

УДК 372.853

Практико-ориентированные задачи по физике в теории и практике школьного обучения

Гурина Татьяна Александровна

Кандидат педагогических наук, доцент,
Армавирский государственный педагогический университет,
352901, Российская Федерация, Армавир, ул. Розы Люксембург, 159;
e-mail: k975ce@gmail.com

Аннотация

Целью исследования, результатом которого является данная статья, представляется обоснование формирования у будущих учителей физики умения решать практико-ориентированные физические задачи различными методами, а также умения переформулировать уже имеющиеся в арсенале задачи, приводить их к этому виду, что в свою очередь, представляется показателем сформированности определенного уровня их функциональной грамотности. Современное образование в школе решает важную задачу ориентировки выпускника школы на будущую профессию, что неразрывно связано с предметной подготовкой выпускника педагогического вуза. В статье рассматриваются методические подходы к решению данной проблемы. В связи с этим включение учителем в структуру урока практико-ориентированных задач по физике и формирование умения решать задачи данного типа у обучающихся вносит значительный вклад в реализацию требований ФГОС и возможность разрешения этой проблемы. Обучающиеся, будущие учителя физики, в рамках своей профессиональной подготовки могут на занятиях и при осуществлении самостоятельной работы совершенствовать данное умение, что, в частности, благоприятно скажется на формировании их функциональной грамотности, позволит эффективно сформировать компетентного выпускника педагогического ВУЗа, в последствии реализующего обучение в школе.

Для цитирования в научных исследованиях

Гурина Т.А. Практико-ориентированные задачи по физике в теории и практике школьного обучения // Педагогический журнал. 2024. Т. 14. № 4А. С. 162-171.

Ключевые слова

Практико-ориентированные задачи, достижение образовательных результатов, формирование умения решать задачи, функциональная грамотность, итоговая аттестация по предмету.

Введение

В указе Президента РФ Путина В.В. «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» представлена следующая перспективная задача современного этапа образования: реализация любым гражданином целостного позитивного социального, культурного, экономического потенциала.

В связи с этим перед российским образованием поставлена задача – сформировать гибкую, находящуюся под отчетом у общества систему непрерывного профессионального образования, развивающую человеческий потенциал, обеспечивающую существующие и перспективные потребности социально-экономического развития России. Данная обязанность согласуется с потребностью формирующегося информационного общества в подготовке обучающихся – способных и готовых с опорой на сформированное научное мировоззрение к использованию выстроенных знаний и умений в процессе своей жизнедеятельности. Воплощение в жизнь данной потребности предполагает в ходе реализации основной образовательной программы формирование у обучающихся качеств, важных для существования в стремительно развивающемся информационном обществе и осуществлению действенного диалога с природой, производством, ежедневными естественными потребностями. Ведущая роль в системе подготовки обучающихся к использованию знаний и умений в практических целях отводится овладению ими планируемыми результатами усвоения школьного курса физики, т.к. универсальность физических методов исследования позволяет увидеть связь теоретического материала с практической деятельностью на уровне общенаучной методологии, что, несомненно, поднимает важность физики для сформированности у обучающихся умений решать задачи, в частности, прикладного характера.

Практико-ориентированные задачи по физике — это учебные задачи, имеющие техническое содержание и отражающие специфику будущей профессиональной деятельности обучающихся, которые возможно решить с применением известных физических законов. Задачи такого вида формируют у будущих специалистов знания о принципах действия современных технических устройств, умения пользоваться физическими методами наблюдения, предоставляют реальную возможность убедиться в единстве законов природы и сформировать систему представления о природных явлениях, формируют целостную научную картину мира.

Основная часть

Взаимоотношение физической составляющей и междисциплинарного материала учебных предметов в прикладных задачах может быть разным: иногда техническая составляющая выступает в большем объеме, иногда – в меньшем. Разработке данной тематики, направленной на подготовку обучающихся к практической деятельности, посвящены серьезные исследования многих отечественных и зарубежных педагогов, психологов и методистов. В частности, аспекты формирования у обучающихся практических умений в процессе обучения физике представлены в трудах А.А. Боброва и А.В. Усовой и др. [Усова, Бобров, 1987]. В работах Р.В. Майера, В.Ф. Шилова, в частности, отражены вопросы усиления роли учебного эксперимента как важнейшей составляющей практической ориентации обучающихся. В трудах А.И. Капралова, Г.П. Стефановой, Р.Р. Сулейманова и их последователей описана технология осуществления практической подготовки школьников с опорой на реализацию принципа практической

направленности обучения.

