

УДК 372.016:54

ПОДХОДОВА Наталья Семёновна, доктор педагогических наук, профессор кафедры методики обучения математике, заместитель директора НИИ общего образования Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. Автор более 100 научных публикаций

АРАНОВА Светлана Владимировна, кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. Автор более 25 научных работ

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ. МАТРИЧНЫЙ КЛАССИФИКАТОР МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАНИЙ*

В статье выполнен краткий анализ подходов к трактовке понятия «межпредметная задача» и существующих типологий, дана трактовка понятия «межпредметная задача». Предложен разработанный авторами классификатор межпредметных заданий, использование которого позволяет сконструировать систему межпредметных заданий, направленных на формирование универсальных учебных действий. Приведены примеры межпредметных заданий.

Ключевые слова: межпредметное задание, универсальные учебные действия, классификатор.

Проблема взаимосвязей компонентов обучения на содержательном и организационном уровнях волнует педагогов и методистов уже не одно столетие. Еще Я.А. Коменский утверждал, что все, находящееся во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи. Проблема создания целостной картины знаний, по мнению многих представителей отечественной и зарубежной педагогики, состояла в недопустимости преподавания в школе предметов без необходимой тесной связи между ними. Глубокое обоснование идея межпредметных связей получила в трудах русских деятелей культуры и педагогики: В.Ф. Одоевского, В.Г. Белинского, А.И. Герцена, Н.Г. Чернышевского, Н.А. Добролюбова, Д.И. Писарева. К.Д. Ушинский об-

стоятельно доказал, что идеи и знания, черпаемые из разных наук и обобщаемые учениками, образуют у них стройную развивающуюся систему. Система эта усваивается лишь при условии взаимосвязанного преподавания школьных дисциплин.

В начале XX века за рубежом (Д. Дьюи) и в нашей стране (С.Т. Шацкий и М.М. Рубинштейн) межпредметные связи проявились в виде основы проблемно-комплексного обучения. Но принцип комплексности противоречил традиционному принципу предметоцентризма, поэтому наметилась перспектива установления связей на системной, содержательно-дидактической основе. Над этой проблемой работали И.Д. Зверев, Ю.К. Бабанский, В.Н. Максимова,

*Статья подготовлена к изданию и издана при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 11-06-00360а).

М.М. Левина, Н.А. Лошкарёва, Н.А. Сорокин, Г.Ф. Федорец, П.Г. Кулагин, Е.А. Карпухина и др.¹

Изменился статус межпредметных связей: это стало уже дидактическим принципом обучения, непременным условием формирования у учащихся научных понятий и знаний.

Средством реализации межпредметных связей в педагогическом процессе выступает межпредметная задача (межпредметное задание), которая, согласно анализу психолого-педагогической литературы, характеризуется как познавательная задача и включает ученика в деятельность по установлению и усвоению связей между структурными элементами учебного материала и умениями по разным учебным предметам (Е.С. Валович, В.Н. Максимова, В.В. Маткин, Н.А. Чурилин и др.).

Стандартами второго поколения – в русле мировых образовательных тенденций – предъявляются новые требования к реализации принципа межпредметности в школьном обучении. Это, например, переход от «стерильности» системы научных понятий «академической» парадигмы к включению содержания обучения в контекст решения жизненных задач согласно так называемой «экологической» парадигме. На первый план выходит принцип контекстуальности, предполагающий «жизненность» усваиваемых школьниками знаний и умений. В нормативных материалах ФГОС рекомендуется «перейти от освоения отдельных учебных предметов к межпредметному изучению сложных ситуаций реальной жизни». Представляется, что решение школьниками межпредметных заданий или задач, сконструированных с учетом современных требований, позволит достичь метапредметных результатов. Однако в методологии школьного обучения нет единого подхода к понятию «межпредметная задача» или «межпредметное задание», а также наблюдается несогласованность существующих типологий межпредметных заданий, особенно в применении их на практике. Об этом свидетельствуют многообразие и бессистемность форм и видов заданий, часто – неопределенность целей и результатов.

Существует множество определений межпредметных задач. Обобщив их, можно выделить два основных подхода к трактовке понятия «межпредметная задача».

Межпредметная задача – это задача, построенная на материалах различных учебных дисциплин. Такой подхода реализован в работах Е.А. Карпухиной², Н.А. Терновой³ и других авторов.

