

А. Д. Сотников, Г. Р. Катасонова

Современные аспекты высшего образования в информационно-цифровом обществе

Рассмотрен ряд аспектов проблемы высшего образования в современном «цифровом» мире, а именно – определены задачи системы, проанализирована классификация навыков, исследованы структурные характеристики основного продукта образовательной деятельности, который в современной формулировке называется компетенцией. Исследование проводилось с привлечением высокоуровневой дескриптивной модели инфокоммуникаций и объектной модели. Первая предложенная модель представляет собой многоуровневую архитектуру, в которой определенная система представлена в виде организованной группы логически взаимодействующих между собой подсистем, с помощью которой возможно описание процессов информационного взаимодействия с представлением первостепенных характеристик образовательной системы. Вторая – объектная модель необходима для результативного анализа структуры компетенций, она позволяет описать как количественные характеристики, так и поведенческие (алгоритмические) свойства объекта. Анализ помогает с единых позиций рассмотреть понятия «компетенции», «знания», «умения», «навыки» и определить их соотношение друг с другом. При совместном использовании указанных выше моделей появляется возможность проведения анализа компетенций любой образовательной программы, выявления связей элементов компетенций с изучаемыми сущностями. Проведенный анализ позволяет конструировать востребованные рынком «цифровые» компетенции как сущности популярной объектной модели, рассматривая при этом образовательную систему с использованием доменной модели инфокоммуникаций как «производственную систему», основной задачей которой является создание продукта с заданными компетенциями (свойствами), обладающими количественными характеристиками, которые допустимо задавать формально и определять количественно.

Ключевые слова: образование, навыки, компетенции, доменная модель, инфокоммуникации, объектная модель

Aleksandr D. Sotnikov, Galiya R. Katasonova

Modern aspects of higher education in digital society

Problems of higher education in the modern «digital» world is considered, namely, the tasks of the system are determined, the classification of skills is analyzed, structural characteristics of the main product of educational activity, which in modern formulation is called competence, are examined. The study was conducted with the involvement of a high-level descriptive model of infocommunications and an object model. The first proposed model is a multi-level architecture in which a certain system is represented in the form of an organized group of logically interacting subsystems is obtained by to describe the processes of information which interact presentation of the primary characteristics of the educational system. The second object model is necessary for effective analysis of the structure of competencies, it allows to describe both quantitative characteristics and behavioral (algorithmic) properties of the object. This analysis helps to consider the concepts of «competence», «knowledge», «skills» from a unified position and determine their relationship with each other. With the joint use of the above models, it becomes possible to analyze the competencies of any educational program, to identify the links between the elements of competences and the entities being studied. The analysis allows us to construct the «digital» competencies demanded by the market as the essence of a popular object model, while considering the educational system using the domain model of infocommunications as a «production system», which main task is to create a product with given competences (properties) possessing quantitative characteristics that it is permissible to specify formally and quantify.

Keywords: education, skills, competences, domain model, infocommunications, object model

Введение

Глобальные изменения в сфере технологий и производства диктуют новые требования к кадрам и к их подготовке. Неожиданно возни-

кают новые виды деятельности, стремительно трансформируются привычные и исчезают традиционные профессии. На рынке труда одновременно действуют противоположные тенденции – нехватка работников одних профессий и

невостребованность других. Стремительность таких изменений, очевидно, не соответствует инерционности традиционной образовательной системы, ориентированной, в значительной степени, на классическую модель формирования знаний и умений. Даже популярная сегодня компетентностная модель образования не успевает конструировать учебные процессы, ориентированные на формирование перспективных компетенций, востребованных в ближайшем будущем. Это усугубляется двумя обстоятельствами: во-первых, недостаточно определенным понятием «компетенции», а во-вторых, отсутствием формальной модели компетенции, позволяющей описать и количественно измерить ее компоненты для последующей объективной оценки.

Кроме того, в связи с развитием цифровых (производственных, социальных и др.) информационных технологий особой значимостью обладают так называемые «цифровые навыки» (digital skills), позволяющие решать профессиональные задачи и комфортно чувствовать себя в информационном обществе. Ключевым свойством цифровой экономики является эффективная (исключительно быстрая и сравнительно низкокзатратная) реализация многих бизнес-идей, невозможная в традиционной экономике. Однако вопросы о составе и внутренней структуре необходимых компетенций, так же как и вопрос о трансформации образовательной системы, создании соответствующих технологий и механизмов формирования, управление развитием, оценки и контроля компетенций остаются открытыми.

