

Научный поиск: личность, образование, культура. 2024. № 1 (51). С. 39–45.
Scientific search: personality, education, culture. 2024. No. 1 (51). Pp. 39–45.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 371.388.6
ББК 74.202.9
DOI: 10.54348/SciS.2024.1.6

Этапы становления и развития исследовательской деятельности школьников и студентов вузов естественнонаучного и технического профиля

Михаил Кириллович Морозов¹, Альбина Александровна Червова²

^{1,2} Ивановский государственный университет, Шуя, Россия

Аннотация. В Прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года отмечено, что главными задачами, решаемыми для достижения стратегической цели политики Российской Федерации в области развития науки и технологий, является обеспечение рациональной интеграции отечественной науки и технологий в мировую инновационную систему в национальных интересах Российской Федерации. Для достижения поставленных задач необходимо развивать исследовательское мышление обучающихся, что рационально делать со школьного возраста, привлекая обучающихся к исследовательской деятельности в технопарках, кванториумах, научных подразделениях вузов. В статье рассматривается формирование учебно-исследовательской грамотности школьников в процессе изучения естественнонаучных дисциплин (физика, математика, химия, биология и др.) и участия в исследовательской деятельности вышеперечисленных подразделений, переход к учебно-исследовательской образованности и компетентности при обучении общенаучным дисциплинам (физика, высшая математика, теоретическая механика, химия и др.) студентов первого и второго курсов вузов естественнонаучного и технического профиля, формирование научно-исследовательской компетентности этих студентов при обучении специальным дисциплинам на старших курсах вузов, достижение уровня научно-исследовательской культуры при обучении в аспирантуре.

Ключевые слова: школьники, студенты, вузы, этапы, становление, развитие, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность.

Для цитирования: Морозов М.К., Червова А.А. Этапы становления и развития исследовательской деятельности школьников и студентов вузов естественнонаучного и технического профиля // Научный поиск: личность, образование, культура. 2024. № 1 (51). С. 39–45. <https://doi.org/10.54348/SciS.2024.1.6>

PEDAGOGICAL SCIENCES

Original article

Stages of formation and development of research activity of schoolchildren and university students of natural science and technical profile

Mikhail K. Morozov¹, Albina A. Chervova²

^{1,2} Ivanovo State University, Shuya, Russia

Abstract. In the Forecast of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period until 2030 it is noted that the main tasks to be solved to achieve the strategic goal of the policy of the Russian Federation in the field of science and technology development is to ensure rational integration of domestic science and technology into the global innovation system in the national interests of the Russian Federation. To achieve these tasks it is necessary to develop research thinking of students, which is rational to do from school age, involving students in research activities in technology parks, quantoriums, scientific departments of universities. In the article deals with the formation of teaching and research literacy of schoolchildren in the process of studying natural science disciplines (physics, mathematics, chemistry, biology, etc.) and participation in the research activities of the above units, the transition to teaching and research education and competence in teaching general science disciplines (physics, higher mathematics, theoretical mechanics, chemistry, etc.) to first and second year students of universities of pedagogical and technical profile, the formation of research literacy and competence in the process of teaching and researching.

Keywords: schoolchildren, students, universities, stages, formation, development, educational and research activities.

For citation: Morozov M.K., Chervova A.A. Stages of formation and development of research activity of schoolchildren and university students of natural science and technical profile. *Nauchnyj poisk: lichnost', obrazovanie, kul'tura* = *Scientific search: personality, education, culture*. 2024. No. 1 (51). Pp. 39–45. (In Russ). <https://doi.org/10.54348/SciS.2024.1.6>