Межпредметная задача – это задача, решение которой предполагает использование знаний и умений не менее, чем двух и более учебных предметов. Такой взгляд на межпредметную задачу встречается в работах В.Н. Максимовой⁴, Е.С. Валович⁵ и других авторов.

При первом подходе предполагается, что решение задачи может осуществляться в рамках одного учебного предмета. При втором – решение невозможно без привлечения знаний и умений нескольких учебных предметов.

Структура задачи включает 4 компонента: условие, заключение (требование), решение, обоснование⁶. При первом подходе межпредметность реализуется в условии и требовании, что не требует активности ученика в плане актуализации знаний по другим предметам. При втором – задействованы такие компоненты, как решение и обоснование, что предполагает активное использование знаний или умений учеником из других учебных предметов. Мы опираемся в своем исследовании на второй подход к трактовке межпредметной задачи. Но при этом, учитывая направленность современной системы образования на увеличение самостоятельности ученика и его роли как творца, отраженной и во ФГОС, мы внесли уточнение в трактовку этого понятия: «Межпредметная задача – это задача, конструирование, решение и (или) обоснование которой предполагает использование знаний и умений не менее, чем двух и более учебных предметов. При этом материал разных предметных областей может быть представлен как в требовании, так и в условии задачи».

Что касается типологии, то здесь специалисты также предлагают разные подходы, выделяя разные факторы в качестве оснований.

Так, В.Н. Максимова в соответствии с логической направленностью решения межпредметных задач, выделяет три основных типа: 1) индуктивные, в которых обобщению подвергаются факты из различных учебных предметов; 2) частично индуктивные, в которых происходит межпредметное обобщение уже обобщенных предметных знаний (понятий, теорий, законов); 3) дедуктивные, требующие доказательства общепредметных положений с помощью знаний из различных предметов.

В зависимости от уровня обобщения межпредметных связей в ходе решения межпредметных задач выделяют понятийно-фактический, понятийно-теоретический, понятийно-практический и философско-мировоззренческий уровни.

Основанием еще одной типологии являются функции межпредметных задач, рассмотренные Е.С. Валович, Д.А. Зверевой и др. Задачи могут быть направлены на:

- объяснение взаимосвязей явлений, их научное обоснование;
- ведение нового понятия с опорой на эмпирическую базу ранее изученных в разных предметах фактов, их последующее обобщение;
- конкретизацию уже известного понятия, расширение его свойств, области действия, углубление в смыслы и значения с учетом использования применения в разных областях знаний;
- обобщение знаний из разных предметов в целостность, всесторонне раскрывающую объект или проблему;
- применение знаний из разных предметов для обоснования теоретических положений (законов, теорий, идей);
- применение знаний из определенного учебного предмета в практической деятельности учащихся в других предметах.

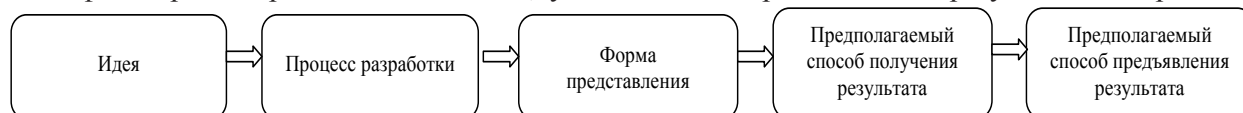
В настоящей статье предложен матричный классификатор межпредметных заданий, учи-

тывающий разные факторы проявления межпредметных связей. Многофакторная классификация межпредметных заданий (*табл. 1*) раскрывает конструктивные особенности заданий (задач), предполагает выбор актуальных способов получения и предъявления результата, ориентирует на достижение метапредметных результатов и строится с учетом контекстуально-жизненной направленности заданий. Матричная форма строится, исходя из процесса конструирования межпредметных заданий, от идеи – к результату. Конструирование межпредметного задания заключается в последовательном прохождении ступеней-этапов с выбором оптимального варианта: идея, процесс разработки, форма представления, предполагаемый способ получения результата, предполагаемый способ предъявления результата (см. *рисунок*).

Ведущая **идея** создания межпредметного задания базируется на целях (определенные предметные, метапредметные, личностные образовательные результаты), на выборе интегрируемого материала (сопряженного со школьными предметами или с внепредметной областью), на содержательной составляющей уклада образовательного учреждения (гуманитарной, математической, естественнонаучной).

