

УДК 372.853

DOI 10.52452/18115942\_2022\_2\_192

## МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ

© 2022 г.

*Е.К. Титаева, О.В. Лебедева*

Титаева Евгения Константиновна, аспирант  
Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского  
titaeva@unn.ru

Лебедева Ольга Васильевна, д.пед.н.; доц.; профессор кафедры кристаллографии  
и экспериментальной физики Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского  
lebedeva@phys.unn.ru

*Статья поступила в редакцию 30.03.2022**Статья принята к публикации 29.04.2022*

Предложена модель организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике как средства профессионального самоопределения. Выделена система принципов, обеспечивающая профессиональное самоопределение учащихся в учебно-исследовательской деятельности: системности, научности, доступности и посильной трудности; активности и самостоятельности учащегося; сотрудничества школьника и руководителя; последовательного перехода от учебного исследования к учебно-профессиональному исследованию, а затем к научно-исследовательской деятельности в решении профессиональных задач. Показана структурно-функциональная модель каждого этапа, включая цель, содержание, формы обучения и средства диагностики. Предложены линии реализации данной модели: на базе школьного кабинета физики, в учреждениях дополнительного образования детей, на базе лабораторий вуза.

*Ключевые слова:* учебно-исследовательская деятельность учащихся по физике, профессиональное самоопределение учащихся, готовность к получению физического образования.

### Введение

Одной из стратегических задач социально-экономического развития Российской Федерации в сфере образования является «формирование эффективной системы выявления и поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости и всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию учащихся» [1]. Работа над решением этой задачи привлекла внимание педагогического сообщества к вопросам предпрофессиональной подготовки и профессионального самоопределения учащихся.

Анализ состояния проблемы подготовки школьников к осознанному выбору и успешному освоению профессии в практике современного российского образования показывает, что существует три основных направления: создание профильных классов на базе школ; разработка программ дополнительного образования детей; создание программ подготовки учащихся на базе вузов [2–4].

Вузы, заинтересованные в привлечении хорошо подготовленных и мотивированных абитуриентов, для решения задач реализуют программы, интегрирующие уровни школьного и высшего образования. Анализ программ показывает, что они нацелены на подготовку учащихся по профилирующим предметам вуза, позволяющую им успешно сдать единый государственный экзамен, и на адаптацию к системе обучения в вузе, но не уделяют достаточного внимания формированию личностных качеств, необходимых для осознанного профессионального выбора. В результате у нестоличных вузов встала проблема оттока подготовленных абитуриентов в вузы Москвы и Санкт-Петербурга, поскольку современные правила поступления значительно расширили возможности выбора абитуриентами вузов.

Эффективным средством решения задачи профессионального самоопределения является включение школьников в учебно-исследовательскую деятельность, организованную в системе дополнительного образования, в том числе на базе вуза. Целью данной работы является обоснование и разработка модели методики организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике, обеспечивающей формирование профессионального самоопределения учащихся.

## Методология и методы исследования

Методологическим основанием построения методики организации учебно-исследовательской деятельности учащихся как средства профессионального самоопределения являются системно-деятельностный и личностно ориентированный подходы в обучении. Опираясь на системно-деятельностный подход, мы рассматриваем учебно-исследовательскую деятельность учащихся как вид деятельности учебной. При включении учащихся в учебно-исследовательскую деятельность последовательно формируется система действий, через которые она реализуется [5, с. 93–96]. Учебно-исследовательская деятельность контекстно зависима, поэтому при ее организации на содержании физики учащиеся осваивают нормы этой деятельности, принятые в физике как науке. Опираясь на идеи личностно ориентированного подхода в обучении, при проектировании этапов учебно-исследовательской деятельности по физике в дополнительном образовании предусмотрено построение образовательных траекторий, учитывающих индивидуальные образовательные траектории и позволяющих учащимся сделать осознанный выбор профессии.

Теоретическое основание разрабатываемой нами методики составляют подходы к формированию профессионального самоопределения учащихся (Т.Г. Брылева, Е.А. Климов, И.В. Лесовик, О.А. Любягина, Е.А. Мороз, С.В. Шибанкова и др.); разработанные в теории и методике обучения физике подходы к обучению эмпирическим и теоретическим методам получения физических знаний, формированию основ теории научного познания (Г.М. Анохина, Н.Е. Важеевская, И.А. Крутова, В.В. Майер, Н.И. Одинцова, В.Г. Разумовский, Е.А. Румбешта, Ю.А. Сауров, Г.П. Стефанова и др.); теоретические основы проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся (Е.В. Ефимова, Е.Н. Кикоть, М.Ю. Кожухова, А.А. Ушаков, Е.А. Юлпатова, С.В. Масягин и др.).