Знания, умения, навыки, компетенции

Профессиональные навыки обеспечивают взаимодействие работника с элементами (ресурсами, инструментами и другими участниками) производственного процесса. Навыки представляют высокоразвитые и «оптимизированные» умения, которые, в свою очередь, базируются на более или менее полных знаниях. Эта триада «знания-умения-навыки» на протяжении многих лет лежала в фундаменте образовательной системы, варьируясь в пропорциях для систем среднего, профессионального и высшего образования. В современной, энергично внедряемой сегодня, компетентностной модели поставлена задача формирования совокупности компетенций – личностных свойств, позволяющих эффективно адаптироваться в изменяющейся обстановке, решать возникающие, зачастую новые и нестандартные, задачи за счет использования имеющегося в распоряжении субъекта набора навыков. Таким образом, понятия «на-

выки» и «компетенции» являются тесно и органично связанными.

Систематизации таких объектов, каковыми являются компетенции и навыки, составляет важную задачу как образовательной системы в целом, так и каждого образовательного учреждения, конструирующего свои образовательные программы. В понятной каждому формулировке это два основных вопроса – чему учить и как учить? Продолжая вопросы, – каким должен быть результат и как его оценивать? Если учесть, что интересы работодателя (отражающие потребности рынка труда) не всегда совпадают с интересами обучающегося, заключающего образовательный контракт, то оправданным будет вопрос о том, какой результат образовательной деятельности представляет ценность? С этих позиций широкое движение WorldSkills, представляется попыткой дать ответы на ряд поставленных вопросов.

Сегодня обосновано выделяются три группы навыков, которые являются особенно важными и характерными для «цифрового» общества и «цифровой» экономики [1]. Первую группу составляют общие навыки в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), которые нужны самому широкому кругу работников, чтобы в повседневной работе получать доступ к информации (в базах данных или Сети), использовать профессионально ориентированное программное обеспечение, успешно взаимодействовать с коллегами. Вторая группа – это профессиональные навыки для разработки и производства информационных продуктов и услуг. Эти навыки связаны с разработкой программного обеспечения (ПО), создания интернет-ресурсов (web-страниц, web-приложений, баз данных, инструментальных средств электронной коммерции, финансовых и банковских приложений, решений на основе передовых информационных технологий (ИТ) – распределенных реестров, больших данных, интернета вещей (Blockchain, Big Data, Internet of Things и т. п.)). Третья группа навыков связана со сложноорганизованной деятельностью, информационным взаимодействием участников, использованием социальных сетей и сложных ИТ-платформ. Эта группа отличается мультидисциплинарным характером, изменчивостью и требованием высокой адаптивности, самой высокой общей «образованности» и уровня профессиональной квалификации.

В связи с приведенной классификацией следует сделать несколько замечаний. Уже сегодня навыки первой группы более или менее успешно формируются совместными усилиями школы, системой среднего профессионально-

го и высшего образования. По крайней мере, те очевидные погрешности и недостатки представляются устранимыми при соответствующем улучшении программ, финансовом и кадровом обеспечении и т. д. При этом все еще «более 40% работников, использующих офисное программное обеспечение, не имеют достаточных навыков, чтобы применять его эффективно» [2, с. 46].

Вторая группа навыков представлена типичными ИКТ-специальностями – разработчиками ПО различного назначения, web и game-дизайнерами и иными ИТ-специалистами. Эти специальности демонстрируют самую высокую востребованность на рынке труда, что обусловлено рядом факторов: внедрением ИТ-инструментов бизнеса, информатизацией социально значимых отраслей (здравоохранение), ростом потребностей противодействия информационным угрозам, расширением индустрии развлечений и т. п. Рост потребности в «программистах» и смежных профессиях очевиден и понятен. Он зафиксирован и в направлениях развития страны, и документах подобных программ правительства «Цифровая экономика РФ». Наблюдая проблему нехватки кадров, Министерство образования России за последние три года увеличило количество бюджетных мест в вузах по ИТ-специальностям в вузах на 70% (до 42,5 тыс.), и даже совместно с Минтруда включило ИТ-специальности в финансируемые государством региональные программы переквалификации специалистов из других отраслей. Внимательный анализ позволяет сделать вывод о том, что этот экстенсивный рост имеет свои пределы, и не он будет определять среднесрочный характер развития. Насыщение экономики ИТ-инструментами не решает задачи их целесообразного и эффективного использования. Проводя аналогию, можно сказать, что обилие и разнообразие продуктов в магазине не решает проблему «правильного» питания, а лишь создает предпосылки как для здорового питания, так и для ожирения. Иными словами, фокусировка внимания на специалистах ИТ-индустрии не гарантирует эффективного функционирования «цифрового» общества и экономики. Декларируемые в Программе [3, с. 17] как первоочередные задачи создания «цифровых платформ» и развития «сквозных технологий» не являются достаточными для построения эффективной цифровой экономики.