Процесс разработки задания характеризуется составом разработчиков (учителя или ученики, индивидуально или в группе), содержательными источниками (сопряженными со школьными предметами или с внепредметной областью). Особенности адресной аудитории задают уровень самостоятельности в решении межпредметного задания (репродуктивный, продуктивный или творческий).

Форма представления раскрывает специфику структуры, специфику предъявления задачи и специфику требований. Структура задания определяется формой и содержанием (зависит от выбора системообразующего стержня –



Алгоритм конструирования межпредметных заданий (задач)

Таблица 1

МНОГОФАКТОРНАЯ МАТРИЦА-КЛАССИФИКАТОР МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАНИЙ (ЗАДАЧ)

Позиция	Характеристика										
Идея	Образовательные результаты			Интегрирование		Содержательная составляющая уклада ОУ					
	предметные	метапредметные	личностные (мотивация, смыслообразование)	предметное содержание (школьное)	привлеченные дополнительные материалы (экскурсии)	индивидуально	гуманитарная	математическая	естественнонаучная		
										предметное содержание	внепредметное содержание
Процесс разработки	Авторы		Источники		Состав авторов						
Форма представления	учителя	учащиеся	предметное содержание (школьное)	привлеченные дополнительные материалы (экскурсии)	индивидуально					группа	
					Специфика предъявления задачи						
	специфика интегратора/системообразующего стержня	состав компонентов	с привлечением дополнительных средств	без привлечения дополнительных средств	вербально	визуально	с привлечением дополнительных средств	без привлечения дополнительных средств	Специфика требований		
									открытый тип задания		
Предполагаемый способ получения результата	Организация работы			Основа получения результата			Характер деятельности		Вид деятельности		
	индивидуально	в группе	предметное содержание (школьное)	внепредметное содержание	практическая	теоретическая	учебная	внеучебная	домашняя	школьная	внеконкурсная
Предполагаемый способ предъявления результата	Форма			Необходимость обоснования			Графическое оформление				
	устно	письменно	использование электронных средств	да	нет	нет	да	нет			

интегратора: стихотворение или его фрагмент, научный текст, иллюстрация, музыкальный фрагмент или их комбинация), а также составом основных компонентов (в табл. 1 обозначены: 1 – условие, 2 – требование, 3 – решение, 4 – обоснование). Задача может быть представлена как вербально, так и визуально с привлечением дополнительных средств (например, электронная форма с видеофрагментами) или без оных. Требования, предъявляемые к исполнителям, должны коррелировать со спецификой адресной аудитории и определять выбор типа задания (закрытый или открытый).

Предполагаемый способ получения результата характеризуется групповой или индивидуальной формой работы учащихся, опорной информацией получения результата (сопряженной со школьными предметами или с внепредметной областью), практической или теоретической направленностью и видом (домашняя, классная работа, конкурсная или внеконкурсная) деятельности учащихся.

Предполагаемый способ предъявления результата раскрывается формой (классическими устной и письменной, современной – с использованием электронных средств), необходимостью защиты, обоснования учащимися полученного результата, применением графических средств для более полного раскрытия информации.

Рассмотрим межпредметное задание и его классификационное определение (табл. 2). Задание было сконструировано авторами для очного тура городской межпредметной олимпиады, проводимой в Санкт-Петербурге в Смольном соборе.

Ведущая **идея** обусловлена нацеленностью на получение следующих **метапредметных** образовательных результатов: умение находить фактическую и выделять существенную информацию в художественном тексте, умение работать со знаково-символическими средствами; **личностных** образовательных результатов: выработка учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач, к новым способам решения новой частной задачи. Интегрируемый материал сопряжен со школьными

предметами и с содержанием экскурсий и дополнительных материалов о музеях ГМП «Исаакиевский собор». Это задание могло «работать» в условиях образовательного учреждения содержательной составляющей уклада любого типа.

Разработка задания произведена группой специалистов РГПУ имени А.И. Герцена – представителей различных предметных областей (математика, изобразительное искусство, химия, физика, русский язык) с привлечением консультантов государственного музея-памятника (ГМП) «Исаакиевский собор». За содержательную основу взят материал школьных предметов и дополнительный экскурсионный материал. Ожидаемый уровень самостоятельности учащихся соответствовал 8-11 классам общеобразовательной школы.

Форма представления задания обусловлена традиционной структурой (информация и вопросы), составом компонентов (условие, требование, решение, обоснование) и выбором фрагмента художественного текста об Исаакиевском соборе в качестве системообразующего стержня – интегратора. Задание открытого типа представлено вербально с применением дополнительных средств и визуально.