Актуальность. ФГОС ВО нового поколения и возвращение в стране к идее об особой роли и месте естественнонаучного и технического образования поставили перед вузами задачу о необходимости формирования исследовательской компетентности студентов вузов технического профиля, особенно специалистов в области микроэлектроники и информационных систем. В Прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года отмечено, что «главными задачами, решаемыми для достижения стратегической цели политики Российской Федерации в области развития науки и технологий, являются: повышение эффективности государственного участия в развитии науки и технологий (прежде всего отечественной фундаментальной науки, а также прикладных исследований и технологий, необходимых для обеспечения национальной обороны, государственной и общественной безопасности, для систем жизнеобеспечения и других сфер ответственности государства); обеспечение рациональной интеграции отечественной науки и технологий в мировую инновационную систему в национальных интересах Российской Федерации» [Прогноз долгосрочного социально-экономического развития, 2023]. Для достижения поставленных задач необходимо развивать исследовательское мышление обучаемых, что рационально делать со школьного возраста, привлекая обучающихся к исследовательской деятельности в технопарках, кванториумах, научных подразделениях вузов. Изучение этапов формирования от исследовательской грамотности школьников до исследовательской культуры магистрантов и аспирантов является целью данной статьи.

Методы исследования. В основу методологии статьи поставлена теория Б.С. Гершунского «об иерархической образовательной «лестнице» восхождения человека ко всё более высоким образовательным результатам» [Гершунский, 1998]. В процессе экспериментальной работы мы изучили состояние проблемы в ряде вузов (ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» (Шуйский филиал), ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»), в технических вузах (ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.А. Алексеева», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»), в ряде школ (средняя школа №56 г. Иваново, средняя школа №45

г. Нижний Новгород). В этом этапе эксперимента принимали участие 420 студентов, 150 школьников и 28 преподавателей из вышеприведённых вузов и школ России. Мы использовали анкетирование преподавателей, студентов и школьников, беседы с преподавателями и студентами, наблюдение при проведении занятий со студентами и школьниками, анализ школьных и студенческих оценок по предметам естественнонаучного и технического цикла.

Анализ результатов исследования. В своей предыдущей статье мы дали следующее определение исследовательской деятельности, выделяя в ней учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую составляющую: «Учебно-исследовательская деятельность представляет собой деятельность по получению нового знания «для себя», то есть это субъективная исследовательская деятельность, в отличие от объективной, научно-исследовательской деятельности, которая представляет собой получение нового знания «вообще», то есть получение знания, неизвестного ранее науке» [Червова, Морозов, 2022, с. 240]. Опираясь на высказывания Б.С. Гершунского, «целостность и интегративную сущность результата образования на любом уровне и в любом аспекте можно познать и понять только на основе чёткого представления о структуре и иерархии результативности образовательной деятельности, её преемственно связанных этапах. При этом важно вновь и вновь подчеркнуть, что даже самые глобальные государственно-общественные образовательные достижения и результаты должны рассматриваться сквозь призму личностных образовательных достижений, поскольку в конечном итоге совокупный образовательный потенциал социума определяется конкретными образовательными приобретениями личности каждого человека на всех этапах его жизненного пути» [Гершунский, 1998, с. 67]. Он предлагает «следующую иерархическую образовательную «лестницу» восхождения человека ко всё более высоким образовательным результатам: образовательная грамотность переходит в образованность, затем в профессиональную компетентность, затем в культуру» [Гершунский, 1998, с. 70].

Трансформируя эти ступени к становлению и развитию профессионализма будущего выпускника вуза, мы выделяем следующие этапы его развития, представленные графически на рисунке 1.

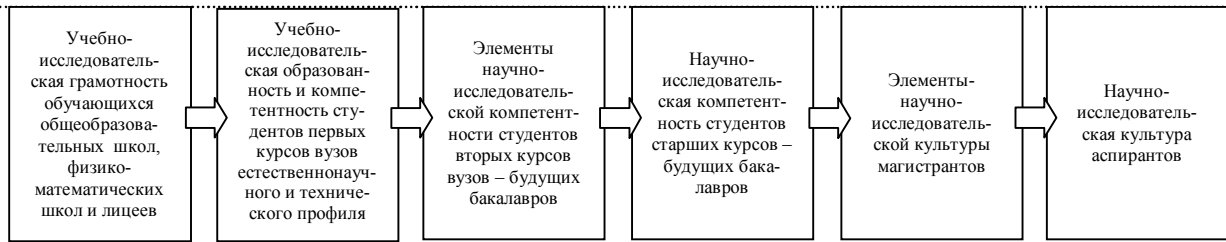


Рисунок 1. Этапы становления и развития уровней результатов исследовательской деятельности школьников и студентов вузов