Использование в обучении физике практико-ориентированных задач, как показывают исследования, осуществляется более эффективно, если у всех участников данного процесса, а в особенности у учителей физики, будет сформировано еще в процессе обучения в вузе представление: о практико-ориентированном подходе к обучению; о прикладных физических задачах; об отличии прикладных физических задач от типовых задач размещенных в разработанных и рекомендованных к использованию сборниках; о методике использования прикладных физических задач с целью формирования предметных и метапредметных универсальных учебных действий, а также образовательных результатов.

Исследование проводилось в течение 2022-2024 учебных годов. К нему были привлечены обучающиеся по программе 44.03.05 Педагогическое образование направленность (профиль) «Физика и Информатика», а также выпускники школ. Общее количество 300 человек: 2022-2023 гг. 20 (2 курс); 20 (3 курс); 20 (4 курс); 20 (5 курс), обучающиеся школ 70 человек; 2023-2024 гг. 20 (2 курс); 20 (3 курс), 20 (4 курс); 20 (5 курс), обучающиеся школ 70 человек.

Для этого мы привели в начале 2022-2023 учебного года опрос обучающихся (бакалавров и магистрантов) ИПИМиФ ФГБОУ ВО АГПУ Института прикладной информатики, математики и физики г. Армавира, предложив им ответить на вопросы анкеты. Из анализа результатов анкетирования 60 респондентов было установлено, большинство опрошенных (45%, 27 человек) определяет прикладную физическую задачу как «задачу, имеющую техническое содержание и отражающую специфику профессиональной деятельности, которая решается с использованием физических законов и/или эксперимента». Однако 35% прокомментировали, что прикладная задача реализуется при выполнении физического эксперимента и его анализа, что указывает на отсутствие понимания понятия «прикладная задача», поскольку оно смешивается с экспериментальными заданиями и лабораторными работами, которые уже получили свое место в школьном курсе физики и имеют иное назначение.

Такая же проблема наблюдается с заданиями, в которых представлены данные лабораторных исследований. 20% опрошенных высказались, что задания по данным реальных лабораторных экспериментов являются прикладными. В целом, практически все опрошенные (90%) считают, что решение прикладных задач по физике должны способствовать лучшему усвоению материала, несмотря на то что почти половина (45%) из опрошенных не имеют опыта решения такого типа задач.

Отсутствие опыта практической педагогической деятельности у обучающихся второго курса педвуза говорит о наличии методических пробелов, связанных с подготовкой в школе, которые необходимо восполнять реализацией разработанной методики обучения решению прикладных задач школьников и созданием сборника прикладных задач и упражнений по физике, согласовывающегося с вызовами ФГОС основного общего образования к предметным и метапредметным результатам обучения. Как показывают результаты исследований, реализация прикладных физических задач положительно влияет на уровень освоения обучающимися основной образовательной программы по физике, что также отмечают 90% респондентов. Также 90% опрошенных считают, что использование прикладных физических задач может повысить мотивацию к изучению физики. Результаты опроса показывают заинтересованность будущих учителей физики в применении прикладных задач по физике, как одного из средств, позволяющих создавать условия для достижения обучающимися школ планируемых предметных и метапредметных результатов освоения основной образовательной программы и повышения заинтересованности к изучению физики, а значит, и

мотивированности. Анализируя учебно-методические комплекты (представлены в таблице 1) и сборники задач и заданий по физике (представлены в таблице 2), используемые в основной школе, мы пришли к выводу, что количество прикладных физических задач недостаточно для реализации практико-ориентированного обучения. Такое положение вступает в противоречие с заявлением главы нашего государства о необходимости подготовить подрастающее поколение таким, чтобы они могли достойным образом представлять страну в деле разработок прорывных направлений: искусственный интеллект, развитие Северного морского пути, атомный флот, отечественное авиастроение, крупные транспортные проекты и многое другое.

