

УДК 378.

DOI: 10.26140/anip-2019-0804-0018

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СТУДЕНТА-БАКАЛАВРА НЕФТЕГАЗОВОГО ВУЗА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СВОЙСТВА, КРИТЕРИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

© 2019

AuthorID: 682321

SPIN: 5435-5138

Зарипова Зульфия Филаритовна, кандидат педагогических наук, доцент,
заведующий кафедрой математики и информатики
Альметьевский государственный нефтяной институт
(423450, Россия, Альметьевск, улица Ленина, 2, e-mail: zaripova1968@yandex.ru)

Аннотация. Актуальность статьи обусловлена обострением проблем обеспечения качества в подготовке специалистов нефтегазовой отрасли. В современном нефтегазовом производстве востребованы кадры, обладающие фундаментальными знаниями, гибким мышлением, способные в условиях неопределенности к созданию и внедрению наукоемких технологий по приоритетным направлениям развития нефтегазовой науки, техники и технологии (геонавигация, интеллектуальные скважинные системы, буровой и нефтегазовый супервайзинг, гидродинамическое моделирование разработки нефтегазовых месторождений, гидроразрыв пластов, разработка нетрадиционных источников углеводородов и т.д.). Жизнеспособность и действенность перечисленных качеств в немалой степени определяется уровнем математической компетентности специалиста. Рассматривается проблема математической компетентности студента-бакалавра нефтегазового вуза. Представлен анализ различных точек зрения в определении компетентности, математической компетентности. Сформулировано авторское определение, выявлены свойства математической компетентности, представлена критериальная характеристика математической компетентности будущего студента-бакалавра нефтегазового вуза.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, компетентность, математическая компетентность, качество подготовки, свойства математической компетентности, критериальная характеристика

MATHEMATICAL COMPETENCE OF A BACHELOR STUDENT OF OIL AND GAS UNIVERSITY: DEFINITION, PROPERTIES, CRITERION CHARACTERISTIC

© 2019

Zaripova Zulfiya Filaritovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor,
Head of the Department of Mathematics and Computer Science
Almetyevsk State Oil Institute
(423450, Russia, Almetyevsk, Lenin st., 2, e-mail: zaripova1968@yandex.ru)

Abstract. The relevance of the article is due to the aggravation of quality training problems of specialists in the oil and gas industry. Today's oil and gas production needs personnel with fundamental knowledge, flexible thinking, capable to create and implement high-tech technologies in priority areas of oil and gas science, technique and technology (geosteering, intelligent well systems, drilling and oil and gas supervision, hydrodynamic modeling of oil and gas fields, hydraulic fracturing, development of unconventional sources of hydrocarbons, etc.). The viability and effectiveness of these qualities is largely determined by the level of mathematical competence of the specialist. The problem of mathematical competence of a bachelor student of oil and gas University is considered. The analysis of different points of view in the definition of competence, mathematical competence is presented. The author's definition is formulated, properties of mathematical competence are revealed, the criterion characteristic of mathematical competence of the future student-the bachelor of oil and gas higher education institution is presented.

Keywords: oil and gas industry, competence, mathematical competency, quality of training, properties of mathematical competence, criterion characteristic

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с научными и практическими задачами. Нефтегазовая отрасль Республики Татарстан – системообразующий элемент национальной экономики, обеспечивающий ее инновационное развитие и экономическое благополучие всего населения. Современное нефтегазовое производство активно развивается, характеризуется целым рядом факторов-вызовов, среди которых наиболее значимые: мероприятия по усилению освоения действующих месторождений на поздней стадии разработки; совершенствование разведочных работ; внедрение прогрессивных технологий и новой техники, обеспечивающей ремонт скважин в минимальные сроки и с минимальными затратами; разработка эффективных методов воздействия на пласт с целью интенсификации добычи нефти и увеличения коэффициента нефтеизвлечения; цифровизация процессов добычи, подготовки, транспортировки нефти и газа и др. Нефтегазовое образование не может оставаться при этом в роли наблюдателя. Следовательно, оно должно отвечать на эти вызовы изменениями в качестве подготовки.