Figure 1. The stages of formation and development of the levels of research results of schoolchildren and university students

1 ступень – формирование учебно-исследовательской грамотности происходит при обучении в средней общеобразовательной школе при изучении теоретических основ естественнонаучных дисциплин, таких как физика, химия, биология, математика, где приобретаются знания об основных законах окружающего мира, где школьники получают основные экспериментальные навыки работы с измерительными приборами, с расчетом измеряемых величин и основами теории погрешностей. Элементы научно-исследовательской грамотности приобретаются обучающимися в физико-математических школах и технических лицеях при работе в технопарках, кванториумах, научных подразделениях вузов и т.д. Изучению проблемы формирования учебно-исследовательской и научно-исследовательской грамотности школьников посвящены диссертации А.А. Логинова [Логинов, 2008], С.И. Официна [Официн, 2009], М.Ю. Гармашова [Гармашов, 2013]. Из приведенных диссертаций следует, что в основном учебно-исследовательская грамотность школьников формируется средствами элективных курсов, разрабатываемых преподавателями школ. Приведем примеры этих курсов: элективный курс «Физические основы технических устройств», «Методика преподавания физико-технических основ микроэлектроники и элементов нанозлектроники», «Видеокomпьютерный эксперимент, позволяющий организовать натурный эксперимент и производить видеосъемку физического процесса для изучения быстротекущих физических явлений стробоскопическим методом». Нами был разработан и апробирован в ряде школ спецкурс «Введение в микроэлектронику». Результаты эксперимента, показывающие изменения уровня учебно-исследовательской грамотности школьников в процессе изучения спецкурса, представлены ниже. Считаем, что уровень учебно-исследовательской грамотности школьников по окончании школы определяет начальный уровень студентов, поступивших на первый курс вуза.

2 ступень – переход учебно-исследовательской грамотности выпускников школ, поступивших на первый курс вузов естественнонаучного и технического профиля в учебно-исследовательскую образованность и компетентность. При обучении на первом курсе вузов студенты приобретают учебно-исследовательскую образованность, а также элементы научно-исследовательской компетентности при изучении курсов общей физики, высшей математики, теоретической механики и т.д. Приведем примеры этих курсов: факультативный курс «Молодой исследователь», авторский курс «Внеучебная научно-исследовательская деятельность студента технического вуза», спецкурс «Теория и практика основ учебно-познавательной деятельности студента». Изучению проблемы формирования учебно-исследовательской и научно-исследовательской образованности студентов посвящены диссертации Н.С. Часовских [Часовских, 2006], О.В. Феединой [Феединой, 2011], Е.В. Вострокнута [Вострокнут, 2015].

3 ступень – приобретение элементов научно-исследовательской компетентности студентов вторых курсов вузов – будущих бакалавров. Приобретение научно-исследовательской компетентности происходит при изучении специальных курсов, таких как «Основы теории твердого тела», «Решение и составление физических задач», «Педагогическое обеспечение формирования исследовательской компетентности студентов», «Комплекс модулей образовательной области «Математика»», которые являются «мостиком» между учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельностью. Студенты приобретают знания в области дисциплин, являющихся основами их будущей профессиональной деятельности. Изучению проблемы формирования учебно-исследовательской компетентности посвящены диссертации Ю.С. Димитрюк [Димитрюк, 2014], В.А. Белянина [Белянин, 2012], Е.Л. Макаровой [Макарова, 2011].