## Результаты и их обсуждение

Структурно-содержательную модель методики организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в дополнительном образовании мы рассматриваем как образ этого процесса, отражающий его основные компоненты, их взаимосвязь, а также основные этапы процесса, обуславливающие достижение поставленной цели. Анализ исследований, посвященных проблеме профессионального самоопределения учащихся, позволяет определить

это понятие на основе системно-деятельностного и личностно ориентированных подходов как «выбор личностью профессии на основе анализа внутренних ресурсов, а также процесс и результат соотнесения данных ресурсов со специфическими требованиями к профессии» [6, с. 25]. При разработке методики организации учебно-исследовательской деятельности учащихся как средства профессионального самоопределения мы учитывали внешние системообразующие факторы: Федеральные государственные стандарты основного общего образования [7] и среднего общего образования [8]; нормативные документы, отражающие государственную политику в области образования; социальный заказ на подготовку выпускников школ, готовых и способных к освоению программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, связанным с физикой и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

С учетом целей исследования и указанных выше методологических оснований исследования были выделены основные принципы организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике в системе дополнительного образования как средства профессионального самоопределения: системности, научности, доступности и посильной трудности; активности и самостоятельности учащегося; сотрудничества школьника и руководителя; последовательного перехода от учебного исследования к учебно-профессиональному исследованию, а затем к научно-исследовательской деятельности в решении профессиональных задач.

Два первых этапа (учебное и учебно-профессиональное исследование) объединяет получение учащимися субъективно новых знаний ради освоения норм и методов исследовательской деятельности. Учебное исследование – «особый вид интеллектуально-эвристической деятельности учащихся, который предполагает творческую самостоятельность в поисках субъективной новизны теоретических и экспериментальных знаний» [9, с. 50]. Учебно-профессиональное исследование можно рассматривать как вид учебного исследования на содержании задач, характерных для определенной области знаний, т.е. учебное исследование профессиональной направленности. Научно-исследовательская деятельность принципиально отличается тем, что имеет целью получение объективно нового знания. В образовании требование освоения обучающимися навыков организации и реализации научно-исследовательской деятельности в решении профессиональных задач