Таблица 1 - Анализ УМК по физике основной школы

№	УМК	Класс	Учебник	Рабочая тетрадь	Контрольные работы
			Количество заданий (абсолютные / относительный показатель)		
1	А.В.Перышкин, Е.М. Гутник	7	184/0,3	216/0,14	0
		8	217/0,17	168/0,16	0
		9	159/0,12	154/0,13	0
2	Н.С. Пурышева	7	222/0,08	348/0,06	0
		8	247/0,11	387/0,04	0
		9	190/0,12	420/0,04	0
3	Л.Э. Генденштейн	7	164/0,13	288/0,05	0
		8	324/0,09	316/0,05	0
		9	345/0,06	488/0,06	0

Таблица 2 - Анализ сборников задач и заданий по физике основной школы

№	Название сборника	Количество заданий	
		Абсолютное	Относительное
1.	Л.Э. Генденштейн 7-9 класс	148/2897	0,05
2.	А.В. Перышкин, Е.М. Гутник	161/1870	0,09
3.	Н.С. Пурышева	168	

Выполненный системный анализ разработанных УМК по физике позволил сделать вывод о том, что количество практико-ориентированных заданий меньше, чем нужно для реализации практико-ориентированного образования, однако, задания, представленные в ОГЭ, зачастую содержат подобные вопросы, что говорит о наличии государственного и общественного запроса на способность применять знания в жизни. Как показывают исследования, необходимость реализации практико-ориентированного обучения средствами заданий прикладного характера очень высока, но количество дидактического и методического материала недостаточно для полноценной реализации этого направления в обучении физике.

Цель нашего исследования – разработать методические рекомендации для обучения школьников и обучающихся педагогического вуза решению практико-ориентированных физических задач в соответствии с вызовами в сфере образования, а именно, формирования у будущих учителей физики умения решать задачи подобного типа, разрабатывать их содержание, и обмениваться этим знанием с выпускниками школ в качестве практикантов или действующих учителей.

К виду «практико-ориентированная задача» могут предъявляться определенные требования: в условии находят отражение математические и физические проблемы, а также их взаимосвязь; содержание задачи согласовывается с программой курса, включается в процесс обучения в

качестве неперменного элемента, решение способствует формированию предметных образовательных результатов; понятия, термины, составляющие условие задачи, являются понятными и несложными для восприятия обучающимися, содержание и вопросы задачи «отражают объективную реальность»; способы и методы, применяемые при осуществлении поиска ответов на вопросы задачи, соответствуют уже сформированным ранее приемам и методам; практическая часть задачи не «скрывает» ее физическую сущность.

Перечислим дидактические цели, которые призваны решать практико-ориентированные задачи: формирование и развитие интереса или мотивации к учению, формирование и развитие мыслительной деятельности, объяснение взаимосвязи между физикой и другими дисциплинами, изучаемыми школьниками. Зачастую обучающиеся говорят о задачах, знание решения которых может пригодиться в будущей взрослой жизни, и нереальные, которые в практической жизни не понадобятся. Чтобы ликвидировать сложившееся предвзятое отношение и ликвидации подобных высказываний, целесообразно пользоваться любым поводом для демонстрации того, что «абстрактная» задача может быть привязана к практической. В частности: «Двор имеет форму треугольника. Где нужно вкопать столб для подвески светильника, чтобы наилучшим способом осветить ближайшие к столбу точки сторон треугольника?» или «Лесная поляна имеет форму треугольника. В какой ее точке безопаснее развести костер?» Очевидно, что кроме чисто геометрического решения, в содержании содержится и возможность применения знаний экологического характера (опасность пламени для лесных жителей - выстраивание межпредметных связей).

В современном мире человеку нужна не столько энциклопедическая грамотность, а скорее возможность сформировать и реализовывать обобщенные знания и умения при поиске выхода из конкретных жизненных ситуаций и решения проблем, появляющихся в реальности. Таким потенциалом обладают практико-ориентированные задачи, отобранные или самостоятельно разработанные задачи.