В создавшихся условиях перед нефтегазовым образованием ставится целый комплекс задач, одна из них – обеспечение практикоориентированности математической подготовки студентов-бакалавров без потери фундаментальности. Качество решения данной проблемы не в малой степени обусловлено уровнем математической подготовки выпускников средних школ. В контексте

модернизации математического образования единый государственный экзамен (ЕГЭ) по математике обеспечивает единое образовательное пространство. Но математическое сообщество пока придерживается мнения, что плюсы ЕГЭ в его нынешнем виде во многом являются плодами иллюзий, «тогда как минусы вполне осязаемы» [1, с.18]. Г.Г. Малинецкий уверен в том, что мультифункциональности ЕГЭ только усиливает системный кризис в образовании [1]. Л.Л. Любимов справедливо предупреждает, что «изменения, вызванные ЕГЭ в самой сути процесса образования в России, сводятся к тому, что школа в старшей ступени теперь натаскивает ребенка на сдачу ЕГЭ по трем-четырем предметам, а сам процесс освоения основной образовательной программы отодвинут или уже утерян. Готовить ЕГЭ по трем предметам и обеспечивать общее образование – опасно разные вещи» [2, с.21]. М.А. Чошанов убежден в том, что «ЕГЭ по математике – это не просто шаг назад, это полная деградация школьного образования» [3, с.36]. Мы склонны полагать, что недостатки существующего формата ЕГЭ по математике являются одним из источников кризиса среднего математического образования, сказываются на качестве математической подготовки студентов-бакалавров нефтегазового вуза и косвенно влияют на уровень функциональных возможностей выпускников.

Согласно Индексу глобальной конкурентоспособности (2016-2017 гг.), характеризующему уровень развития науки и технологий, Россия занимает 43 место (среди

144 стран), имея всего 4,5 балла по семибалльной шкале. Качественное математическое образование является основной конкурентоспособности РФ во многих отраслях, в том числе и в нефтегазовой. В «Концепции развития математического образования в Российской Федерации» подчеркнуто, что структурно-содержательный и организационно-методический компонент среднего школьного математического образования не отвечает современным запросам общества, потребностям науки, технологии и производства. Таким образом, сложились противоречия: между сложившейся математической подготовкой в школе и социальным заказом общества на выпускников средней школы с достаточно высоким уровнем математической компетентности; между востребованным в нефтегазовой отрасли творческим и инновационным характером деятельности специалистов и безынициативной потребительской позицией выпускников школ и студентов в обучении математике; между фрагментарными знаниями по математике, полученными в школе, с одной стороны, и содержанием контрольно-измерительных материалов ЕГЭ в части повышенного уровня сложности; между недостаточной базовой подготовкой по элементарной математике и содержанием естественно-математических дисциплин в вузе; между отсутствием у подавляющего большинства выпускников школ навыков систематической самостоятельной работы и объемом содержания и темпами изучения математических дисциплин в вузе.

Чтобы качественно поднять уровень конкурентоспособности нефтегазовой отрасли, создать новые технологии освоения трудноизвлекаемых залежей вязких нефтей и битумов, изобрести новые механизмы и инновационные материалы, управлять современным компьютеризированным нефтегазовым производством нужен специалист нового типа, обладающий определенным складом ума, развитым мышлением и умением проектировать, принимать и понимать оптимальное решение в зависимости от возникших условий. Мы считаем, что основы перечисленных характеристик, формируются и развиваются именно при изучении естественно-математических дисциплин в вузе, а изначально закладываются при изучении математики в средней школе.

Из вышесказанного и сформулированных противоречий следует объективная необходимость поиска и разработки теоретических основ развития математической компетентности студента-бакалавра нефтегазового вуза и эффективных средств, позволяющих обучающемуся оптимизировать математическую компетентность в условиях вузовского образовательного пространства. При этом мы основываемся на том, что содержательный аспект нефтегазового образования немаловажен и неотделим от знания математики.

