении задач творческого характера,



для решения которых у испытуемых нет готового алгоритма, будет проявляться кожно–гальванический рефлекс, в отличие от решения тренировочных задач по известной формуле» (с. 15).



*В десятилетие после защиты было плодотворное сотрудничество В. Г. Разумовского с академиком АПН СССР В. А. Фабрикантом . . .*

Доказательство гипотезы, прежде всего, выстраивается логически: опыт, теоретические аргументы, педагогический эксперимент, интерпретация результатов. При этом не теряется идея, остается уважительное отношение к эксперименту, к практике. Заметим, что гипотеза нередко фактически несет смысл модели.

- В–третьих, в исследовании осознанно проведена грань между фактами практики обучения и теоретической концепцией, подчеркивается модельный характер любых теоретических построений. При этом отчетливо выражено стремление использовать максимально объективные методы экспериментального исследования, в том числе естественнонаучные — фиксация кожно–гальванического рефлекса, что для исследований по методике физики уникально. И хотя выборки в педагогическом эксперименте были по сегодняшним меркам небольшие, но сомнений в объективности не возникает. В. Г. Разумовский умело использовал экспериментальные данные не как самоцель, а как аргумент. Наконец, все время прослеживается принципиальность позиции, в частности, выраженная словами: «чрезвычайно важно подчеркнуть недопустимость отождествления объектов материального мира с их мысленными образами» (с. 35). Заметим, что до настоящего времени это в полной мере не преодолено как в самой теории, так и в практике.

- В–четвертых, впервые в методике обучения физике явно, содержательно и продуктивно используется материал (идеи, концеп-



ции, факты и др.) зарубежных стран, прежде всего США. И сейчас в подавляющем большинстве докторских диссертаций нет использования зарубежного опыта на таком уровне. По тому времени это было еще и просто смело, а в научном плане несомненно поднимало авторитет исследования.

Наконец, автору удалось в диссертации за деревьями педагогики, психологии, физики, философии, идеологии не потерять специфики методики физики как науки, не раствориться во многочисленных теоретических построениях. И результаты излагаются конкретно, предметно. А по уровню обобщения универсально.

**Обратимся к научной новизне исследования.** Все-таки первым по значимости для методики обучения физике является формулировка закономерности (модели) циклической схемы организации учебного процесса. Сам В. Г. Разумовский писал: «На основе сопоставления психологии научного творчества и истории открытий в физике оказалось возможным выдвинуть принцип циклического построения учебного курса: от фундаментальных опытов индуктивно к абстрактной модели, от нее дедуктивно — к выводу следствий и к их экспериментальной проверке» (с. 8). Вторым, но не менее важным, является доказательство формирующего эффекта «субъективной новизны» в творческой деятельности школьников. Очень точно об этом писал С. А. Хорошавин: «В работах Василия Григорьевича особо выделяют принцип цикличности в построении содержания предмета. На мой взгляд, самое главное, что он сделал, так это ввел понятия объективной и субъективной новизны в определение творчества. Для формирования творческих способностей в области техники это оказалось ключевым моментом. В художественном творчестве даже самые плохие стихи и самый убогий рисунок могут отвечать требованию объективной новизны и тем самым быть продуктом творчества. В технике, как свидетельствует история, дети тоже могут находить оригинальные решения. Но такие случаи редки. Заявив о правомерности субъективной новизны в педагогическом процессе формирования творческих способностей учащихся, В. Г. Разумовский тем самым открыл путь для целенаправленного обучения изобретательству как любому другому виду деятельности» [1, с. 35–37].

Немаловажным и самостоятельно значимым являются конкретные методические проекты, полученные в ходе исследования: система творческих упражнений, программа факультативного курса «Физико-техническое моделирование», тестовые задания, методика изучения ряда тем школьного курса физики и др. Через них была реализована практическая значимость выполненной работы. Уникально в этом отношении значение книги «Творческие задачи по физике» (1966). Она несколько не устарела по духу, великолепна и современна по оформлению, практически актуальна по содер-

жанию [ 11 ]... Просто непонятно, почему книга не переиздавалась. Как сейчас нужна подобная работа нового поколения, но такого же качественного уровня!