4 ступень – формирование научно-исследовательской компетентности студентов старших курсов – будущих бакалавров, которую они приобретают при изучении специальных дисциплин, выполнении курсовых и дипломных работ. Изучению проблемы формирования научно-исследовательской компетентности студентов старших курсов посвящены диссертации Т.Г. Цуниковой [Цуникова, 2008], М.Ю. Никишина [Никишин, 2013], Т.А. Шириной [Ширина, 2021]. Формирование научно-исследовательской компетентности завершается при выполнении дипломного проекта.

5 ступень – приобретение элементов научно-исследовательской культуры магистрантов. Приобретение научно-исследовательской культуры происходит при обучении в магистратуре, которая и представляет собой научно-

исследовательскую деятельность как часть профессионального обучения будущего магистра. Изучению проблемы формирования научно-исследовательской культуры выпускников вузов посвящены диссертации О.О. Горшковой [Горшкова, 2016], А.М. Митяевой [Митяева, 2007].

6 ступень – достижение научно-исследовательской культуры аспирантами, которые занимаются научно-исследовательской деятельностью самостоятельно, обсуждают полученные научные результаты совместно с научным руководителем и научной общественностью. Повышению эффективности работы в аспирантуре посвящены диссертации Т.Б. Катасоновой [Катасонова, 2009], А.А. Макаровой [Макарова, 2021], А.В. Хижной [Хижная, 2005].

Таблица 1. Соответствие достигаемого результата ступени образования школьников, студентов вузов
Table 1. Correspondence of the achieved result to the level of education of schoolchildren and university students

Номер этапа	Ступень образования	Вид деятельности	Достижимый результат исследовательской деятельности
1 а	Старшие классы общеобразовательной школы	Элементы учебно-исследовательской деятельности под руководством преподавателя	Учебно-исследовательская грамотность
1 б	Старшие классы физико-математической школы, технического лицея	Учебно-исследовательская деятельность с элементами научно-исследовательской деятельности	Учебно-исследовательская грамотность с элементами научно-исследовательской грамотности
2	Бакалавриат вуза естественнонаучного и технического профиля (1 курс)	Занимаются учебно-исследовательской деятельностью под руководством преподавателя	Учебно-исследовательская образованность и компетентность
3	Бакалавриат вуза естественнонаучного и технического профиля (2 курс)	Занимаются учебно-исследовательской деятельностью с элементами научно-исследовательской деятельности под руководством преподавателя	Элементы научно-исследовательской компетентности
4	Бакалавриатвуза естественнонаучного и технического профиля (старшие курсы)	Занимаются изучением специальных дисциплин, выполнением курсовых и дипломных работ под руководством преподавателя	Научно-исследовательская компетентность
5	Магистратура вуза естественнонаучного и технического профиля	Занимаются научно-исследовательской деятельностью под руководством научного руководителя	Научно-исследовательская компетентность с элементами научно-исследовательской культуры
6	Аспирантура вуза естественнонаучного и технического профиля	Занимаются научно-исследовательской деятельностью самостоятельно, обсуждают полученные научные результаты совместно с научным руководителем и научной общественностью	Научно-исследовательская культура

Из таблицы 1 следует, что переход от учебно-исследовательской компетентности к научно-исследовательской компетентности происходит на старших курсах бакалавриата и достигает уровня научно-исследовательской культуры в магистратуре и аспирантуре как в высших уровнях образования. Особенно успешным этот переход осуществляется обучающимися в физико-математических школах и технических лицеях, поступивших на естественнонаучные факультеты классических университетов и техни-

ческих вузов, что подтверждает идею о необходимости увеличения числа физико-математических школ и технических лицеев в России.

Нами была разработана анкета для оценивания уровня достижений в исследовательской деятельности. В таблице 2 приведены вопросы анкеты, которые позволяют оценить уровень достигнутой исследовательской деятельности школьников и студентов на разных этапах своего обучения.