Внедрение практико-ориентированных задач в учебный процесс по физике позволяет повысить: 1) качество освоения ООП по физике на всех уровнях обучения благодаря переводу предметных и метапредметных умений обучающихся во владения; 2) уровень заинтересованности обучающихся в овладении основами физики; 3) результативность самостоятельной учебно-познавательной деятельности по изучению физики. Но для этого потребуются разработать и внедрить в практику обучения сборники с текстами практико-ориентированных физических задач разных видов, методические рекомендации по их рациональному использованию в процессе обучения.

Применение элементов технологии практико-ориентированного образования должно решить проблему формирования компетенций школьников для дальнейшего обучения в вузах и получения профессионального образования. Организация учебного процесса по физике в профильных классах средствами современных технологий нуждается в практико-ориентированных задачах и упражнениях, для создания которых учитель должен владеть методикой их конструирования и преобразования типовых физических задач в прикладные с техническим или историческим содержанием, носящие комплексный характер. Суть предлагаемой методики, состоит в возможности преобразования общего алгоритма решения физических задач в алгоритм по решению практико-ориентированных задач, вследствие чего педагог (или обучающийся) может перефразировать условие стандартной физической задачи в условие практико-ориентированного содержания. Характерной особенностью, предлагаемого нами алгоритма решения прикладных задач, является обязательная реализация шестого и

девятого пункта.

Предлагаем алгоритм решения прикладных задач:

1. Внимательно прочтите условие задачи.
2. Вычлените центральную идею практического свойства, содержащегося в условии задачи.

Разъясните при необходимости, используемые понятия и характеристики.

3. Составьте краткую запись условия задачи.
4. Осуществите перевод единиц в СИ при необходимости.
5. Выполните схематический чертеж, если это нужно.
6. Определите: к какому разделу физики относятся закономерности, величины, иллюстрирующие технические (технологические) процессы (устройства), выпишите их.
7. Вспомните и запишите вспомогательные формулы, если это необходимо. Осуществите математические преобразования для получения окончательной формулы.

8. Подставьте цифровые значения в расчетную формулу.

9. Запишите ответ. Осуществите анализ полученного результата с точки зрения его прикладной значимости и на соответствие достоверности [Шефер, 2015].

Обратимся к примеру 1. Для выполнения задания дан текст, который, впоследствии, необходимо проанализировать (задания № 20, 21, 22 материалов КИМ) [Камзеева, 2022].

Цвет предметов при рассмотрении их в проходящем солнечном свете с физической точки зрения объясняется явлениями отражения и пропускания солнечных лучей различных длин волн предметами. Непрозрачные объекты приобретают цвет, который напрямую зависит от характера излучения, отражающегося от плоскости объекта, и попадает людям на сетчатку глаза. Если расположить просвечивающийся объект против света, то его цвет находится в непосредственной обусловленности от прохождения лучей существующих длин волн через него. Световой поток, попадающий на предмет, до известной степени отражается (рассеивается), частично пропускается и одновременно поглощается им. Часть светового потока, соотносящаяся с отдельной частью данного процесса, очевидно, может быть определена с применением соответствующих коэффициентов: отражения, пропускания и поглощения. В частности, коэффициент поглощения определяется отношением величиной светового потока, поглощенного объектом, к величине светового потока, попадающего на объект. Различие в величинах параметров, и их зависимость от длины световой волны обуславливает имеющееся многообразие цветовых оттенков существующих объектов. Для светонепроницаемых объектов коэффициент пропускания практически приближается к нулю для всех длин волн. Черные светонепроницаемые объекты поглощают буквально весь падающий на них световой поток, белые светонепроницаемые объекты рефлектируют по существу весь падающий на них световой поток. Для красных светонепроницаемых лепестков цветка коэффициент отражения приближается к единице для красного цвета (для других цветов стремится к нулю), коэффициент поглощения, наоборот, близок к единице для всех цветов, кроме красного, коэффициент пропускания приближается к нулю для всех длин волн. Светопроницаемое стекло зеленого цвета имеет коэффициент пропускания, почти равный единице, для него, тогда как коэффициенты отражения и поглощения для зеленого цвета приближаются к нулю. Прозрачные тела могут иметь разный цвет в проходящем и отраженном свете. Далее приводятся 3 задания по тексту.