Анализ исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных частей общей проблемы. Исследование теоретической разработанности проблем развития математической компетентности студента-бакалавра нефтегазового вуза мы начали с определения методологической «системы координат», в которой решение научных проблем было бы адекватно задачам.

Обратимся сначала к анализу содержания понятий «компетенция», «компетентность». Компетенция (в переводе с латинского *competentia*) означает круг вопросов, в которых человек хорошо осведомлен, обладает познаниями и опытом. Понятие «компетенция» не ново в отечественных и мировых методиках обучения. Например, специалисты методики обучения языкам уже давно рассматривают лингвистические и коммуникативные компетенции. В связи с рекомендациями Совета Европы относительно обновления образования, понятие «компетенция» получило новый виток развития и стало все больше выходить на общедидактический, общепедагогический и методический уровень.

Термин «competens» (лат.) трактуется как надлежащий, способный. Европейский фонд образования обозначает компетенцию как способность делать что-либо хорошо или эффективно; соответствие требованиям, предъявляемым при устройстве на работу; способность выполнять особые трудовые функции. В переводе на русский язык слово «competens» имеет два эквивалента: компетенция и компетентность. А.В. Хуторский настойчиво подчеркивает: компетенция – совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности) задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых, чтобы качественно продуктивно действовать по отношению к ним. Компетентность – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей ее личностное отношение к ней и предмету деятельности [4, с.60]. А.В. Хуторский разделяет эти понятия, имея в виду под компетенцией наперед заданное требование (норму) к образовательной подготовке учащегося, а под компетентностью – уже состоявшееся его личностное качество (совокупность качеств) и минимальный опыт по отношению к деятельности в заданной сфере [5, С. 9]. К нему присоединяется М.А. Чошанов, различающий понятия «компетенция» и «компетентность» как общее и индивидуальное. По мнению М.А. Чошанова компетентность – это не просто обладание знаниями (так как это – эрудиция), а постоянное стремление к их обновлению и использованию в конкретных ситуациях, т.е. владение оперативными и мобильными знаниями; это гибкость метода и критичность мышления, подразумевающая способность выбирать наиболее оптимальные и эффективные решения и отвергать ложные.

Иной подход в «Стратегии модернизации содержания общего образования», в которой отмечается: «Понятие компетентности включает не только когнитивную и операционально-технологическую составляющую, но и мотивационную, этическую, социальную и поведенческую».

Г.К. Селевко полагает, что в образовательной рамке слово «компетенция» обозначает образовательный результат «...выражающийся в подготовленности, «оспособленности» выпускника, в реальном владении методами, средствами деятельности, в возможности справиться с поставленными задачами» [6].

В противовес этому концептуальная группа проекта «Стандарт общего образования» (2002г.) формулирует понятие компетенции с образовательной точки зрения как «готовность ученика использовать усвоенные знания, умения и навыки, а также способы деятельности в жизни для решения практических и теоретических задач [5, с.9]. Однако из данного определения непонятно, какие именно «практические и теоретические задачи» будут решаться при реализации компетенций, какова типология этих задач, каков уровень компетенций и т.д. В другом источнике говорится, что под компетентностью понимается «способность к осуществлению практических действий, требующих наличия понятийной системы, и, следовательно, понимания, соответствующего типа мышления, позволяющего оперативно решать возникающие проблемы и задачи» [5, с.10], [7].

Проблему сопряжения понятий компетенция / компетентность изучали Н.Хомский, Р. Уайт, Дж. Равен [8-11], А.К. Маркова, Н.В. Кузьмина, В.И. Байденко, И.А. Зимняя, А.В. Хуторский и др. Анализ работ показал, что часть исследователей отождествляет понятия компетенция-компетентность, а другая часть дифференцирует их как два синонимичных, взаимно пересекающихся, но не совпадающих по содержанию. Мы присоединяемся к точке зрения, что следует отличать «компетенции» от «компетентности». Для их различения ключевым, по мнению И.А. Зимней, является понимание компетенции как «скрытого», потенциального, а компетентности – как актуального проявления компетенции [12].