**Вместо заключения: современность диссертации.** В целом докторская диссертация В. Г. Разумовского задала новый уровень исследования по методике обучения физике, образцовый даже сегодня.

Заметим, что сейчас редко можно встретить сочетание «творческие способности». А в таком применении это важное внутреннее свойство и (характеристика) субъекта образования. Творчество, творческая деятельность — вот что типично понятийно на практике, причем эта деятельность чаще всего сейчас связывается с экспериментом, проектами. Но это внешняя характеристика (может быть проявление) субъекта в учебной деятельности.

Конечно, в обучении освоение опыта идет от внешней деятельности к внутренней деятельности, к качеству субъекта. И, если, уж, есть «творческие способности», то они имеют интегральный характер, природу. Они как качество устойчивы, широко переносимы вне жесткой зависимости от предмета. И в этом отношении они образовательная цель, а не просто эпизодический, по идее творческий, проект. Отсюда и сложность вопроса: как в массовом обучении обеспечить формирование творческих способностей. В принципе в любой предметной деятельности (с реальными физическими объектами, знаковыми моделями, научными текстами и др.) можно формировать творческие способности. Разнообразие в самом широком смысле только улучшает условия переноса творчества как деятельности. И успешнее формирует творческие способности как некие универсальные и устойчивые качества.

Конечно, детали надо искать в работах самого В. Г. Разумовского [ 3–4 ] и публикациях о его творческой жизни [ 5–12 ].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патрушев В. Н., Сауров Ю. А. Познание жизни и науки: о творчестве профессора В. Г. Разумовского / под ред. Ю. А. Саурова. — Киров: Изд-во Вятского ГПУ, 1999. — 112 с.
2. Разумовский В. Г. Проблема развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: автореф. дисс... д-ра пед. наук. — М., 1972. — 62 с.
3. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. — М.: Просвещение, 1975. — 272 с.
4. Разумовский В. Г. Проблемы теории и практики школьного физического образования: избранные научные статьи / сост. Ю. А. Сауров. — М.: Изд-во РАО, 2016. — 196 с.
5. Сауров Ю. А. Принцип цикличности в методике обучения физике: историко-методологический анализ: монография. — Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2008. — 224 с.

6. Сауров Ю. А. Учитель: вечный поиск смыслов...: историко-методологический портрет профессора В. Г. Разумовского. — Киров, 2010. — 158 с.
7. Сауров Ю. А. Методика обучения физике: поиски смыслов — люди и идеи... Вопросы науковедения: монография. — Киров: Кировская областная типография, 2017. — 356 с.
8. Сауров Ю. А. Методика обучения физике: вопросы науковедения: письма о познавательной деятельности...: монография / авт.-сост. Ю. А. Сауров. — Киров: ИД «Герценка», 2019. — 360 с.
9. Сауров Ю. А. Проблемные поля в творчестве Василия Григорьевича Разумовского (О развитии дидактических идей моего учителя) // Вестник ВятГУ. — 2019. — № 4. — С. 117–127.
10. Сауров Ю. А. Вечное экспериментирование над миром и самим собой... (к 90-летию В. Г. Разумовского) // Педагогика. — 2020. — № 1. — С. 110–116.
11. Сауров Ю. А., Коханов К. А. Организация творческой деятельности — наша миссия в развитии современного физического образования // Физика в школе. — 2014. — № 6. — С. 43–47.
12. Сауров Ю. А., Майер В. В., Никифоров Г. Г. Академик РАО, профессор В. Г. Разумовский: классика и современность // Физика в школе. — 2019. — № 8. — С. 3–15.

Российская академия  
образования,  
Вятский государственный  
университет

Поступила в редакцию 07.10.21.