Способ получения результата задан групповой формой работы учащихся, опорой на содержание школьных предметов и материалы экскурсий в ГМП «Исаакиевский собор», теоретической направленностью работы и конкурсными условиями.

Выбрана письменная форма **предъявления** учащимися **результата** с графическим сопровождением, без обоснования.

Межпредметное задание

Ниже предложен текст (информация к размышлению). Найдите соответствующую информацию в тексте и, используя свои знания, ответьте на вопросы.

Информация к размышлению

«Храм во имя Исаакия Далматского не похож на другие православные церкви, как и весь Петербург, отличается от прочих городов России.

Северная столица изначально ориентирована на эффектное впечатление.

Таблица 2

ПРИМЕР КЛАССИФИКАЦИОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕЖПРЕДМЕТНОГО ЗАДАНИЯ

Позиция	Характеристика				
	Образовательные результаты		Интегрирование		Содержательная составляющая уклада ОУ
Идея	предметные	мета-предметные	личностные	предметное содержание	гуманитарная
	в предметных областях: история, математика, русский язык, изобразительное искусство, химия, мировая художественная культура, география, история СПб, литература	находить информацию, факты в тексте; работать со знаковыми символическими средствами; выделять существенную информацию из текста; анализировать	учебно-познавательный интерес к новым общим способам решения задач, к новому материалу и способам решения новой частной задачи	внепредметное содержание	естественнонаучная
Процесс разработки	Авторы		Источники		Состав авторов
	научные сотрудники и преподаватели РГПУ имени А.И. Герцена		предметное содержание (школьное)	привлеченные дополнительные материалы (экскурсии)	группа специалистов (различные предметные области)
			да	экскурсии и дополнительный материал о ГМП «Исаакиевский собор»	учащиеся 8-11-х классов различных образовательных учреждений СПб, участвовавшие в проекте «Мир науки – искусства – школе»

Позиция	Характеристика													
Форма представления	Структура				Специфика предъявления задачи				Специфика требований					
	специфика интегратора/системообразующего стержня		состав компонентов				вербально		визуально		закрытый тип задания (задачи)		открытый тип задания (задачи)	
							с привлечением дополнительных средств		без привлечения дополнительных средств					
	форма	содержание	1	2	3	4	да		да		да			
	информация и вопросы	художественный текст	да	да	да	да	да		да		да			
Предполагаемый способ получения результата	Организация работы	Основа получения результата				Характер деятельности		теоретическая		учебная		внеучебная		
	в группе	предметное содержание (школьное)		внепредметное содержание										практическая
		да	да		экскурсии и дополнительный материал о ГМП «Исаакиевский собор»		да							
			Форма		Необходимость обоснования		Графическое оформление							
Предполагаемый способ предъявления результата	устно	использование электронных средств		да		нет		да		нет				
	да					+		+						

Ее архитектура была призвана восхищать зрителей, хоть однажды увидевших Санкт-Петербург. И Исаакиевский собор стал неотъемлемой частью этого замысла, определяя силуэтную композицию города»⁷.

Журнал «Иллюстрация» в 1848 году, рассматривая сооружения, которые были построены в России за последнее время, на первое место по значимости и художественному убранству ставит Исаакиевский собор: «...Страхнув с себя тонкую паутину громадных лесов, он явился в полном совершенстве художественных произведений, которые навечно прославят искусство наше...». За долгие годы созидания собор не раз давал людям волнующее зрелище. Это было в самые трудные и ответственные моменты: подъем колонн на основание купола в 1837 году, сооружение его металлического каркаса в 1838, и, наконец, покрытие купола медными листами и золочение через огонь червонным золотом. «Открытие купола» произошло 14 сентября 1839 года.

К 1842 году собор был весь облицован серым гранитом. Но внутренние отделочные работы продолжались еще 16 лет. По фасаду и внутри здание украсили 500 произведений живописи, скульптуры и мозаики, созданные выдающимися скульпторами (С. Пименовым, П. Клодтом, И. Витали) и художниками (К. Брюлловым, Ф. Бруни, П. Басиным, В. Шебуевым и др.).