Третья группа навыков представляет собой комбинацию знаний и умений в области не только прямого использования средств ИКТ, но и организации, планирования и управления профессиональной деятельностью, группового использования инструмен-

тов, адаптации и модификации процессов деятельности. Эти навыки представляют сложную организованную форму базовых навыков первой группы, глубокого представления о принципах организации и функционирования информационных систем и профессиональных навыков в той или иной прикладной области, являясь, по сути, междисциплинарной комбинацией. Формирование компетенций, включающих навыки последней группы, является нетривиальной задачей, которая фактически еще не решена системой образования в полном объеме, поскольку требует новых, нетрадиционных способов описания задачи и теоретических моделей, отражающих ее существенные свойства и характеристики.

Доменная модель инфокоммуникаций

Если научное исследование является получением новых, не известных ранее «знаний»-фактов и выявлением закономерностей взаимодействия сущностей нашего мира, то образовательная деятельность – это, по сути, обмен «знаниями» между их источником (ученым-исследователем или преподавателем – «носителем» знаний) и получателем (обучаемым). Отсюда следует, что образовательную деятельность можно рассматривать как процесс информационного взаимодействия, а систему образования – как достаточно традиционную информационную систему. При этом технологически значимые моменты, касающиеся способов представления «знаний» (тексты, изображения, аудио-видео представления), а также способы их доставки (аудиторные занятия, сетевые скринкасты или вебинары) не являются принципиальными. Подобный подход позволяет использовать для описания образовательной системы известную доменную модель инфокоммуникаций (ДМИ) [4], позволяющую описать процессы информационного взаимодействия, где появляется возможность, не отвлекаясь на множество наблюдаемых факторов образовательной системы, отображать только первостепенные ее существенные характеристики.

Доменная модель интегрирует три относительно самостоятельных вида деятельности, соответствующие физическому, информационному и когнитивному доменам. Образовательная деятельность соответствует физическому домену (ФД), в котором преимущественно происходят энергетические процессы, так как учебно-методическая система обучения, включающая лекции, практические и лабораторные работы, разного рода практики, осуществляется в нашей реальности (физическом мире).

Интеллектуальная деятельность (анализ данных и ситуаций, осмысление, оценка и выбор наилучшей альтернативы, продуктом которой является принятие решений), напротив, является продуктом психической, психологической и ментальной деятельности, протекающей в сфере «идеальной активности», представленная в когнитивной области ДМИ.

Информационный домен (ИД), представляет собой «область, в которой присутствуют и циркулируют данные (информация), используемые в когнитивном домене для реализации образовательных процессов и представляющие объекты, явления и процессы физического и когнитивного доменов. Описание образовательных систем на основе доменной модели предполагает оценку деятельности в каждом домене и позволяет учесть не только материальные аспекты деятельности, что особенно важно для „высокоинформатизированных“ образовательных систем» [5, с. 5931].

В управленческих системах принятие решения на основе созданного на основе информационного представления в когнитивном домене (КД) является ключевым действием, ради которого выполняется сбор, накопление, обработка и представление информации из ИД в КД. Для образовательных систем справедливо утверждение, что «основным» является накопление информационных представлений для последующего использования в деятельности субъекта обучения в его «компетенциях». Таким образом, компетенции, в упрощенном виде, представляют комбинацию накопленных в процессе обучения «знаний» – информационных представлений и алгоритмов деятельности – «умений», которые посредством личностных способностей к принятию решения воплощаются в компетенциях.

Современные образовательные стандарты, регулирующие процесс обучения, касаются процессов, протекающих, главным образом, в информационном и физическом доменах (ФД), где педагогическая деятельность наиболее формализована. В цифровом обществе на первое место выходит способность выпускника образовательного учреждения осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Вот почему наибольший максимальный вклад в результативность обучения и оценку конкурентоспособности вуза приносят процессы и действия информационного и когнитивного доменов.

Однако, если для сущностей физического и информационного доменов имеются деклара-

тивные и графовые модели и ряд других методов и спецификаций для более или менее полного отображения объектов и процессов, то для когнитивной области доменной модели не только не существует методов описания процессов информационного взаимодействия (ментальной деятельности), но даже основные характеристики и свойства сущностей когнитивного домена не имеют точного общепризнанного описания.

Модели компетенций

Обоснованной представляется попытка соединить знания, умения, навыки, с одной стороны, и компетенции – с другой, определив, как они соотносятся друг с другом. Такая попытка основывается на том, что в результатах образовательной деятельности, как при традиционном, так и при компетентностном подходе, можно уверенно выделить две компоненты – статическую, включающую фактологические сведения, и алгоритмическую – определяющую действия [6]. Это позволяет с единых позиций рассматривать компетенции и знания, умения, навыки.

Для результативного анализа структуры компетенций предлагается использовать объектную модель, которая позволит описать как количественные характеристики, так и поведенческие (алгоритмические) свойства объекта, соответствующие статическим (атрибуты) и динамическим (методы) свойствам объекта (свойство инкапсуляции).

При совместном использовании рассмотренных выше моделей появляется возможность проведения анализа компетенций любой образовательной программы по двум основным направлениям. Первое – определить профессиональные блоки, в которых локализуется программа, и для них распределить сущности по характеристикам (категориям). А именно, сущности когнитивной области ДМИ в большей мере будут соотнесены с категорией «знать», сущности информационного домена с категорией «уметь», сущности физического домена с инструментальными навыками наподобие «использовать» [7]. На самом деле, ситуация несколько сложнее, поскольку может показаться, что умение находить корни квадратного уравнения – это «алгоритмическое умение» (информационный домен), а умение пользоваться компьютером – это практический навык (физический домен). Однако второе умение состоит из корректной последовательности действий (включение устройства, поиск документов, работа с пользовательским меню приложений, анализ и оценка полученных результатов), т. е. так же является алгоритмическим, только выполня-

емым с объектами ФД в отличие от нахождения корней которое выполняется с уравнением – сущностью ИД.

Второй задачей является выявление тех элементов компетенций, с которыми имеют непосредственную связь изучаемые сущности (информация, задачи, технологии) с определением элементов, обеспечивающих непосредственное применение этих сущностей (сбор, разработка, управление, анализ, оценка). Таким образом, выявляется связь между объектами образовательной системы с соответствующими атрибутами и методами на основе имеющихся для каждого направления подготовки и специальностей образовательных компетенций, ведущих свое начало от профессионально-отраслевых компетенций. Как правило, существующие компетенции ФГОС ВО по направлениям подготовки детализируются до уровня конкретных учебных программ дисциплин, но сегодня в вузах допустима и обратная задача, когда образовательные компетенции разрабатываются на основе анализа объектов профессиональной деятельности, а позже закрепляются в соответствующих документах (основных образовательных программах).

При этом отметим, что для каждого из областей ДМИ преобладающим становится несколько видов образовательной деятельности. Для когнитивного домена основополагающими будут являться следующие задачи с соответствующими видами деятельности: 1) получение новых знаний (ознакомление с новыми теориями, явлениями, сущностями, процессами, объектами), в результате чего происходит расширение тезауруса обучаемого в определенной профессиональной области; 2) установление отношений и взаимосвязей между уже определенными сущностями, что связано и соотносится в традиционной терминологии с получением и накоплением знаний, например, анализ дискретных и непрерывных сигналов в рамках теории информации и их взаимосвязь с современными устройствами и технологиями.

Для информационного домена стандартными представляются алгоритмические и процессно-ориентированные задачи, такие как методология поиска информации с использованием элементов булевой алгебры или методики перевода чисел из одной системы счисления в другую. Данные процессы традиционно связывают с понятием «умения». В физическом домене главной задачей является формирование устойчивых навыков, т. е. развитие способностей эффективного выполнения типовых (повторяющихся) работ, которые выполняются автоматически и не требуют тщательного анализа. Данный

тип задач характерен, в основном, для обучающихся колледжей и профессиональных училищ. Для студентов вузов задачи преимущественно концентрируются в когнитивном и информационном областях ДМИ.

Однако необходимо выделить ситуацию, когда данная модель может исказить общую картину. Модель представляет предметную область (в случае образовательной деятельности), в которой осуществляется процесс обучения. Одновременно с этим, эта же модель описывает и деятельность самого обучаемого и преподавателя в рамках образовательной системы, которая также является компонентом данной модели. Данное обстоятельство может создавать дополнительные трудности, требуя, на определенных этапах, «исключения» из рассмотренных элементов модели [7]. Использование объектной модели позволит ограничить чрезвычайно широкий диапазон (состав) ДМИ установленными классами объектов. Кроме этого, в зависимости от смыслового объема компетенции предоставляются сервисы, включающие образовательные технологии, учебно-методические комплексы, программное обеспечение [8, с. 107]. В итоге создается эффективная система управления образовательными ресурсами с формированием ядра компетенций в рамках одного направления подготовки.

Можно сделать предположение, что упоминавшиеся ранее группы различных «цифровых» навыков ложатся в основу трех типов цифровых компетенций, которые, имея одинаковую внутреннюю структуру, определяемую комбинацией атрибутивных (фактологических) знаний и алгоритмических умений, отличаются взаимной пропорцией и «объемом» каждой из этих компонент. При этом, чем более высокоуровневая группа компетенций рассматривается, тем более значимым оказывается влияние прикладной области – той профессиональной области, в которой данная «цифровая» компетенция будет реализовываться. Очевидно, что работник офиса, применяющий текстовый процессор обладает более простыми и универсальными компетенциями, нежели бизнес-аналитик, использующий развитый и сложно организованный программно-аналитические инструменты, хотя формально оба работают с программными продуктами.

Представляется, что индустрия, связанная с разработкой программных продуктов и проектированием информационных систем, при высоком спросе и неудовлетворенной потребности рынка, находится все-таки в более благоприятном положении, поскольку уже имеются определенная традиция и даже образователь-

ная школа, более тесно связанная с отраслью, которая имеет возможность достаточно четко формулировать требования к характеру и объему соответствующих компетенций, нежели две других. Первая группа «базовых» компетенций, формирующих «цифровую грамотность», неоправданно рассматривается как простая, элементы которой формируются в современном информационно-цифровом мире чуть ли не спонтанно и воспринимаются почти как присутствие человеку с рождения. По умолчанию считается, что каждый офисный работник выполняет достаточно рутинные операции и при этом умеет «пользоваться компьютером», обладает «уверенными навыками» работы с текстовым и табличным процессором. Объективная проверка в большинстве случаев демонстрирует совершенно обратное. Следствие этого – крайне неэффективное использование программных инструментов, значительные потери времени, низкая отдача. Еще более сложная ситуация с третьей группой, когда требуется сложноорганизованное информационное взаимодействие участников для решения неочевидных профессиональных задач. В этом случае конструирование компетенций, т. е. формулировка перечня и объема знаний и навыков – атрибутов и методов компетенций – требует междисциплинарного понимания профессиональных компетенций прикладной области и цифровых навыков первой и определенной степени второй групп. Только комбинация этих разнородных составляющих позволит получить необходимый результат. Это, в свою очередь, диктует необходимость привлечения к учебному процессу достаточно редких отраслевых специалистов, как правило, ограниченных во времени и не имеющих педагогического опыта, или объединения в рамках одной дисциплины представителей различных профессиональных групп, что сопряжено с очевидными организационными трудностями. Выходом может служить модульный подход, когда различные образовательные модули, используемые совместно, формируют итоговую компетенцию. При этом следует понимать, что модулями могут выступать разномасштабные единицы – как тематические разделы дисциплин, так и целые дисциплины или даже их группы.

Отметим, что мировое сообщество уже обладает определенным положительным опытом в организации системы обучения (образования) ИКТ. Такая современная образовательная парадигма получила свое выражение в курикулумном подходе, суть которого состоит в выделении базовых профилей подготовки, иерархической структуры (предметные области-модули-темы-подтемы) представления знаний и ряде других

архитектурно-ориентированных принципов. Использование этого опыта позволит не только упорядочить и организовать огромную работу по формированию и корректировке образовательных программ, но и обеспечить определенную гармонизацию отечественной образовательной системы с мировым образовательным сообществом.

Заключение

При рассмотрении основных аспектов современного высшего образования в эпоху информационно-цифрового общества выделена проблема определения структурных характеристик компетентности. Проведенный анализ позволяет конструировать востребованные рынком «цифровые» компетенции как сущности популярной объектной модели, рассматривая при этом образовательную систему с использованием доменной модели инфокоммуникаций как «производственную систему», основной задачей которой является создание продукта с заданными компетенциями (свойствами), обладающими количественными характеристиками, которые допустимо задавать формально и определять количественно.

Список литературы

1. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования / В. П. Куприяновский, В. А. Сухомлин, А. П. Добрынин, А. Н. Райков, Ф. В. Шкуров, В. И. Дрожжинов, Н. О. Федорова, Д. Е. Намиот // Intern. j. of open inform. technologies. 2017. Т. 5, № 1. С. 19–25.
2. Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 гг. и на перспективу до 2025 г.: распоряжение Правительства РФ № 2036-р от 1 нояб. 2013 г. URL: <http://government.ru> (дата обращения: 25. 04. 2018).
3. Цифровая экономика Российской Федерации: программа: утв. распоряжением Правительства РФ № 1632-р от 28 июля 2017 г. URL: <http://static.government.ru> (дата обращения: 25. 04. 2018).
4. Катасонова Г. Р., Сотников А. Д., Стригина Е. В. Использование моделей информационного взаимодействия в обучении // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф., Санкт-Петербург, 3–4 марта 2015 г.: сб. науч. ст.: в 2 т. / С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича; под. ред. С. В. Бачевского; сост. А. Г. Владыко, Е. А. Аникевич, Л. М. Минаков. Санкт-Петербург, 2015. Т. 2. С. 1557–1561.
5. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р., Стригина Е. В. Анализ современной системы образования на основе доменной модели инфокоммуникаций // Фундамент. исслед. 2015. № 2–26. С. 5930–5934.

6. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Модели когнитивно-го взаимодействия в образовательных системах // *Инновационные технологии. 2017. № 1. С. 70–73.*

7. Сотников А. Д., Катасонова Г. Р. Проектирование модели образовательной деятельности на основе доменной, объектной и сервисной моделей // *Соврем. наукоемкие технологии. 2018. № 2. С. 159–163.*

8. Катасонова Г. Р. Проблемы обучения информационным технологиям управления и пути их решения на основе методологии метамоделирования, сервисов и технологий открытых систем // *Изв. Рос. гос. пед. ун-та им. А. И. Герцена. 2014. № 167. С. 105–114.*

References

1. Kupriyanovskii V. P., Sukhomlin V. A., Dobrynin A. P., Raikov A. N., Shkurov F. V., Drozhzhinov V. I., Fedorova N. O., Namiot D. E. Skills in digital economy and challenges of education system *Intern. j. of open inform. technologies. 2017. 5 (1), 19–25 (in Russ.)*.

2. About approval of Strategy of development of branch of information technologies in Russian Federation for 2014–2020 and for prospect till 2025: order of Government of Russ. Federation. No. 2036-p. 2013. Nov. 1. URL: <http://government.ru> (accessed: Apr. 24. 2018) (in Russ.).

3. Digital economy of Russian Federation: programme: approved by order of Government of Russ. Federation. No.

1632-p. 2017. July 28. URL: <http://static.government.ru> (accessed: Apr. 24. 2018) (in Russ.).

4. Katasonova G. R., Sotnikov A. D., Strigina E. V. Use of information interaction models in training. *Bachevskii S. V. (ed.); Vladyko A. G. (comp.), Anikevich E. A. (comp.), Minakov*

L. M. (comp.) Actual problems of infotelecommunication in science and education: intern. sci. and techn. conference, Saint Petersburg, March 3–4, 2015: coll. of sci. art.: in 2 vol. Saint Petersburg, 2015. 2, 1557–1561 (in Russ.).

5. Sotnikov A. D., Katasonova G. R., Strigina E. V. Analysis of modern education system on basis of domain model of information communications. *Fundamental'nye issledovaniya. 2015. 2–26, 5930–5934 (in Russ.)*.

6. Sotnikov A. D., Katasonova G. R. Models of cognitive interaction in educational systems. *Innovatsionnye, informatsionnye i kommunikatsionnye tekhnologii. 2017. 1, 70–73 (in Russ.)*.

7. Sotnikov A. D., Katasonova G. R. Design of educational activity model based on domain, object and service models. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii. 2018. 2, 159–163 (in Russ.)*.

8. Katasonova G. R. Problems of training in information management technologies and ways of their solution on basis of metamodeling methodology, services and technologies of open systems. *News of Herzen State Ped. Univ. of Russia. Social and human sciences. 2014. 167, 105–114 (in Russ.)*.