А.В. Хуторский определяет образовательную ком-

петенцию через минимальный набор характеристик, традиционно используемых в проектировании и организации образовательной деятельности ученика: «Образовательная компетенция—это совокупность взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика, необходимых, чтобы осуществлять личностно и социально-значимую продуктивную деятельность по отношению к объектам реальной действительности. А.В. Хуторский проектирует перечень ключевых образовательных компетенций с позиций целей общего образования, структуры представления социального опыта и опыта личности. В перечень исследователь включает ценностно-смысловую, общекультурную, учебно-познавательную, информационную, коммуникативную, социально-трудовую, личностную (самосовершенствование) компетенции [4], [5, с.13-14].

Помимо ключевых образовательных компетенций, общих для всех предметных областей, принято выделять и предметные. Предметные образовательные компетенции—это специфические способности, необходимые для эффективного выполнения конкретных действий в конкретной предметной области.

Обратимся к понятиям «математическая компетенция», «математическая компетентность». Существуют различные точки зрения в определении этих понятий. Рассмотрим несколько схожих точек зрения. Б.В. Гнеденко под математической компетентностью понимает результат математической подготовки, цель которой заключается в формировании умений видеть, осознавать и оценивать различные проблемы, конструктивно решать их в соответствии со своими ценностными ориентациями, рассматривать любую трудность как стимул к дальнейшему развитию [13]. Согласно Л.Д. Кудрявцеву, математическая компетентность представляет интегративное личностное качество, основанное на совокупности фундаментальных математических знаний, практических умений и навыков, свидетельствующих о готовности и способности студента осуществлять профессиональную деятельность [14]. А.В. Дорофеев отождествляет математическую компетентность с уровнем собственно математического образования, опытом и индивидуальными способностями студента, его мотивированным стремлением к непрерывному самообразованию и самосовершенствованию, творческим и ответственным отношением к делу. Н.Г. Ходырева конкретизирует понятие математической компетентности через описание когнитивной, мотивационно-ценностной, рефлексивной сфер [15]. Таким образом, рассмотренные определения подчеркивают образовательный контекст рассмотрения математической компетентности.

Л.О. Денищева, Ю.А. Глазков, К.А. Краснянская убеждены, что математическая компетенция – это способность структурировать данные (ситуацию), вычленять математические отношения, создавать математическую модель ситуации, анализировать и преобразовывать ее [16]. Иными словами, математическая компетенция учащегося способствует адекватному применению математики для решения возникающих в повседневной жизни проблем.

Формирование целей статьи (постановка задания).

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что в отечественной теории и практике нет единых подходов к определению понятий «математической компетентности», «математической компетенции»; отсутствует единая точка зрения на компонентный состав математической компетентности; недостаточно разработаны методики, способствующие развитию математической компетентности студента-бакалавра нефтегазового вуза в пространстве вузовской математической подготовки. Цель статьи - конкретизация определения математической компетентности студента-бакалавра нефтегазового вуза, выявление ее свойств, построение критерияльной характеристики.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. Тщательный анализ различных точек зрения к определению понятий «компетенция», «компетентность», «математическая компетентность», «математическая компетенция» позволил нам сформулировать собственное определение: *математическая компетентность студента-бакалавра нефтегазового вуза – это динамическая, системная, интегральная характеристика личности, отражающая синтез взаимосвязанных математических знаний, умений и способов деятельности, способствующая успешному усвоению естественнонаучных, общепрофессиональных, профессиональных дисциплин, и в перспективе обеспечивающая готовность к адекватному применению математического инструментария в решении проблем профессиональной области.* Математическая компетентность студента-бакалавра нефтегазового вуза обладает сквозным характером, формируется на всех ступенях образования, является фундаментальным детерминантом его профессиональной компетентности и конкурентоспособности. Мы убеждены, что математическая компетентность является конкурентным преимуществом будущего работника и его ресурсом для личностного и профессионального развития.