Таблица 2. Оценка вида исследовательской деятельности для школьников
Table 2. Assessment of the type of research activity for schoolchildren

Указание вида исследовательской деятельности
Проверяется умение подобрать научную литературу, информацию, соответствующую по теме исследования
Выделить основные научные термины и определения, выяснить их смысл
Способность сделать краткий доклад и резюме по теоретическому обзору
Выявление неисследованной или малоисследованной проблемы
Умение сформулировать проблему исследования, поставить цели и сформулировать его задачи
Составить план предстоящего эксперимента
Изучить правила работы с приборами для измерения исследуемых величин
Провести эксперимент
Оценить погрешности эксперимента
Найти структурно-логические связи между измеряемыми величинами, представить их графически
Сформулировать выводы по результатам исследования и наметить направление дальнейших исследований

Оценка производилась по балльной системе. Результаты измерения уровней учебно-исследовательской грамотности школьников общеобразовательных школ представлены на рисунке 2, а физико-математических школ и лицеев представлены на рисунке 3.

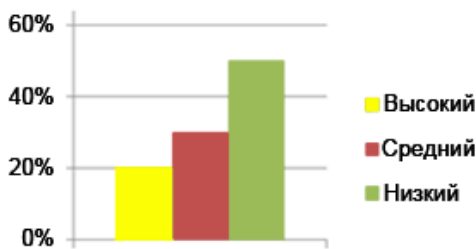


Рисунок 2. Гистограмма высокого, среднего и низкого уровней учебно-исследовательской грамотности школьников общеобразовательных школ
Figure 2. Histogram of high, medium and low levels of educational and research literacy of secondary school students

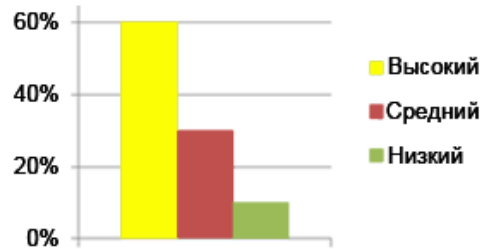


Рисунок 3. Гистограмма высокого, среднего и низкого уровней учебно-исследовательской грамотности с элементами научно-исследовательской грамотности обучающихся физико-математических школ
Figure 3. Histogram of high, medium and low levels of educational and research literacy with elements of scientific and research literacy of students of physics and mathematics schools

Результаты, приведённые на рисунках 2 и 3, показали, что школьники общеобразовательных школ обладают высоким уровнем учебно-исследовательской грамотности (20%), на низком уровне остается около 50% школьников, в то время как выпускники физико-математических школ, технических лицеев в конце обучения (11 классы) приобретают достаточно высокий уровень учебно-исследовательской деятельности с элементами научно-исследовательской деятельности, 60% высокого уровня и только 20% низкого уровня, что и сви-

детельствует о необходимости увеличения числа физико-математических школ и технических лицеев в России и вовлечения школьников в работу в технопарках, кванториумах, научных подразделениях вузов. Эксперимент по определению уровней исследовательской деятельности студентов классических университетов, педагогических вузов естественнонаучной направленности и технических вузов будет представлен нами в следующей статье.

Выводы. Согласно теории Б.С. Гершунского «об иерархической образовательной «лестнице»

восхождения человека ко всё более высоким образовательным результатам» [Гершунский, 1998], мы выделили этапы формирования учебно-исследовательской грамотности выпускников общеобразовательных школ, физико-математических школ и лицеев; учебно-исследовательской образованности и компетентности студентов первых курсов вузов естественнонаучного и технического профиля; элементы научно-исследовательской компетентности студентов вторых курсов вузов – будущих бакалавров; научно-исследовательскую компетентность студентов старших курсов – будущих бакалавров; научно-исследовательскую компетентность с элементами научно-исследовательской культуры магистров и научно-исследовательскую куль-

туру аспирантов высших учебных заведений естественнонаучного и технического профиля.