## ABSTRACTS

**Mayer V. V., Kornev Yu. A. A simple and reliable Franklin wheel.** A simple method of making a Franklin wheel is described, accessible even to those students who are just starting to study physics. The idea of this method can become the basis of a student project, the final stage of which is the demonstration of the Franklin wheel in a school lesson. *Keywords:* electrostatics, Franklin wheel, student project, demonstration experiment.

**Mayer V. V., Varaksina E. I. Arrangement and operating principle of piezoelectric generator.** The arrangement and the principle of operation of the piezoelectric generator are considered. A series of simple experiments on the educational study of a piezoelectric high voltage source is described. The article is a didactic resource of project activity intended for high school students and teachers. *Keywords:* piezoelectric generator, electrometer, simple experiments, educational research, didactic resource.

**Mayer V. V., Varaksina E. I., Vasiliev I. A., Kurbonaliev K. M. Equipment for educational experiments on curved light propagation.** The equipment and procedure for preparing a demonstration experiment on the curvilinear propagation of light in an optically inhomogeneous medium formed by a layer between two miscible liquids are described. *Keywords:* glass cuvette, water, saturated salt solution, fluorescein, semiconductor laser.

**Mayer V. V., Varaksina E. I., Kurbonaliev K. M. Experimental substantiation of the Huygens principle.** A series of demonstration experiments on the propagation of light in an optically homogeneous and inhomogeneous liquids is described. In experiments, estimates of the radius of curvature of a light beam are compared in two ways: by direct measurement of the parameters of a curved beam and calculation based on the Huygens principle. *Keywords:* Huygens principle, optically inhomogeneous medium, refractive index gradient, radius of curvature of the light beam.

**Mayer V. V., Popova A. A. Transformation of an ellipse into a parabola.** The transition from the ellipse equation in canonical form to the parabola equation is considered. This makes it possible to implement a unified approach when studying the optical properties of an ellipse and a parabola. *Keywords:* equation of ellipse in canonical form; equation of second-order curve related to its vertex; equation of parabola.

**Markov S. V. Scientific research of the magnetic fields using the Hall generator in a full-scale computer experiment.** The electromagnetic induction research was examined. A graph of the magnetic induction and the resulting EMF of induction in the loop were built. The experiment was worked for lab out of the quantitative study of the law of electromagnetic induction. *Keywords:* a full-scale computer experiment, an electromagnetic induction, a lab, Hall generator, to visualize electromagnetic processes.

**Varaksina E. I., Sokolova O. L. The problem of forming a visual image of interference of mechanical waves.** The existence of the problem of forming a visual image of interference is substantiated. The possibility of creating such an image by means of an educational physical experiment, graphic and photographic illustrations in school textbooks is analyzed. At the initial stage of studying interference, it is proposed to supplement the educational physical experiment with interactive computer animation simulating the superposition

of circular waves propagating from two point sources. *Keywords*: interference, wave theory of light, visual aids, educational physical experiment.

**Saurov Yu. A. On the modernity of the development of creative abilities (to the 50th anniversary of the defense of the doctoral dissertation by V. G. Razumovsky).** Memory is our great and eternal resource. It sets and preserves patterns of activity in the past for the present and the future. The defense of the dissertation is not only personally significant, but socially and socially significant. The defense of the doctoral dissertation by V. G. Razumovsky has so far directly or indirectly influenced the development of methods of teaching physics. This article outlines the essential features of this study. *Keywords*: creativity, dissertation, history of physics teaching methods.

**Varaksina E. I. Illustrative and evidential educational physical experiment.** Our articles published in the journals «Educational Physics» No. 1 and No. 3 show the need for systematic research activities of subjects of physical education in the field of educational physical experiment. To formulate the purpose of this activity, we propose to turn to the concepts of *illustrative* and *evidential* experiment. *Keywords*: educational physical experiment, research, conclusiveness, illustrativity.