Согласно Полонскому В.М., в зависимости от содержания образования (учебных предметов) различают метапредметные, общепредметные, предметные компетенции [17, с.67]. На основании метапредметного подхода (Хуторский А.В), мы склонны полагать, что уровень математической компетентности обеспечивает метапредметную образовательную деятельность [18].

Мы уверены, что математическая компетентность в большей степени обусловлена индивидуальными особенностями личности и не в меньшей мере средой, которая влияет на входящих в нее субъектов и способствует формированию и переходу на другой уровень развития компетентности.

В рамках нашего исследования мы придерживаемся точек зрения таких исследователей, как И.А. Зимняя, В.В. Краевский, А.В. Хуторский, которыми понятие «компетенция» выделяется как самостоятельная единица и подчеркивается, что компетентность формируется путем приобретения компетенций.

Анализ работ, посвященных изучению субординации категорий «компетенции-компетентность» позволил убедиться в их иерархической соподчиненности при рассмотрении на уровне обучающегося, обосновать их постоянный периодический переход друг в друга. Проведенный анализ позволил выделить общие свойства компетенций и компетентности – кумулятивность, диффузивность, делимость, дистрибутивность, транспортность, спонтанную флуктуативность.

Под кумулятивностью (от лат. *simulatio*– увеличение, скопление) математической компетенции мы понимаем накопление определенных способностей под воздействием обучения и самообучения, саморазвития. Мы считаем, что кумуляция математических компетенций обеспечивает переход на другой уровень компетентности.

Диффузивность означает проникновение, распространение математических компетенций, их применение в естественнонаучных дисциплинах и т.д. Дистрибутивность математической компетентности (распределительность) мы понимаем как замещение некоторой компетентности суммой определенных компетенций.

Транспортность математической компетенции означает адекватность, удобство и годность (целесообразность) применения определенной компетенции в решении задачи, требующей применения математического инструментария. Флуктуативность компетенции (компетентности) с определенной долей условности мы понимаем как изменчивость, объясняемую тем, что про-

исходящие изменения в системе вместо того, чтобы за-
тухать, могут усиливаться и вызывать движение в направ-
лении новой системы или нового ее свойства.

Анализ понятия компетентности позволяет рассма-
тривать математическую компетентность бакалавра
нефтегазовой отрасли при соблюдении определенных
условий как сложную, самоструктурирующуюся, само-
организующуюся систему (системно-синергетический
подход), способствующую реализации творческого по-
тенциала и доступную педагогически грамотному и де-
ликатному управлению извне.

Возникает особая потребность в разработке модели
развития математической компетентности студента-ба-
калавра нефтегазового вуза, отвечающей современному
состоянию и задачам нефтяной отрасли. При этом про-
странство вузовской математической подготовки, об-
новление его формата являются в некотором роде точ-
ками роста. Очевидно, что «если мы в системе образо-
вания формируем и формируем какие-то точки роста, то
следует понимать, к чему это приведет и как эти точки
роста соотносятся с тем, что нас ожидает в обществе в
целом» [19].

Переход от социократической модели обучения, фор-
мирующей личность по социальному заказу государства,
к ноократической, ориентирующейся на развитие чело-
векообразующих функций (заложить в нем механизмы
понимания, общения, сотрудничества) позволяет при-
дать формированию математической компетентности не-
сколько другой вектор. Исходным при этом является то,
что образовательный процесс трактуется не как трансля-
ция научных знаний, их усвоение, воспроизводство, а как
развитие познавательных способностей через специаль-
ное конструирование обучающей среды и учебного пред-
мета (рефлексирование, целеполагание, планирование,
умение действовать во внутреннем плане, обмениваться
продуктами познания, проектировать и т.д.). При таком
подходе меняется взгляд на обучающую среду. В связи с
этим образовательное пространство математической под-
готовки в вузе нами рассматривается как специально ор-
ганизованная учебная среда, построенная для овладения
слушателем не только знаниями и личностно значимыми
ценностями, но и компетенциями математической дея-
тельности, актуальными в будущей профессии.