А. Дюма, приехавший в Петербург в 1858 году, писал в некрологе, посвященном памяти Монферрана: «...В течение этих сорока лет... он построил церковь, воздвигнул, заставил подняться из земли, возвыситься к небу. Он не только ваял бронзу, он иссекал гранит, он полировал мрамор, он плавил золото. Он вправлял драгоценные камни... Пока эти две нации воевали, союз искусства устоял. Циркулем ее архитекторов, карандашом ее художников Франция подавала руку России...».

Другой французский писатель, Теофиль Готье, приезжавший в Петербург поздней осенью того же года, написал книгу «Путешествие в Россию», в которой целая глава посвящена

Исаакиевскому собору. Он описывает собор во все времена года, утром, днем и вечером, в разную погоду. При разном освещении, с разных точек зрения. «Если встать на углу сквера у Адмиралтейства, Исаакиевский собор предстанет во всем своем великолепии и с этой точки можно судить о здании в целом. Отсюда полностью виден главный фасад и один из боковых портиков. Три из четырех малых куполов. Осененный крестом большой купол с ротондой колонн сияет золотом на фоне небес».

Сквозь метель к звездному небу возносится Исаакий в стихотворении А. Набокова «Исход»:

И задев в седом и синем мраке
Исполинским куполом луну,
Скрипнувшую, как сугроб, Исаакий
Медленно пронесся в вышину...

1. В какую сторону (по сторонам света) смотрел герой Готье, наблюдая Исаакиевский собор. Покажите расположение собора на карте кружком и стрелкой направление наблюдения.



2. Войны между какими странами велись во время строительства Исаакиевского собора?

3. Укажите простое число, следующее за числом, равным количеству лет, прошедшим после полного завершения купола до окончания строительства собора.

4. Какие металлы и сплавы были использованы при строительстве собора? Для металлов укажите их номер в таблице Менделеева.

5. Составьте показательное уравнение, корнем которого является разность лет между го-

PERИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

дом окончанием строительства и годом смерти Монферрана.

6. Объясните правила использования знаков препинания в стихотворении Набокова.

7. На основе текста подтвердите или опровергните истинность утверждения: «В живописном оформлении Исаакиевского собора приняли участие знаменитые художники-живописцы: К. Брюллов, Т. Неф, В. Шебуев, Ф. Бруни, И. Витали, П. Басин, П. Клодт, С. Живаго и др.».

8. Музеи, в т. ч. и музеи-соборы, выполняют разные функции:

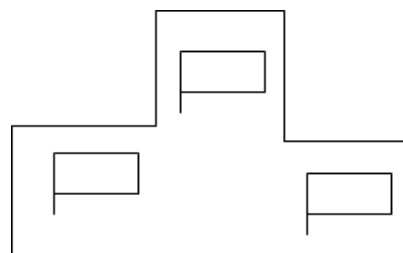
1) соборы, в частности соборы музея «Исаакиевский собор», выступают как историко-архитектурные памятники; 2) предлагают уникальное художественное собрание (монументальная живопись, скульптура, мозаика, мрамор, пластика); 3) выступают как мемориальные памятники; 4) выполняют реставрационные и восстановительные работы по сохранению памятников архитектуры; 5) ведут просветительскую и образовательную деятельность; 6) осуществляют социальную деятельность (работу с людьми с ограниченными физическими возможностями, с детьми-сиротами, с детьми из неблагополучных семей и т. д.); 7) выполняют информационную функцию.

Определите наиболее важную, на ваш взгляд, и обоснуйте свой выбор.

Каким бы символом, логотипом вы изображали эту функцию? Нарисуйте.

В рамках формы представления задания особо важную роль играет специфика интегратора – системообразующего стержня текста задач. Работа с межпредметными задачами, сконструированными на основе использования разных системообразующих стержней, способствует формированию знаково-символических универсальных учебных действий, а также умению работать с текстом. Ниже приведены примеры таких межпредметных задач:

I. Разместить страны, изобразив флаг страны, на пьедестале почета в зависимости от количества запусков ракет-носителей в 2008 году. Известно, что количество ракет, запущенных Китаем в 2008 году, – число, состоящее из двух одинаковых цифр, но меньше 20. Число китайских ракет на 3 меньше американских и на 16 – российских.



II. В каком году был построен каменный Сампсониевский собор в Петербурге, если цифра десятков – наименьшее простое число, а число единиц – его куб?

III. Строительство какого собора могли наблюдать авторы следующих произведений или открытий, если бы находились в Петербурге? Назовите авторов.

1) Закон сохранения массы вещества: «Масса всех веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе всех продуктов реакции».