20. Коэффициент отражения численно равен: 1. Световому потоку, попадающему на объект. 2. Световому потоку, отраженному объектом. 3. Отношению величины светового потока, попадающего на объект, к величине светового потока, отраженному объектом. 4. Отношению

величины светового потока, отраженного объектом, к величине световому потоку, попадающему на объект.

21. Какое из предложенных утверждений верно для сажи? 1. Значения коэффициентов пропускания и отражения близки к единице для всех длин волн. 2. Значения коэффициентов пропускания и поглощения близки к единице для всех длин волн. 3. Значения коэффициентов пропускания и отражения близки к нулю для всех длин волн. 4. Значения коэффициентов пропускания и поглощения близки к нулю для всех длин волн.

22. Какого цвета будет казаться зеленая трава, если ее рассматривать через красный фильтр? Ответ поясните.

Приведенные примеры заданий иллюстрируют дидактические возможности применения практико-ориентированных задач для формирования образовательных предметных результатов, согласующихся с требованиями реализуемого ФГОС.

Нами было разработано содержание кружка «ПРО-физика», в рамках которого реализуется знакомство обучающихся с ресурсами «Кванториума» АГПУ при подготовке их к сдаче ОГЭ по физике, а студенты предвыпускных (выпускных, по мере перехода с курса на курс) направляют их практическую деятельность, оттачивая свои умения. Общее руководство осуществляется преподавателями кафедры.

Нами были систематизированы и проанализированы динамика уровня сформированности умения решать и разрабатывать практико-ориентированные задачи у обучающихся АГПУ (приведены в таблице 3) и уровня сформированности умения решать и разрабатывать практико-ориентированные задачи у обучающихся школ (таблица 4) за годы с 2021-2024 гг.

Таблица 3 - Динамика уровня сформированности умения решать и разрабатывать практико-ориентированные задачи у обучающихся АГПУ

Показатели	1	2	3
годы	2021-2022	2022-2023	2023-2024
курс	4	5	4
Кол-во	10	10	10
Первоначальный уровень решения	50%	60%	50%
Итоговый уровень решения	60%	70%	60%
Средний уровень решения	65%	75%	65%
Первоначальный уровень разработки	50%	65%	55%
Итоговый уровень разработки	65%	70%	60%
Средний уровень разработки	70%	75%	65%

Таблица 4 - Динамика уровня сформированности умения решать и разрабатывать практико-ориентированные задачи у обучающихся школ

Показатели	1	2	3
годы	2021-2022	2022-2023	2023-2024
класс	7	8	9
Кол-во	10	10	10
Первоначальный уровень решения	50%	60%	70%
Итоговый уровень решения	60%	70%	80%
Средний уровень решения	65%	75%	75%
Первоначальный уровень разработки	50%	65%	70%
Итоговый уровень разработки	65%	70%	75%
Средний уровень разработки	70%	75%	75%

Заключение

Из анализа полученных данных нами сделан вывод, что 65% и 70% обучающихся группы АГПУ находятся на среднем уровне сформированности умения решать и разрабатывать практико-ориентированные задачи соответственно. В то время как у обучающихся школ уровня сформированности умения решать и разрабатывать практико-ориентированные задачи 65% и 65% соответственно.

Таким образом, мы фиксируем следующий результат: предлагаемая нами методика формирования умения решать и разрабатывать практико-ориентированные задачи обучающимися (и студентам и школьникам) переходит на более высокий уровень сформированности данного умения, о чем свидетельствует повышение значения успешности выполнения заданий: с 50% до 60% (на 4 курсе), затем с 60% до 70% на 5; для обучающихся с 50% до 75%.

Нами был сделан вывод, что выдвинутое предположение о том, что формирование этого умения у обучающихся АГПУ будет происходить эффективнее при реализации совместной деятельности со школьниками в процессе подготовки их к сдаче ОГЭ по физике. Полученный результат ориентирует участников процесса обучения на формирование «функциональной грамотности обучающихся» и ВУЗа и школы. Такими умениями должен обладать также и преподаватель педагогического ВУЗа, т.к. на нем лежит ответственность за выполнение требований ФГОС при формировании предметных образовательных результатов выпускника высшего учебного заведения и школы.