Эксперимент, проведенный со школьниками общеобразовательных и физико-математических школ, показал, что уровни учебно-исследовательской грамотности выше у выпускников, что и подтверждает идею о необходимости увеличения числа физико-математических школ и технических лицеев в России и активного вовлечения школьников в исследовательскую деятельность в технопарках, кванториумах, научных подразделениях вузов для подготовки специалистов, развивающих науку, технику и технологии России для обеспечения достойного места в мировом сообществе.

Список источников

- Белянин В. А. Методическая система формирования исследовательской компетенции будущего учителя при изучении физики: дисс. ... д-ра пед. наук. Москва, 2012. 483 с.
- Вострокнутов Е. В. Формирование профессионально-творческих компетенций будущих бакалавров – инженеров в области микроэлектроники в научно-исследовательской деятельности: дисс. ... канд. пед. наук. Пенза, 2015. 221 с.
- Гармаилов М. Ю. Формирование исследовательской компетентности учащихся средней школы при обучении физике на основе видеокomпьютерного эксперимента: дисс. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2013. 171 с.
- Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века. Москва: Изд-во «Совершенство», 1998. 608 с.
- Горикова О. О. Подготовка студентов к исследовательской деятельности в контексте компетентностно-ориентированного инженерного образования: дисс. ... д-ра пед. наук. Москва, 2016. 394 с.
- Димитрюк Ю. С. Формирование исследовательской компетентности студентов в условиях инновационных изменений вуза: дисс. ... канд. пед. наук. Невинномысск, 2014. 172 с.
- Катасонова Т. Б. Повышение эффективности подготовки научно-педагогических кадров в аспирантурах высших учебных заведений: автореферат дисс. ... канд. пед. наук. Москва, 2009. 25 с.
- Логинов Л. А. Формирование физико-технических умений учащихся общеобразовательной школы в рамках элективного курса по физике: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Москва, 2008. 26 с.
- Макарова А. А. Профессиональная подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре в условиях гибридизации образования: дисс. ... канд. пед. наук. Москва, 2021. 201 с.
- Макарова Е. Л., Пугач О. И. Формирование исследовательской компетентности будущего учителя естественнонаучного профиля в процессе математической подготовки: монография. Самара: Офорт, 2011. 199 с.
- Митяева А. М. Компетентностная модель многоуровневого высшего образования (на материале формирования учебно-исследовательской компетентности бакалавров и магистров): дисс. ... д-ра пед. наук. Волгоград, 2007. 399 с.
- Никишин М. Ю. Формирование научно-исследовательской компетентности будущих бакалавров в области техники: дисс. ... канд. пед. наук. Калининград, 2013. 195 с.
- Официн С. И. Методика преподавания микро- и нанoeлектроники в курсе физики профильных классов: на примере сельской школы: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Рязань, 2009. 23 с.
- Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144190/ (Дата обращения: 11.12.2023).
- Федина О. В. Формирование исследовательских компетенций студентов-физиков в рамках лабораторного практикума по курсу общей физики: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Рязань, 2011. 18 с.
- Хижная А. В. Педагогические условия подготовки аспирантов в системе дополнительного образования по направлению «Преподаватель высшей школы»: дисс. ... канд. пед. наук. Нижний Новгород, 2005. 192 с.
- Цуникова Т. Г. Формирование научно-исследовательской компетентности специалистов в техническом университете (средствами мультимедиа): автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Москва, 2008. 24 с.
- Часовских Н. С. Организация самостоятельной работы студентов на лабораторных занятиях по общей физике в условиях развивающего обучения: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2006. 26 с.
- Червова А. А., Морозов М. К. Формирование исследовательской компетентности студентов при обучении физике // Школа будущего. 2022. № 5. С. 236-243.
- Ширина Т. А. Формирование исследовательских умений будущего учителя на базе научных физических подразделений вузов: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Москва, 2021. 26 с.