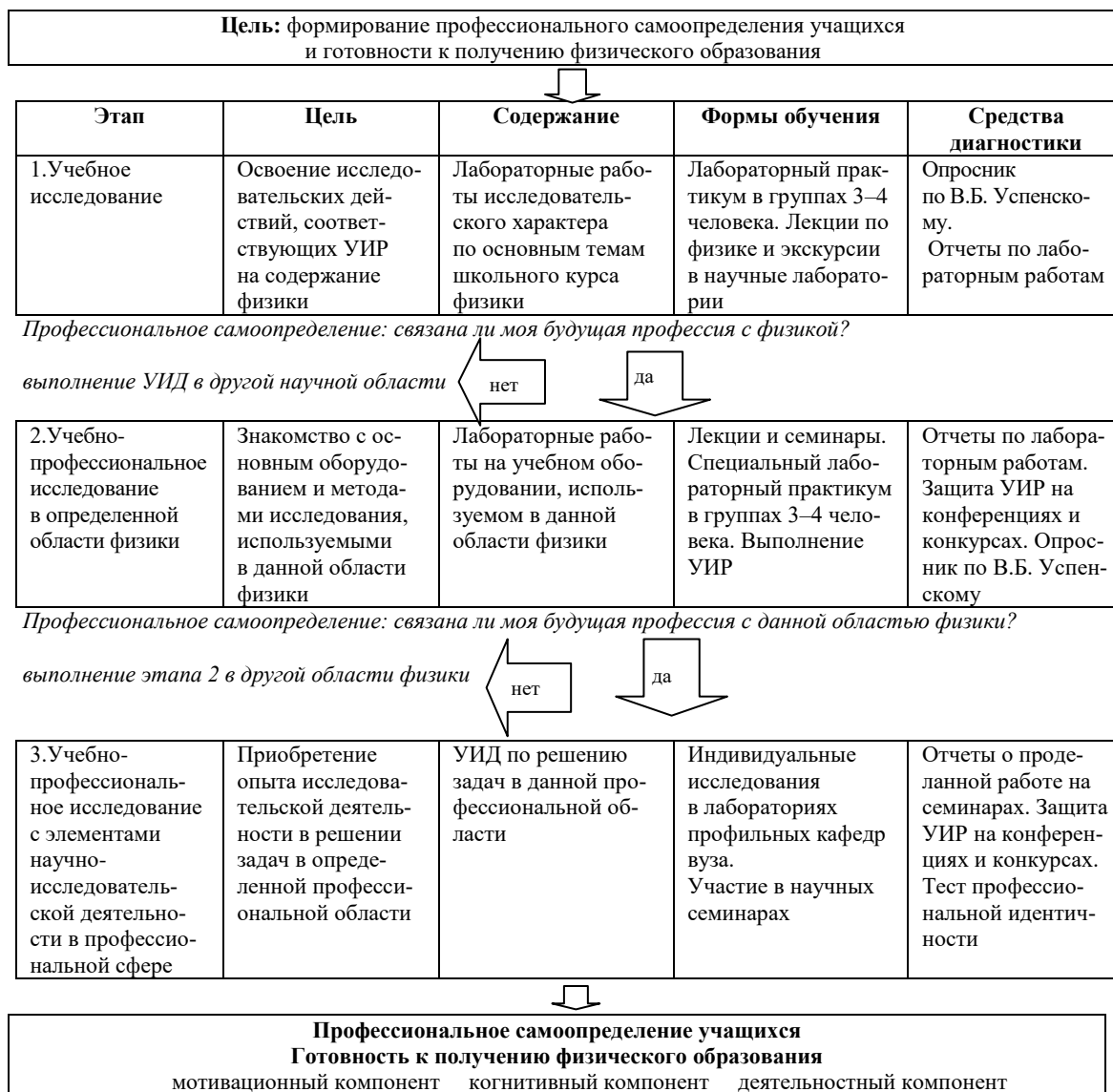


Рис. Последовательность этапов организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике как средства профессионального самоопределения

ставится федеральными государственными стандартами на уровне магистратуры. В нашем исследовании этот уровень указывается в контексте преемственности школьного и высшего образования. В предлагаемой нами модели на третьем этапе школьники приобщаются к тематике таких исследований с целью профессиональной пробы, чтобы обеспечить понимание того класса задач, которые предстоит решать в данной области. Последовательность этапов организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике показана на рисунке.

На первом этапе учащиеся, проявившие интерес к учебно-исследовательской деятельности на содержании физики, осваивают основные нормы и методы исследовательской деятельности, присущие физике как науке. Учащиеся вы-

полняют лабораторные работы исследовательского характера на содержании, соответствующем школьному курсу физики. Этот этап может быть реализован как на базе школы во внеурочной деятельности, так и на базе организаций дополнительного образования детей либо на базе вуза. Требуется основное оборудование, которым оснащается школьный кабинет физики. На базе вузов для организации практикумов школьников оснащаются лаборатории, например на базе физического факультета ННГУ оборудована лаборатория школьного физического эксперимента. Тематика работ соответствует возрасту учащихся и программе школьного курса физики. Для учащихся 7–9-х классов это работы по гидростатике, механике (простые механизмы, исследование взаимодействия тел и т.д.), тепло-

вым явлениям (измерение удельных характеристик вещества – теплоемкости, теплоты плавления, теплоты сгорания топлива), электрическим явлениям и т.д. Для учащихся 10–11-х классов повышается сложность заданий, требования к обработке результатов. Примеры работ – изучение колебательных систем (математический и пружинный маятники, жидкость в U-образной трубке, колебательный контур), включая системы с двумя степенями свободы; изучение трения нити о блок по методу Эйлера; изучение плоскопараллельного движения твердого тела и т.д.

На этом этапе школьники работают в группах по 3–4 человека. Основное требование – активность учащихся на каждом этапе работы. Учащиеся изучают теоретическую модель (выстраивают ее под руководством преподавателя), разрабатывают план эксперимента как последовательность действий (что измерять, в какой последовательности, сколько раз и т.д.). Основные средства диагностики освоения системы исследовательских действий – отчеты по результатам выполненных работ. Диагностика готовности к выбору профессии на этом этапе осуществляется по опроснику В.Б. Успенского «Готовность учащихся к выбору профессий» [10].