Нам представляется, что проблема разработки методики обучения школьников и обучающихся педагогического ВУЗа решать практико-ориентированные задачи по физике актуальна, и предполагает возможность дальнейшего исследования в педагогическом сообществе.

Библиография

1. Алексейчева Е.Ю. Гуманизация образования: антропоцентризм и видимое обучение. В сборнике: Гуманизация образования: принципиальные позиции и положения. Сборник статей. Ярославль, 2021. С. 6-16.
2. Алексейчева Е.Ю. Новые тренды в управлении образовательными системами // Цифровая гуманитаристика: человек в «прозрачном» обществе: Коллективная монография. М.: Книгодел, 2021. С. 68-97.
3. Алексейчева Е.Ю. Хорошая и/или топовая школа: взгляды участников образовательного процесса. В книге: Большая конференция МГПУ. сборник тезисов. В 3 т. Москва, 2023. С. 12-16.
4. Алексейчева Е.Ю. Этика distant-образования. В сборнике: Актуальные проблемы образования. материалы методологического семинара. Сер. "Библиотека Мастерской оргдеятельностных технологий МГПУ" Ярославль, 2020. С. 78-84.
5. Алексейчева Е.Ю., Ананишнев В.М., Ермоленко Г.А., Жукоцкая А.В., Казенина А.А., Кожевников С.Б., Нехорошева Е.В., Осмоловская С.М., Сахарова М.В., Скородумова О.Б., Хасянов А.Ж., Хилханов Д.Л., Хилханова Э.В., Черненькая С.В. Цифровая гуманитаристика: человек в «прозрачном» обществе. Коллективная монография. Москва, 2021.
6. Камзеева Е.Е. (ред.) ОГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов. М.: Национальное образование, 2022. 352 с.
7. Орчакова Л.Г., Козловская Г.Е. Интеграция основного и дополнительного образования: ресурс организации проектной и исследовательской деятельности школьников. Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2020. № 3 (72). С. 61-68.
8. Тулькибаева Н.Н. (ред.) Решение задач по физике. Психологический аспект. Челябинск: Факел, 1995. 120 с.
9. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование у учащихся учебных умений. М.: Знание, 1987. 80 с.
10. Шефер О.Р. Управление процессом обучения решению качественных задач, представленных в материалах итоговой государственной аттестации по физике // Инновации в образовании. 2015. № 1. С. 71-81.

Practice-oriented problems in physics in the theory and practice of school education

Tat'yana A. Gurina

PhD in Pedagogy, Associate Professor,
Armavir State Pedagogical University,
352901, 159, Rozy Lyuksemburg str., Armavir, Russian Federation;
e-mail: k975ce@gmail.com

Abstract

The purpose of the research, the result of which is this article, is to substantiate the formation of future physics teachers' ability to solve practice-oriented physical problems using various methods, as well as the ability to reformulate tasks already available in the arsenal, bring them to this type, which in turn seems to be an indicator of the formation of a certain level of their functional literacy. Modern education in a modern school solves the important task of orienting a school graduate to a future profession, which is inextricably linked with the subject training of a graduate of a pedagogical university. The article discusses the methodological approach to solving this problem. In this regard, the teacher's inclusion in the structure of the lesson of practice-oriented problems in physics and the formation of the ability to solve problems of this type in students makes a significant contribution to the implementation of the requirements of the Federal State Educational Standard and the possibility of solving this problem. Students, future physics teachers, as part of their professional training, can improve this skill in the classroom and in the implementation of independent work, which, in particular, will have a beneficial effect on the formation of their functional literacy, will effectively form a competent graduate of a pedagogical university, subsequently implementing education at school.

For citation

Gurina T.A. (2024) Praktiko-orientirovannye zadachi po fizike v teorii i praktike shkol'nogo obucheniya [Practice-oriented problems in physics in the theory and practice of school education]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 14 (4A), pp. 162-171.