References

- Belyanin V. A. Methodological system for developing the research competence of a future teacher when studying physics: PhD thesis (Pedagogy). Moscow, 2012. 483 p. (In Russ).
- Vostroknutov E.V. Formation of professional and creative competencies of future bachelors – engineers in the field of microelectronics in research activities: PhD thesis (Pedagogy). Penza, 2015. 221 p. (In Russ).
- Garmashov M. Yu. Formation of research competence of secondary school students when teaching physics based on a video-computer experiment: PhD thesis (Pedagogy). Volgograd, 2013. 171 p. (In Russ).
- Gershunsky B. S. Philosophy of education for the 21st century. Moscow: Publishing house “Perfection”, 1998. 608 p. (In Russ).
- Gorshkova O. O. Preparing students for research activities in the context of competency-based engineering education: PhD thesis (Pedagogy). Moscow, 2016. 394 p. (In Russ).
- Dimitryuk Yu. S. Formation of research competence of students in the context of innovative changes at the university: PhD thesis (Pedagogy). Nevinnomyssk, 2014. 172 p. (In Russ).
- Katasonova T. B. Increasing the efficiency of training scientific and pedagogical personnel in graduate schools of higher educational institutions: Autoreferat PhD thesis (Pedagogy). Moscow, 2009. 25 p. (In Russ).
- Loginov L. A. Formation of physical and technical skills of secondary school students within the framework of an elective course in physics: Autoreferat PhD thesis (Pedagogy). Moscow, 2008. 26 p. (In Russ).
- Makarova A. A. Professional training of scientific and pedagogical personnel in graduate school in the conditions of hybridization of education: PhD thesis (Pedagogy). Moscow, 2021. 201 p. (In Russ).
- Makarova E. L., Pugach O. I. Formation of research competence of a future natural science teacher in the process of mathematical training: monograph. Samara: Etching, 2011. 199 p. (In Russ).
- Mityaeva A. M. Competence-based model of multi-level higher education (based on the formation of educational and research competence of bachelors and masters): PhD thesis (Pedagogy). Volgograd, 2007. 399 p. (In Russ).
- Nikishin M. Yu. Formation of research competence of future bachelors in the field of technology: PhD thesis (Pedagogy). Kaliningrad, 2013. 195 p. (In Russ).
- Ofitsin S.I. Methods of teaching micro- and nanoelectronics in the physics course of specialized classes: using the example of a rural school: Autoreferat PhD thesis (Pedagogy). Ryazan, 2009. 23 p. (In Russ).
- Forecast of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period until 2030. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144190/ (Date of application: 11.12.2023) (In Russ).
- Fedina O. V. Formation of research competencies of physics students within the framework of a laboratory workshop in the course of general physics: Autoreferat PhD thesis (Pedagogy). Ryazan, 2011. 18 p. (In Russ).
- Khizhnaya A.V. Pedagogical conditions for the training of graduate students in the system of additional education in the direction of “Higher School Teacher”: PhD thesis (Pedagogy). Nizhny Novgorod, 2005. 192 p. (In Russ).
- Tsunikova T. G. Formation of research competence of specialists at a technical university (using multimedia): Autoreferat PhD thesis (Pedagogy). Moscow, 2008. 24 p. (In Russ).
- Chasovskikh N. S. Organization of independent work of students in laboratory classes in general physics in the conditions of developmental education: Autoreferat PhD thesis (Pedagogy). Chelyabinsk, 2006. 26 p. (In Russ).
- Chervova A.A., Morozov M.K. Formation of research competence of students when teaching physics. *Shkola budushchego = School of the Future*. 2022. No. 5. Pp. 236-243. (In Russ).
- Shirina T. A. Formation of research skills of a future teacher on the basis of scientific physical departments of universities: Autoreferat PhD thesis (Pedagogy). Moscow, 2021. 26 p. (In Russ).

Статья поступила в редакцию 11.12.2023; одобрена после рецензирования 27.12.2023; принята к публикации 28.12.2023.

The article was submitted 11.12.2023; approved after reviewing 27.12.2023; accepted for publication 28.12.2023.