Итогом данного этапа является самоопределение учащегося по отношению к исследовательской деятельности на содержании физики: если учащийся понимает, что ему интересно выполнять физическое исследование, то переходит к выбору той или иной области физики. Некоторые учащиеся по результатам данного этапа осознают, что хотели бы попробовать себя в учебно-исследовательской деятельности в другой области научных знаний.

На втором этапе происходит переход к учебно-профессиональному исследованию в той или иной области физики. Основная цель этапа – знакомство с основным оборудованием и методами исследования, используемыми в данной области физики. Учащиеся в малых группах выполняют работы специального физического практикума. В качестве примера нами разработан практикум по росту кристаллов, в ходе выполнения которого учащиеся учатся работать с основным оборудованием лаборатории: кристаллизаторами, микроскопом, аналитическими весами, рефрактометрами, рН-метрами и т.д. Содержание практикума выстроено по принципу движения от кристаллизации в макросистеме к кристаллизации в микросистеме: рост кристаллов из водного раствора, в геле, в капле, на слюде и т.д. Поскольку для выполнения работ требуются знания, выходящие за пределы школьного курса физики, практикум сопровож-

дается лекциями и семинарами. Средствами диагностики на данном этапе являются отчеты по выполненным работам. В конце практикума каждый учащийся получает индивидуальное задание по тому методу роста кристаллов, который заинтересовал его больше всего, и выполняет учебное исследование, результаты которого представляет на конференциях научного общества учащихся и конкурсах различного уровня. Готовность к выбору профессии, как и на первом этапе, определяется по опроснику В.Б. Успенского.

Второй этап может быть реализован как на базе учреждений дополнительного образования детей, например ДТ «Кванториум», так и на базе вуза. Основным условием является наличие преподавателей-специалистов в данной области, соответствующего оборудования. В некоторых областях физики большую часть практикума можно провести и на базе школьного кабинета физики, дополнив имеющееся лабораторное оборудование самодельными установками. Например, большую часть описанного выше практикума по росту кристаллов можно провести на базе школьного кабинета физики, используя доступные и безопасные материалы [11].

Итогом второго этапа является самоопределение учащегося по отношению к исследовательской деятельности в данной профессиональной области. Если школьника заинтересовали исследования в данной области, ему предлагают перейти на следующий уровень и выполнять индивидуальную учебно-исследовательскую деятельность по одной из актуальных задач, стоящих в данной профессиональной области. Если данная область физических исследований не заинтересовала, этап можно повторить, перейдя к другой тематике, например электронике и нанoeлектронике.

Третий этап предполагает выполнение учащимся индивидуального учебно-профессионального исследования под руководством преподавателя вуза в лаборатории профильной кафедры. Целью данного этапа является приобретение опыта исследовательской деятельности в решении задач в определенной профессиональной области. Школьник приобщается к тематике исследований, которую выполняет научный коллектив. Учащихся, выполняющих такие исследования, привлекают к участию в научных семинарах и конференциях. По мере выполнения работы учащийся выступает с промежуточными отчетами по решению той или иной подзадачи. Результатом данного этапа является участие в конференциях научного общества учащихся и конкурсах различного уровня.

Готовность к выбору профессии на этом этапе определяется с помощью методики изучения ста-

тусов профессиональной идентичности (А.А. Азбель, А.Г. Грецов) [12]. Методика позволяет определить, насколько готов тестируемый совершить осознанный выбор дальнейшего профессионального развития или уже его совершил.

В результате последовательного прохождения всех трех этапов учебно-исследовательской деятельности учащиеся могут принять решение о выборе будущей профессии, основанное на понимании профессиональных задач, решаемых в данной области. Формируется и готовность к получению физического образования как интегративного свойства личности, проявляющегося в стремлении и способности к освоению программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, связанным с физикой и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки [13]. В структуре понятия выделим три взаимосвязанных компонента: мотивационный, когнитивный и деятельностный. Мотивационный компонент включает осознанное желание учащихся получить будущую профессию, основанное на понимании решаемых профессиональных задач. Когнитивный компонент подразумевает знания, полученные при изучении школьных курсов физики и математики. Деятельностный компонент – владение необходимыми способами деятельности, в т.ч. общеучебными, предметными и исследовательскими.

Экспериментальную базу для апробации модели составили ДТ «Кванториум» и физико-математическая школа физического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Результаты внедрения модели будут представлены в отдельной работе. В целом, можно утверждать, что организация учебно-исследовательской деятельности учащихся на основе представленной модели позволяет учащимся сделать осознанный выбор будущей профессии. Учащиеся, последовательно прошедшие все три этапа, успешно сдают единый государственный экзамен по физике и математике, поступают на физико-математические направления подготовки ННГУ им. Н.И. Лобачевского и успешно осваивают программы высшего образования, продолжая заниматься исследовательской деятельностью по выбранному направлению.

### Заключение

Предложенная модель организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике, основанная на последовательном переходе от учебного исследования к учебно-профессиональному, а затем к научно-исследовательской деятельности в решении профессио-

нальных задач, позволит решить проблему профессионального самоопределения учащихся. Учащийся, прошедший последовательно указанные три этапа учебно-исследовательской деятельности, может сделать выбор будущей профессии осознанно, основываясь на понимании профессиональных задач, которые предстоит решать в данной области, и своих возможностей для их решения. В дальнейшем эта модель обеспечит преемственность учебной деятельности на этапе общего и высшего профессионального образования, поскольку в учебном процессе вуза на более высоком уровне будет соблюдаться та же последовательность этапов: учебное исследование в общем курсе физики (физический практикум); учебно-профессиональное исследование при выполнении спецкурсов, научно-исследовательских практик и ВКР (уровень бакалавриата); научно-исследовательская деятельность в решении профессиональных задач при выполнении научно-исследовательских практик и ВКР (уровни магистратуры и аспирантуры) [14].

### Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 24.02.2022).
2. Ивашкин Е.Г., Бушуева М.Е., Лухманова Т.В. Предпрофессиональная подготовка будущих инженеров // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1061.
3. Ковалев Д.С., Матина Г.О., Горева В.Б. и др. Предпрофессиональная подготовка в системе дополнительного образования детей // Непрерывное образование в Санкт-Петербурге. 2016. № 1-2. С. 50–55.
4. Половецкий С.Д. Анализ современного состояния системы ранней профориентации и предпрофессиональной подготовки московских школьников // Профессиональное образование и общество. 2018. № 2 (26). С. 262–284.
5. Лебедева О.В. Подготовка учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся: Дис. ... докт. пед. наук. Н. Новгород, 2019. 381 с.
6. Любягина О.А. Формирование мотивационной готовности старшеклассников к профессиональному самоопределению в условиях профильного обучения: Дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2021. 190 с.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 21.02.2022).
8. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Элек-

тронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902350579?marker=6500PL> (дата обращения: 24.03.2022).

9. Талызина Н.Ф., Буткин Г.А., Володарская И.А. Усвоение научных понятий в школе: Учебное пособие. М.: Полиграф Сервис, 1999. 112 с.

10. Опросник В.Б. Успенского «Готовность учащихся к выбору профессий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.msmc.by/proforientatsiya/727-oprosnik-dlya-vyyavleniya-gotovnosti-k-vyboru-professii-po-v-uspenskomu> (дата обращения: 23.03.2022).

11. Титаева Е.К. Рост кристаллов в геле как учебно-исследовательский проект учащихся // Физика в школе. 2021. № 7. С. 52–54.

12. Грецов А.Г., Азбель А.А. Узнай себя. Психологические тесты для подростков. СПб.: Питер, 2006. С. 143–155.

13. Титаева Е.К., Лебедева О.В. Содержание и структура понятия «готовность обучающихся к получению физического образования» // Материалы XIV Международной научной конференции, посвященной Году науки и технологий Российской Федерации, 205-летию начала подготовки педагогов в Ивановской области / Отв. редактор А.А. Червова. М.–Иваново–Шуя, 2021. С. 106–108.

14. Лебедева О.В., Марков К.А. Исследовательское обучение физике как фактор интеграции в системе «школа–вуз» // Нижегородское образование. 2014. № 2. С. 43–49.

## PUPILS ACTIVITY IN PHYSICS AS A MEANS OF PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION

*E.K. Titaeva, O.V. Lebedeva*

Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod

There was suggested the model of pupils study-research activity in physics as a means of professional self-determination. There was selected the system of principles that provides professional self-determination of pupils in study-research activity: systematic, scientific, accessibility, feasible difficulty; activity and independence of pupils; pupil's collaboration with teacher; the sequence of transition from study research to study-professional research and then to scientific-research activity for solving professional tasks. The structural-functional model was demonstrated for each stage including aim, contents, a form of study and diagnostic way. There were suggested threads form model implementation: based on school physics classroom, in institution for additional education for children; based on institution laboratory.

*Keywords:* study-research activity of pupils in physics, professional self-determination of pupils, readiness to receive physical education.