Keywords

Practice-oriented tasks, achievement of educational results, formation of the ability to solve problems, functional literacy, final certification in the subject.

References

1. Alekseicheva E.Yu. (2021) Gumanizaciya obrazovaniya: antropocentrizm i vidimoe obuchenie. [The humanization of education: Anthropocentrism and visible learning] V sbornike: Gumanizaciya obrazovaniya: principial'nye pozicii i polozheniya. Sbornik statej. YArosavl' [In the collection: Humanization of education: fundamental positions and positions. Collection of articles. Yaroslavl], pp. 6-16.
2. Alekseicheva E.Yu. (2021) Novye trendy v upravlenii obrazovatel'nymi sistemami [New trends in the management of educational systems] Cifrovaya gumanitaristika: chelovek v «prozrachnom» obshchestve: Kollektivnaya monografiya. M.: Knigodel [Digital humanities: a person in a "transparent" society: Collective monograph. M.: Knigodel], pp. 68-97.
3. Alekseicheva E.Yu., Ananishnev V.M., Ermolenko G.A., Zhukotskaya A.V., Kazenina A.A., Kozhevnikov S.B., Nekhorosheva E.V., Osmolovskaya S.M., Sakharova M.V., Skorodumova O.B., Khasyanov A.J., Hilkanov D.L.,

-
- Hilkhanova E.V., Chernenkaya S.V. (2021) *Cifrovaya gumanitaristika: chelovek v «prozrachnom» obshchestve. Kollektivnaya monografiya*. Moskva [Digital humanities: a person in a "transparent" society. A collective monograph. Moscow]
4. Alekseicheva E.Yu. (2020) *Etika distant-obrazovaniya* [Ethics of distant education] V sbornike: Aktual'nye problemy obrazovaniya. materialy metodologicheskogo seminar. Ser. "Biblioteka Masterskoj orgdeyatel'nostnyh tekhnologij MGPU" YArosavl' [In the collection: Current problems of education. materials of the methodological seminar. Ser. "Library of the Workshop of organizational and activity technologies of the Moscow State Pedagogical University" Yaroslavl] pp. 78-84.
 5. Kamzeeva E.E. (ed.) (2022) *OGE. Fizika: tipovye ekzamenatsionnye varianty: 30 variantov* [Main state exam. Physics: standard exam options: 30 options]. Moscow: Natsional'noe obrazovanie Publ.
 6. Shefer O.R. (2015) *Upravlenie protsessom obucheniya resheniyu kachestvennykh zadach, predstavlenykh v materialakh itogovoi gosudarstvennoi attestatsii po fizike* [Managing the learning process for solving qualitative problems presented in the materials of the final state certification in physics]. *Innovatsii v obrazovanii* [Innovations in education], 1, pp. 71-81.
 7. Tul'kibaeva N.N. (ed.) (1995) *Reshenie zadach po fizike. Psikhologicheskii aspekt* [Solving problems in physics. Psychological aspect]. Chelyabinsk: Fakel Publ.
 8. Usova A.V., Bobrov A.A. (1987) *Formirovanie u uchashchikhsya uchebnykh umenii* [Formation of students' learning skills]. Moscow: Znanie Publ.
 9. Alekseicheva E.Yu. (2023) *Horoshaya i/ili topovaya shkola: vzglyady uchastnikov obrazovatel'nogo processa* [A good and/or top school: the views of participants in the educational process] V knige: Bol'shaya konferenciya MGPU. sbornik tezisov. V 3 t. Moskva [In the book: The Great Conference of the Moscow State Pedagogical University. collection of abstracts. In 3 volumes. Moscow], pp. 12-16.
 10. Orchakova L.G., Kozlovskaya G.E. (2020) *Integraciya osnovnogo i dopolnitel'nogo obrazovaniya: resurs organizacii proektnoj i issledovatel'skoj deyatel'nosti shkol'nikov* [Integration of basic and additional education: a resource for organizing project and research activities of schoolchildren] *Municipal'noe obrazovanie: innovacii i eksperiment* [Municipal education: Innovations and experiment] 3 (72). pp. 61-68.