Практика преподавания математических дисциплин
вузе, опыт работы на подготовительных курсах вуза и
в профильных классах, исследование проблем развития
математической культуры студентов, работа с одарен-
ными детьми, опыт организации конференций и олим-
пиад позволили спроектировать критериальную ха-
рактеристику развития математической компетентности
студента-бакалавра нефтегазового вуза, с помощью ко-
торой выявляется актуальный (достигнутый) и потен-
циальный уровни развития компетентности (табл. 1.).

Таблица 1 - Критериальная характеристика развития
математической компетентности бакалавра нефтегазо-
вого вуза

Признаки	Критерии
Знания	-Определения, факты, теоремы, свойства объектов (знать, что). -О способах действий, применении, алгоритмах и схемах решения, создания (знать как).
Умения	-актуализации типовых действий; сохранения и применения знаний в процессе обучения; -планирования процесса решения математических задач; -применения математических фактов в решении задач, анализа; -выдвижения, обоснования, доказательства гипотез или их опровержения.
Понимание	Целостность, структурность, адекватность, обна- ружение смыслов, поиск концепта.
Убеждения	-в необходимости развития личной математиче- ской компетентности; -в нахождении способов применения знаний, уме- ний в новых ситуациях; -в сотрудничестве и сотворчестве.

Действия	-репродуктивные, продуктивные; -мыслительные; -перцептивные (опознание, идентификация, сопо- ставление, соотнесение и т.д.); -мнемонические (свертка информации, фильтрация информации, ее структурирование, классифика- ция, систематизация, сохранение, актуализация).
Отношения	-между предметом задачи в исходном состоянии и моделью требуемого состояния предмета задачи; -между целью задачи и оператором задачи (сово- купностью действий, которые надо выполнить, чтобы получить решение); -самореализация; -самооценка результатов деятельности; -самоконтроль и самокоррекция.
Направ- ленность	-на развитие своего интеллекта; -на успешность решения задач; -на оригинальность решения; -на поиск дополнительной информации; -на проявление творчества; -на систематичность обучения; -на адекватное применение математического ин- струментария.
Индивиду- альные осо- бенности мышления	-степень развернутости мышления (дискурсив- ность, интуитивность); -глубина мышления; -широта мышления; -оперативность мышления; гибкость; -критичность.
Характеро- логические черты	-степень трудолюбия; -уровень самостоятельности; -степень организованности; -устойчивость интеллектуальных чувств (радость творчества, чувство удовлетворения от напряжен- ной работы мысли, чувство удовлетворения от решения нестандартной задачи и т.д.).

*Выводы исследования и перспективы изысканий дан-
ного направления.* Научно - технический прогресс в не-
фтегазовой отрасли ориентирует на решение важнейших
задач отрасли в период 2020-2030 гг. разработки труд-
ноизвлекаемых и труднодоступных запасов углеводоро-
дов, что в свою очередь требует модернизации высшей
нефтегазовой школы в части математической подготов-
ки. Анализ исследований показал, что проблема повы-
шения уровня математической компетентности студен-
та-бакалавра нефтегазового вуза неизменно остается
актуальной. Острота проблемы подкрепляется суще-
ствующим кризисом высшего нефтегазового образова-
ния, вызванного противоречиями между требованиями
нефтегазового комплекса и инерционностью системы
образования. Рассмотрение математической компетент-
ности как профессионально значимого конкурентного
преимущества студента - бакалавра нефтегазового вуза,
в перспективе работника нефтегазового производства,
требует детального изучения. В результате разраб-
тки понятия математической компетентности выделены
специфические свойства математической компетентно-
сти. Предстоит детализировать компонентный состав
математической компетентности студента-бакалавра
нефтегазового вуза. Нефтегазовое дело как направление
подготовки бакалавров напрямую связано с приложени-
ем прикладных математических знаний в процессе ре-
шения задач нефтегазового производства. В связи с этим
необходим поиск и проектирование педагогических тех-
нологий развития математической компетентности сту-
дентов-бакалавров нефтегазового вуза, открывающих
широкие возможности для творчества преподавателей и
оптимального построения учебно-воспитательного про-
цесса. Поиск форм, методов, средств развития математи-
ческой компетентности студентов-бакалавров нефтега-
зового вуза должен определяться тем, чтобы обучаемые
могли использовать знания, умения, способы математи-
ческой деятельности как на уровне происходящих, так
и на уровне прогнозируемых событий. Таким образом,
предполагается обновление концепции математической
подготовки в нефтегазовом вузе, определяемой логикой
математики и потребностями направлений бакалавриата

и в перспективе магистратуры, развитием математической компетентности будущих работников нефтегазовой отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Малинецкий, Г.Г. ЕГЭ как катализатор кризиса Российского образования / Г.Г. Малинецкий, А.В. Подлазов // Вестник Моск. Ун-та. Сер. Педагогическое образование. - 2011. - №3. - С. 18-43.
2. Любимов, Л.Л. Что мешает нашей стране улучшить качество образования / Л.Л. Любимов // Вопросы образования. - 2011. - №4. - С. 11-26.
3. Чошанов М.А. США-Россия: сравнительный взгляд на образование // Профессиональное образование. Столица. - 2013. - №2. - С. 34-36.
4. Хуторский, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторский // Народное образование. - 2003. - №2. - С. 58-64.
5. Хуторский А.В. Модель компетентностного образования / А.В. Хуторский // Высшее образование сегодня. - 2017. - №12. - С. 8-16.
6. Селевко, Г.К. Педагогические компетенции и компетентность / Г.К. Селевко // Сельская школа. - 2004. - №3. - С. 29-32.
7. Образовательный процесс в начальной, основной и старшей школе. Рекомендации по организации опытно-экспериментальной работе. - М.: Сентябрь, 2001. - С. 231.
8. Равен Д. Компетентность, образование, профессиональное развитие, психология и социокibernетика // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2014. № 2 (17). С. 170-204.
9. Равен Д. Наше некомпетентное общество: часть I (с обсуждением некоторых компетентностей, необходимых для его преобразования) // Балтийский гуманитарный журнал. 2016. Т. 5. № 4 (17). С. 274-293.
10. Raven J. Education and sociocybernetics // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 3 (20). С. 289-296.
11. Raven J. Problems with "closing the gap" philosophy and research (some observations derived from 60 years in educational research) // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6. № 3 (20). С. 252-275.
12. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия / И.А. Зимняя. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. - 40 с.
13. Гнеденко Б.В. Математическое образование в вузах. - М.: 1981. - С. 6.
14. Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и ее изучении. - М.: Наука, 1977. - 65 с.
15. Ходырева, Н.Г. Становление математической компетентности будущего учителя при подготовке в педагогическом вузе / Н.Г. Ходырева // Педагогические проблемы становления субъектности школьника, студента, педагога в системе непрерывного образования: Сб. научн. и мет. тр. Вып. 6. Ч. I. - Волгоград: ВГИПКО, 2002. - с. 58-61.
16. Денищева, Л.О. Проверка компетентности выпускников средней школы при оценке образовательных достижений по математике / Л.О. Денищева, Ю.А. Глазков, К.А. Краснянская // Математика в школе. - 2008. - №6.
17. Полонский В.М. Понятийно-терминологический аппарат педагогики // Педагогическая наука и ее методология в контексте современности: сборник научных статей. - М.: 2001, С. 188-198.
18. Хуторский А.В. Пять уровней реализации метапредметного подхода в содержании образования.
19. [Электронный ресурс]. // Вестник института образования человека. - 2017. - №2. - С. 8. <http://idos-institute.ru/journal/2017/200>.
20. Данилюк, А.Я. Круглый стол: Как нам преобразовать образование / А.Я. Данилюк // Педагогика. - 2010. - №6. - С. 98-113.

Статья поступила в редакцию 29.07.2019

Статья принята к публикации 27.11.2019