2) Таксономическая система животных и растений.

3) Картина «Бурлаки на Волге».

IV.

Над городом, отвергнутым Петром,

Перекатился колокольный гром.

Гремучий опрокинулся прибор

Над женщиной, отвергнутой тобой.

Царю Петру и вам, о царь, хвала!

Но выше вас, цари, колокола.

1) Какой известной поэтессе принадлежат строки?

2) О каком городе идет речь?

3) О каком политическом решении она упоминает?

V.

И вот миновались годы,

Столетия вслед протекли,

Народы сменили народы,

Лицо изменилось земли,

Курган же с высокой главою,

Где витязь могучий зарыт,

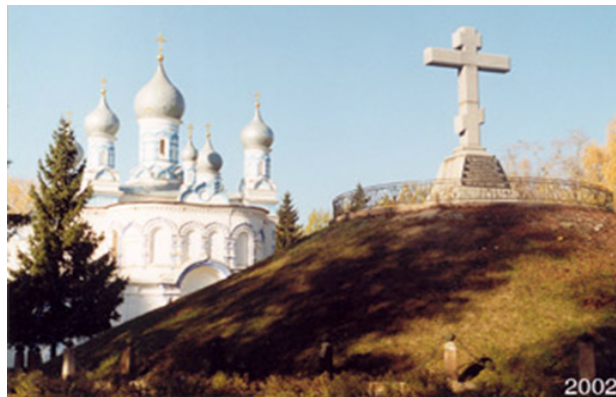
Еще не сровнялся с землею,

По-прежнему гордо стоит.

1) Как связаны этот текст и изображение на рисунке?

2) Объясните смысл и справедливость поговорки «Разбит, как швед под Полтавой».

3) Из какого материала сделан крест, если известно, что его плотность $2,600 \text{ кг/м}^3$, он обладает хрупкостью, а название этого материала отражает особенности его структуры (granum



(лат.) означает «зерно»)? Чем обусловлен выбор данного материала для креста?

4) К какой знаменитой дате (в каком году) было закончено строительство нового монумента над братской могилой в виде кургана с небольшой церковью внутри, начатого в 1906? В честь каких святых эта церковь воздвигнута? Кто из императоров присутствовал на открытии?

5) Что такое «курган»? На каких материках отсутствуют курганы?

6) Какова форма кургана (с геометрической точки зрения)?

Примечания

¹Данилюк А.Я. Метаморфозы и перспективы интеграции в образовании // Педагогика. 1998. № 2. С. 8–12.

²Карпухина Е.А. Межпредметные задачи по физике как одно из средств для самоопределения учащихся в системе предпрофильной подготовки // Школа будущего. 2008. № 4. С. 104–107

³Терновая Н.А. Развитие мотивации и познавательного интереса старшеклассников в процессе решения межпредметных задач (на материале предметов естественно-математического цикла): дис. ... канд. пед. наук. Саратов, 2000.

⁴Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения. М., 1988.

⁵Валович Е.С. Решение задач как одно из средств реализации межпредметных связей физики с другими естественнонаучными дисциплинами (6-7 классы): дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 1984.

⁶Колягин Ю.М., Оганесян В.А., Саннинский В.Я., Луканин Г.Л. Методика преподавания математики в средней школе: учеб. пособ. М., 1975.

⁷Толмачёва Н.Ю. Исаакиевский собор. СПб., 2003. С. 180.

Podkhodova Natalia Semenovna

Herzen State Pedagogical University of Russia,
Research Institute of General Education

Aranova Svetlana Vladimirovna

Herzen State Pedagogical University of Russia

INTERDISCIPLINARY TASKS. MATRIX CLASSIFIER OF INTERDISCIPLINARY TASKS

This article provides a brief analysis of approaches to the interpretation of “interdisciplinary problem” and existing typologies as well as gives an interpretation of the “interdisciplinary problem” notion. The authors propose a classifier of interdisciplinary tasks which allows forming a system of interdisciplinary tasks aimed at creating universal learning actions. Examples of interdisciplinary tasks are given.

Key words: *interdisciplinary task, universal learning actions, classifier.*

Контактная информация:

Подходова Наталья Семёновна

e-mail: podhodova@gmail.com

Аранова Светлана Владимировна

e-mail: svet-aranova@yandex.ru

Рецензент – *Шабанова М.В.*, доктор педагогических наук, профессор кафедры методики преподавания математики института математики, информационных и космических технологий Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова