

УДК 378.1

DOI: 10.23951/1609-624X-2018-1-164-171

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В. И. Токтарова, С. Н. Федорова

Марийский государственный университет, Йошкар-Ола

Рассматривается вопрос, связанный с разработкой адаптивной системы математической подготовки студентов высших учебных заведений. Изучены концептуальные уровни методологического анализа: философский, общенаучный, конкретно-научный, технологический, образующие сложную соподчиненную систему. В качестве методологической основы исследования рассмотрены идеи системного, синергетического, средового, личностно ориентированного, компетентностного, деятельностного, контекстного, технологического, аксиологического и культурологического подходов. Выявлены и описаны основные функциональные и содержательно-смысловые характеристики подходов, являющиеся методологическим обоснованием для проектирования адаптивной системы математической подготовки студентов вуза.

Ключевые слова: *математическая подготовка студентов, адаптивная система, методологические подходы, педагогическое проектирование, образовательный процесс, высшее образование.*

Конструктивная реализация математической подготовки студентов в ракурсе государственной стратегии развития высшего образования невозможна без учета адаптивных возможностей образовательной системы и ее субъектов. Нормативная основа механизмов адаптации нашла свое отражение в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», где одним из основных признаков государственной политики и правового регулирования отношений в сфере образования является свобода выбора получения образования согласно склонностям и потребностям человека, создание условий для самореализации каждого человека, свободное развитие его способностей, включая предоставление права выбора форм получения образования, форм обучения и организации, осуществляющей образовательную деятельность. При этом федеральные государственные образовательные стандарты должны обеспечивать вариативность содержания образовательных программ соответствующего уровня образования, возможность формирования образовательных программ различных уровня сложности и направленности с учетом образовательных потребностей и способностей обучающихся.

Адаптивное обучение представляет собой целостный многофакторный процесс, основанный на принципах дифференциации и индивидуализации. Рассматривая студента как субъекта обучения, следует учитывать характеристики адаптации, определяемые различными предметными областями.

Проектирование и разработка адаптивной системы математической подготовки студентов предполагают ориентацию на основополагающие методологические подходы. И. А. Зимняя классифицирует методологические подходы по разным аспек-

там: научным дисциплинам (философский, антропологический, педагогический, психологический и др.); целеполаганию (деятельностный, культурологический, личностный и др.); организации рассмотрения (системный, структурный, комплексный и др.) [1]. При этом различные подходы не являются исключительно самодостаточными, некоторые из них могут быть развитием или совершенствованием других, некоторые наибольший эффект могут дать при рассмотрении в интеграции и дополнении друг другу.

Э. Г. Юдин представляет методологию характеристикой компонентов научного исследования: объекта и предмета, целей и задач, совокупности средств и методов, а также способствует формированию последовательности действий исследователя в процессе решения задач [2]. Ученый выделяет следующие концептуальные уровни методологического анализа: философский, общенаучный, конкретно-научный, технологический, которые образуют сложную соподчиненную систему.

Применительно к проблеме разработки адаптивной системы математической подготовки студентов данная совокупность уровней методологического исследования может быть определена в полной мере, а соответствующие методологические подходы рассматриваться одновременно на различных уровнях как взаимодополняющие (рис. 1).

Исходя из общих позиций, в качестве методологической основы исследования проектирования и разработки адаптивной системы математической подготовки студентов вуза рассмотрим идеи системного, синергетического, средового, личностно ориентированного, компетентностного, деятельностного, контекстного, технологического, аксиологического и культурологического подходов.

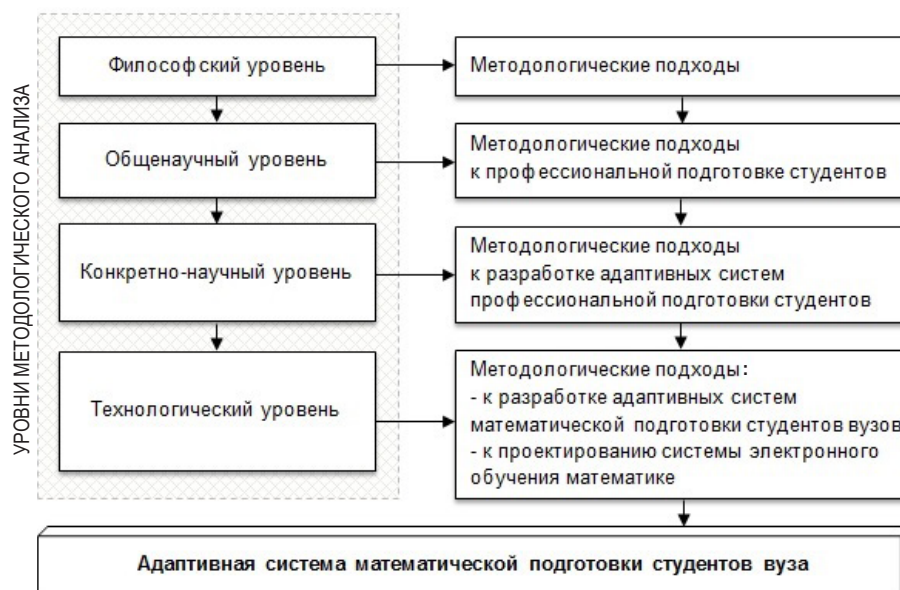


Рис. 1. Иерархия методологических подходов применительно к проблеме проектирования адаптивной системы математической подготовки студентов вуза

Стремление построить один универсальный подход, включив в него всю совокупность необходимых процедур, в современных условиях невозможно. В связи с чем необходимо опираться на функциональную и содержательно-смысловую интеграцию идей различных методологических подходов.

Базовым подходом к исследованию проблемы проектирования и разработки адаптивных систем профессиональной подготовки является **системный подход** (В. Г. Афанасьев, Л. Бертуланфи, И. В. Блауберг, А. А. Богданов, В. Н. Садовский, Г. А. Саймон, А. Чандлер, Э. Г. Юдин и др.), основная идея которого – использование фундаментального понятия системы как совокупности элементов, которые находятся во взаимодействии.

Системный подход в педагогике позволяет выделить из совокупности и изучить каждый элемент системы в отдельности, определить его свойства, дать характеристику, проанализировать и сопоставить друг с другом, соединив в целостную структуру. При таком подходе можно выделить все их сходства и различия, оценить противоречивые и согласующиеся характеристики, посмотреть влияние и приоритет одних элементов по отношению к другим, выявить динамику развития каждого элемента и всей системы в целом.

Системный подход к проектированию и разработке адаптивной системы математической подготовки студентов вуза позволяет представить весь процесс обучения в виде системы, определить и охарактеризовать ее компоненты и субъекты, выявить взаимосвязи и взаимозависимости, комплексно и сбалансированно применить методы и средства обучения. При этом он обеспечит достоверной информацией о правилах и закономерностях пове-

дения системы при взаимодействии с окружающей средой, позволит обосновывать критерии оценки качества вариантов развития по принципу оптимальности, принимать решения с учетом многочисленных факторов, анализировать результаты воздействия на управляющую систему. С позиций системного подхода можно представить процесс обучения в целом и выработать оптимальные стратегии и способы его реализации, ориентируясь на целостное восприятие субъектов системы и полученных в ходе обучения результатов студентов.

Рассматривая структурно-содержательную характеристику педагогических систем, нельзя обойти вниманием **синергетический подход** (В. А. Аршинов, А. И. Бочкарев, В. Г. Виненко, В. А. Игнатова, Т. М. Жидких, Е. Н. Князева, М. С. Ковалевич, С. П. Курдюмов, Б. А. Мукушев, А. П. Руденко, И. Стенгерс, Т. И. Шамова, Ю. В. Шаронин, Г. Хакен и др.), направленный на изучение самоорганизующихся систем.

Самоорганизация – это процесс пространственного и временного упорядочения элементов и частей системы за счет преобразования существующих и возникновения новых связей между элементами системы и их внутреннего согласованного взаимодействия [3]. Заметим, что педагогические и образовательные системы синергетичны по своей природе и функциям, а использование синергетики в качестве методологического принципа способствует формированию личности как субъекта собственного развития. Таким образом, идеи синергетики связывают с такими процессами, как самообразование, самообучение, самовоспитание, саморазвитие личности.

Значимость учета синергетического подхода в настоящей работе обусловлена проектированием

адаптивных механизмов – приспособлением системы к внутренним или внешним изменениям, которые приводят ее в неустойчивое (неравновесное) состояние. В качестве системы можно рассматривать как отдельного обучающегося (группу обучающихся), так и всю педагогическую систему в целом. При этом человека можно рассмотреть в виде сложной социально-биологической системы, способной к функции саморазвития. В этом случае процесс адаптации личности будет характеризоваться флуктуациями (случайными отклонениями и колебаниями) в силу ее неравновесности; процессы адаптации как системы, так и подсистем увеличивают амплитуду отклонений, усиливают неравновесность системы, приближая ее к точкам бифуркации (разветвления). В силу стохастичности самоорганизующихся систем в момент достижения точки бифуркации трудно предсказать направление эволюции вновь образовавшихся систем или их элементов, при этом нелинейность синергетических процессов обеспечивает поливариативный путь их развития (как позитивный, конструктивный, так и негативный) [4].

В тесной взаимосвязи с системным и синергетическим подходами находится *средовой подход* (Н. А. Вьюнова, В. М. Дрофа, О. С. Газман, М. В. Кларин, М. М. Князева, Н. Б. Крылова, Ю. С. Мануйлов, В. И. Мареев, Т. В. Менг, В. А. Петровский, Л. Н. Седова, Н. К. Сергеев, Б. И. Слободчиков, И. Д. Фрумин, Т. И. Шамова, Е. В. Яковлев, В. Я. Ясвин и др.).

Средовой подход, связанный с осознанием образования как открытой самоорганизующейся нелинейной системы, представляет собой совокупность принципов и способов использования потенциала среды, гарантирующих достижение обусловленных системой целей. Методологические принципы средового подхода тесно связаны с теорией опосредованного управления: результатом и следствием является среда, а итоговым продуктом – тип личности. При этом главная методологическая линия – опосредованное средой управление становится и развитием личности обучающегося.

В федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования одним из основных требований к условиям реализации образовательных программ является обеспечение каждому обучающемуся в течение всего периода обучения неограниченного доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза. Информационно-образовательная среда – это гетерогенное образовательное пространство, функционирующее в рамках государственных образовательных стандартов, созданное интегрированным комплексом средств, инструментов, устройств, носителей и проводников знаний, а также самих субъ-

ектов обучения, связанных функциональными многосторонними взаимосвязями [5, с. 80].

Средовой подход предполагает создание такой субстанции, которая, окружая обучающегося, создает условия, необходимые для его развития. Так, при проектировании и разработке адаптивной системы математической подготовки студентов в рамках ИОС вуза необходимым условием является выявление, учет и развитие индивидуальных способностей обучающихся, их стиля мышления и восприятия, достижение высокого уровня познания и обучения.

Поскольку процесс адаптации представляется комплексным и многоаспектным феноменом и затрагивает широкий спектр различных личностных качеств обучающегося, в процессе обучения необходимо ориентироваться на идеи *личностно ориентированного подхода* (Н. И. Алексеев, С. В. Белова, Е. В. Бондаревская, О. С. Газман, Э. Н. Гусинский, В. И. Данильчук, В. В. Зайцев, Я. Л. Коломинский, Е. А. Крюкова, А. А. Реан, В. В. Сериков, В. Т. Фоменко, И. С. Якиманская, Б. Б. Ярмахов и др.).

Личностно ориентированное образование подразумевает ориентацию на обучение, воспитание и развитие обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей (физиологических, психологических, возрастных и др.) и потребностей (образовательных, социальных и др.).

Применительно к высшей школе целью образовательного процесса является создание условий для развития целостной личности, ориентированной на свою профессиональную деятельность и потребность самосовершенствоваться в ней. В ходе адаптации формируется индивидуальный стиль деятельности студента, который позволяет успешно выполнять заданную профессионально-функциональную роль [6].

Для данного исследования представляется важным использование технологического арсенала личностно ориентированного подхода при проектировании адаптивной системы математической подготовки студентов, который позволит предоставить каждому обучающемуся возможность обучения с учетом его познавательных способностей, индивидуальных особенностей, мотивов и целей, способствовать реализации эффективного процесса электронного обучения, сетевых форм предоставления образовательных услуг в вузе.

Усиление личностного аспекта студента, обеспечение развития личностных составляющих обучающегося, формирование его активной профессиональной и жизненной позиции – основная направленность и *компетентностного подхода* (В. И. Байденко, Р. Барнетт, А. А. Вербицкий, Р. Х. Гильмеева, И. А. Зимняя, Э. Ф. Зеер, Г. И. Ибрагимов, В. А. Козырев, Н. В. Кузьмина, О. Е. Ле-

бедев, Л. М. Митина, В. М. Монахов, Г. В. Мухаметзянова, Дж. Равен, Г. К. Селевко, В. В. Сериков, С. Б. Серякова, Ю. Г. Татур, А. В. Хуторской, В. Д. Шадриков и др.).

Компетентностный подход акцентирует внимание на результате образования – это не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях, его компетентность. Он усиливает принцип практикоориентированности образования, его предметно-профессиональное направление. При этом не преуменьшается значение знаний, умений и навыков, а акцентируется внимание на овладении способностями их использовать в практической деятельности. Заметим, что компетентностный подход обусловлен потребностью в адаптации выпускника вуза к часто меняющимся в производстве технологиям, предполагает контекстно-ролевою самоорганизацию, самопозиционирование, самоуправление, саморегулирование, самооценивание и самокоррекцию [7].

Актуальность использования компетентностного подхода в данном исследовании продиктована нормативными положениями в области реализации высшего образования. В частности, в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. подчеркивается необходимость обеспечения компетентностного подхода, взаимосвязи академических знаний и практических умений. Одной из немаловажных причин снижения уровня математической подготовки студентов является оторванность содержания математического образования от будущей профессиональной деятельности выпускника [8]. Функциональное назначение математики обусловлено ее прикладной направленностью и возможностью реализации математического аппарата в решении задач, содержание которых отражает специфику будущей профессиональной деятельности.

Рассматривая положения компетентностного подхода, нельзя не упомянуть об идеях *деятельностного подхода* (Б. Г. Ананьев, Л. И. Божович, Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, В. В. Громыко, В. А. Лекторский, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, В. И. Слободчиков, Н. Ф. Талызина, В. Д. Шадриков, В. С. Швырев и др.), которые составляют сущность реализации принципов практикоориентированности и предметно-профессиональной направленности образования.

Г. И. Саранцев описывает деятельностный подход как «дидактически целесообразное сочетание обучения готовым знаниям и способам деятельности по их приобретению» [9, с. 12], где реализуется принцип единства сознания и деятельности. Большое значение при этом уделяется критериям сформированности действия, процессуальным и результативным аспектам деятельности студента.

Фундаментальной основой адаптации является активное вовлечение студента в деятельность, позволяющую более эффективно овладеть системой необходимых компетенций. Преимуществом применения деятельностного подхода в математической подготовке студентов вузов является решение задачи интеграции знаний и действий, обеспечения практикоориентированности профессионального образования. Процесс принятия решений детерминирован личным опытом активного и ответственного специалиста.

Содержательная составляющая практико-ориентированного обучения представляется *контекстным подходом* (А. А. Вербицкий, Т. Д. Дубовицкая, В. Г. Калашников и др.). Контекст – это система внутренних и внешних условий жизни и деятельности человека, которая непосредственно влияет на восприятие, понимание и преобразование им конкретной ситуации, придавая смысл и значение этой ситуации и ее компонентам [10]. При этом к внутреннему контексту относятся индивидуально-психологические особенности личности, знания, опыт, к внешнему – предметные, социокультурные и другие эффекты образовательной системы.

Контекстное обучение базируется на деятельностном подходе, в соответствии с которым усвоение опыта осуществляется в результате активной деятельности субъекта. В соответствии с работами А. А. Вербицкого [10] организация обучения в контексте подразумевает поэтапный переход студентов к деятельности более высокого уровня: от лекций и семинаров (учебная деятельность академического типа) к деловым и дидактическим играм (квази-профессиональная деятельность), затем к практикам и стажировкам (учебно-профессиональная деятельность). Также отмечается необходимость комплексного подхода к использованию различных методов, средств и форм активного обучения, органично сочетая их с традиционными методами. Принцип «обучения через деятельность» или «обучения через действие» («learning by doing») является основным в контекстном подходе.

В основе идеи контекстного обучения лежит моделирование в учебной деятельности реальных производственных ситуаций и отношений, что позволяет впоследствии преодолеть разрыв между профессиональной подготовкой в вузе и реальной профессиональной деятельностью. Проектируя контекст профессиональной деятельности, достигается одна из важных целей образования – связь жизни с профессией, создание условий для формирования профессиональных компетенций и развития личности студента в целом.

Проектирование адаптивной системы математической подготовки студентов невозможно без учета

принципов *технологического подхода* (Ю. К. Банский, В. П. Беспалько, П. Я. Гальперин, С. Н. Дакин, М. И. Махмутов, В. М. Монахов, И. П. Раченко, Н. Ф. Талызина, Т. И. Шамова и др.).

Сущность технологического подхода состоит в полной управляемости образовательным процессом, направленным на достижение фиксированной цели, установление обратной связи, оценку результатов, на основе которых осуществляется коррекция учебного процесса.

Сегодня технологизация современной образовательной практики предполагает повсеместное использование информационно-коммуникационных технологий. С учетом уровня их распространения можно выделить две группы: традиционные технологические структуры с использованием ИКТ-средств, технологические структуры нового поколения, которые позволяют перевести процесс обучения в информационно-образовательные среды учебных заведений (виртуальные среды, киберпространства и т. д.).

В аспекте проектирования адаптивной системы технологический подход предусматривает разработку технологии и соответствующей ей модели при планировании и организации образовательного процесса, оценке их эффективности, оптимизации процесса профессиональной подготовки студентов, проведении диагностических процедур результатов обучения.

Профессионализация студента, насыщение его деятельности интеллектуальными, мировоззренческими, эстетическими, нравственными ценностями происходят на основе *аксиологического подхода* (Е. И. Аргамонова, Е. В. Бондаревская, И. Ф. Исаев, М. С. Каган, Ю. А. Райсвих, Н. С. Розов, В. А. Слостенин, Л. А. Степашко, Г. И. Чижикова, О. Е. Шафранова, Г. П. Щедровицкий и др.).

Аксиологический подход базируется на отношении к человеку как к субъекту общения, познания и творчества.

В соответствии с этим утверждением под аксиологическим подразумевают системно-ценностный подход, базирующийся на соотношении «традиционных» и «новых» ценностных систем и реализующий принцип преемственности при выборе новых подходов к подготовке специалистов. В рамках аксиологического подхода приоритетными задачами профессионального образования выступают: раскрытие ценностей, способствующих реализации сущностных сил личности; развитие ее интеллектуального, творческого и нравственного потенциалов, проявляющихся в способности свободно ориентироваться в сложных профессиональных и социальных ситуациях, воспринимать и реализовывать инновации [11].

Ценностные ориентации представляют систему устремлений личности, которая проявляется в

предпочтении определенных ценностей, определяющих способы поведения субъекта, способствующего правильному выбору поведения в сложных ситуациях, преодолению кризисных периодов, распознаванию существенного и несущественного. С позиции аксиологического подхода изучаются взаимосвязи образовательных ценностей с национальными ценностями духовной и материальной культуры.

Актуальность использования аксиологического подхода определяется характеристикой адаптации как средства успешности субъекта для реализации собственных целей, стремлений и ценностей. Ценностной основой проектирования адаптивной системы математической подготовки студентов выступают следующие группы ценностей: личностные ценности студента, профессиональные ценности и ценности национальной культуры. Их органичное и оптимальное сочетание будет способствовать повышению эффективности реализации процесса обучения и профессионального развития каждого студента.

Идеи аксиологического подхода тесно переплетаются с положениями *культурологического подхода* (В. И. Андреев, А. И. Арнольдов, Н. Г. Багдасарян, Ю. А. Бельчиков, Е. В. Бондаревская, Л. П. Буева, А. А. Велик, И. Ф. Кефели, А. А. Кирсанов, В. М. Межуев, В. Е. Родин, Ю. В. Рождественский, А. Н. Ростовцев, Е. В. Семенов, В. А. Слостенин, С. А. Танган, А. Я. Флиер, Н. Е. Щуркова и др.).

В федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования для программ бакалавриата определен и представлен универсальный перечень общекультурных компетенций. С позиции культурологического подхода можно выделить следующие из них: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Частью широкого понятия «национальная культура» можно рассматривать этническую культуру – свойство культуры, сложившееся в результате связей ее населения по кровным узам, территории расселения, диалекту, традициям, обрядам, верова-

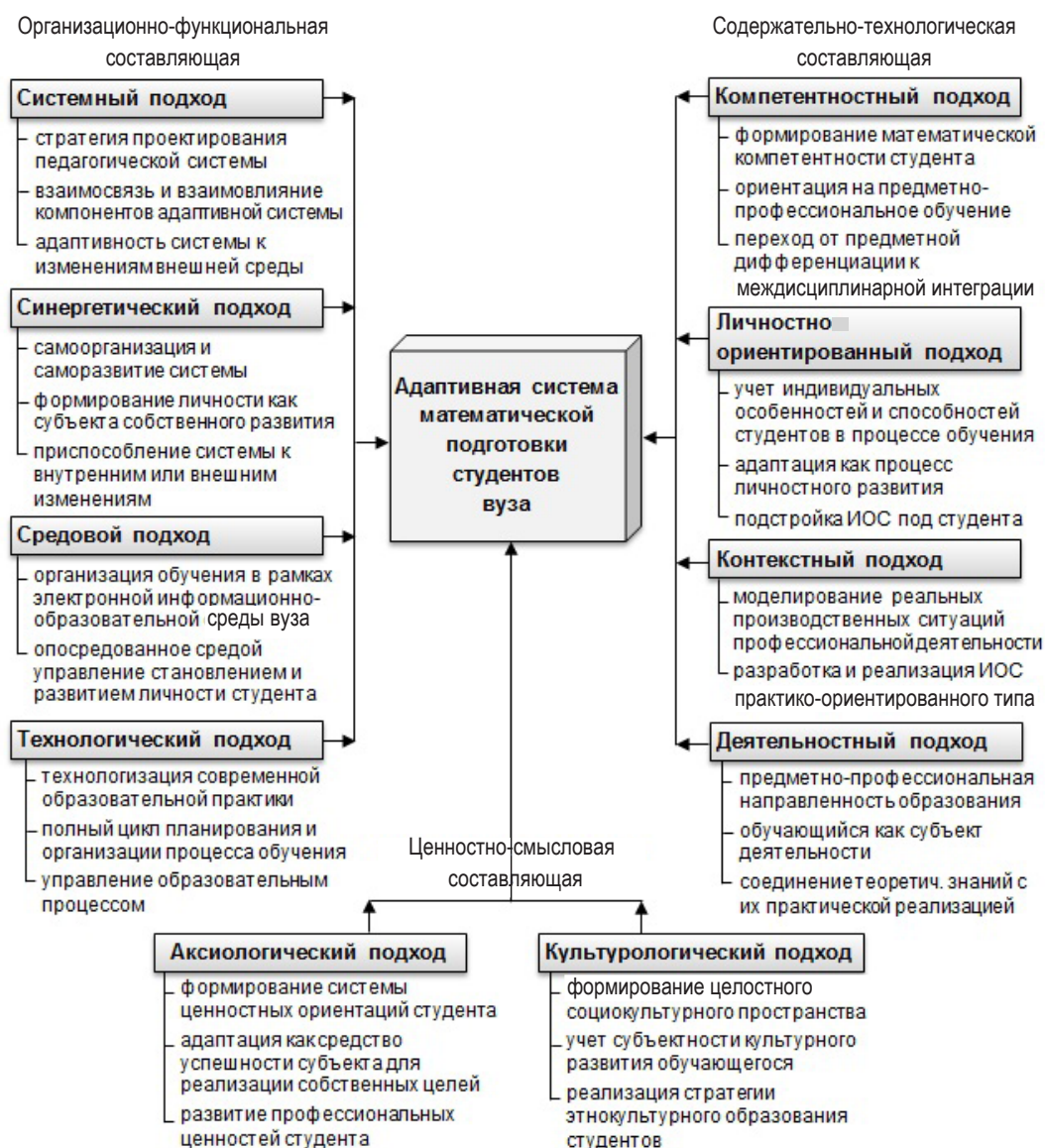


Рис. 2. Методологическое обеспечение проектирования адаптивной системы математической подготовки студентов вуза

ниям и интересам [12]. Учеными этнокультурное образование рассматривается как совокупность образовательных технологий, ориентированных на освоение культурно-исторического опыта и традиций народа (В. Е. Давидович, В. М. Межуев, К. А. Строков, С. Н. Федорова и др.).

Ч. М. Ондар раскрывает национально-культурный компонент математического образования, приводит педагогические условия формирования математических представлений у учащихся, проживающих в специфических этнокультурных условиях, с учетом народных традиций [13].

При проектировании системы математической подготовки большое значение имеет функция обучения математике: развитие математической грамотности и культуры человека, ориентация в окружающем мире, формирование мировоззрения студента и воспитание личности. Значимо показать

применение математических знаний не только в прикладном значении, но и в формировании умения увидеть окружающий мир средствами математики как науки и искусства. Обучение предполагает развитие студентов в поликультурном ракурсе, когда каждый обучающийся должен не только получить качественные знания, но и представлять единую картину мира, быть культурным и эстетически развитым человеком, уметь применять достижения любой субкультуры в быту, на практике и в будущей профессиональной деятельности.

Выдвигая проблему проектирования и разработки адаптивной системы математической подготовки студентов, в качестве методологического обеспечения необходимо применить принципы разных методологических подходов, учитывая их функциональную и содержательно-смысловую интеграцию (рис. 2).

Так, системный подход дополняет деятельностный, в рамках которого предполагается постановка цели, стратегии и получение запланированного результата. Системный подход исследует объект как целостность и единство его составляющих, а контекстный рассматривает объект в конкретных условиях реальной жизни, профессиональной ситуации. Синергетический подход дополняет системный, учитывая динамику развития системы и влияние на нее внешних (несистемных) факторов. Аксиологический подход обогащается синергетическим, позволяя рассматривать саморазвитие личности через освоение системы ценностей. В ре-

зультате подобной интеграции в современной педагогической практике появились и широко применяются такие подходы, как личностно-деятельностный, аксиолого-технологический, системно-деятельностный, системно-средовой, контекстно-компетентностный и другие.

Таким образом, основные положения проанализированных методологических подходов, взаимодополняя и обогащая друг друга, выступают методологическим основанием проектирования и разработки адаптивной системы математической подготовки студентов высших учебных заведений.

Список литературы

1. Зимняя И. А. Педагогическая психология. М.: Логос, 2005. 348 с.
2. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности. М.: Наука, 1978.
3. Игнатова В. А. Синергетика как метод познания природы и общества // Экология и жизнь. 1999. № 2. С. 29–32.
4. Белобородова Н. С. Синергетический подход к проектированию культуросообразного образовательного пространства // Аналитика культурологии. 2013. № 27. С. 10–15.
5. Романов А. М. Педагогические условия формирования смыслообразующей мотивации студентов вуза в информационно-образовательной среде. М.: Элит, 2009. 344 с.
6. Климов Е. А. Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1969. 280 с.
7. Байденко А. Компетенции в профессиональном образовании // Высшее образование в России. 2004. № 11. С. 3–13.
8. Токтарова В. И., Федорова С. Н. Математическая подготовка студентов: причины негативных тенденций // Высшее образование в России. 2017. № 1. С. 85–92.
9. Саранцев Г. И. Диаметрический подход к осмыслению категории «знание» // Педагогика. 2001. № 3. С. 10–16.
10. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 1991. 207 с.
11. Лицинская Н. А. Реализация аксиологического подхода в процессе формирования культуры мышления студентов-менеджеров. Владикавказ, 2012. 24 с.
12. Федорова С. Н. Этнокультурная компетентность педагога. Йошкар-Ола: МарГПИ им. Н. К. Крупской, 2002. 108 с.
13. Ондар Ч. М. Формирование элементарных математических представлений у детей старшего дошкольного возраста на основе этнокультурных традиций тувинского народа. Екатеринбург, 2009. 222 с.

Токтарова Вера Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент, Марийский государственный университет (пл. Ленина, 1, Йошкар-Ола, Россия, 424000). E-mail: toktarova@yandex.ru

Федорова Светлана Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, Марийский государственный университет (пл. Ленина, 1, Йошкар-Ола, Россия, 424000). E-mail: svetfed65@rambler.ru

Материал поступил в редакцию 17.05.2017.

DOI: 10.23951/1609-624X-2018-1-164-171

DESIGN OF THE ADAPTIVE SYSTEM FOR MATHEMATICAL TRAINING OF STUDENTS: METHODOLOGICAL FOUNDATION

V. I. Toktarova, S. N. Fedorova

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation

Training of competent specialists in HEIs who have abilities for self-fulfillment and self-actualization in their professional activities and who are balancing both personal and professional significant qualities is a strategic goal of the contemporary higher education. Today the problem of design and elaboration of the adaptive educational system is conditioned by the need to optimize and adjust the principles of traditional didactics to the challenges of contemporary

information society: perfection of the content and the methods of education taking into account the universal application of information technologies; design of electronic educational environment providing the approach to the learning materials and the freedom of choice of methods, forms and assessment of the results. The article considers the issues connected with pedagogical design of the adaptive system for mathematical training of students of higher educational institutions. It gives a definition of a methodological approach, proves conceptual levels of methodological analysis: philosophical, general scientific, specific scientific, technological which form a complicated subordinate system. As a methodological framework of the research the authors consider in depth the ideas of system, synergetic, environmental, person-centered, competency building, activity, context, process, axiological, and cultural approaches. They elicited and described main functional and conceptual approaches which made a methodological foundation for the design and development of the adaptive system for mathematical training of HEI students.

Key words: *mathematical training of students, adaptive system, methodological approaches, pedagogical design, educational process, higher education.*

References

1. Zimnyaya I. A. *Pedagogicheskaya psikhologiya* [Pedagogical psychology]. Moscow, Logos Publ., 2005. 348 p. (in Russian).
2. Yudin Ye. G. *Sistemnyy podkhod i printsip deyatel'nosti* [System approach and principle of activity]. Moscow, Nauka Publ., 1978 (in Russian).
3. Ignatova V. A. *Sinergetika kak metod poznaniya prirody i obshchestva* [Synergetics as a method of knowledge of nature and society]. *Ekologiya i zhizn' – Ecology and Life*, 1999, no. 2, pp. 29–32 (in Russian).
4. Beloborodova N. S. *Sinergeticheskiy podkhod k proektirovaniyu kul'turosoobraznogo obrazovatel'nogo prostranstva* [Synergetic approach to the design of culturally appropriate educational space]. *Analitika kul'turologii*, 2013, no. 27, pp. 10–15 (in Russian).
5. Romanov A. M. *Pedagogicheskiye usloviya formirovaniya smysloobrazuyushchey motivatsii studentov vuza v informatsionno-obrazovatel'noy srede* [Pedagogical conditions for the formation of the meaning motivation of university students in the electronic educational environment]. Moscow, Elit Publ., 2009. 344 p. (in Russian).
6. Klimov E. A. *Individual'nyy stil' deyatel'nosti v zavisimosti ot tipologicheskikh svoystv nervnoy sistemy* [Individual style of activity, depending on the typological properties of the nervous system]. Kazan, 1969. 280 p. (in Russian).
7. Baydenko A. *Kompetentsii v professional'nom obrazovanii* [Competencies in vocational education]. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii – Higher Education in Russia*, 2004, no. 11, pp. 3–13 (in Russian).
8. Toktarova V. I., Fedorova S. N. *Matematicheskaya podgotovka studentov: prichiny negativnykh tendentsiy* [Mathematical training of students: the causes of negative trends]. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii – Higher Education in Russia*, 2017, no. 1, pp. 85–92 (in Russian).
9. Sarantsev G. I. *Diametricheskii podkhod k osmysleniyu kategorii «znaniye»* [Diametric approach to understanding the category of «knowledge»]. *Pedagogika – Pedagogy*, 2001, no. 3, pp. 10–16 (in Russian).
10. Verbitskiy A. A. *Aktivnoye obucheniye v vysshey shkole: kontekstnyy podkhod* [Active learning in higher education: contextual approach]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1991. 207 p. (in Russian).
11. Lishhinskaya N. A. *Realizatsiya aksiologicheskogo podkhoda v protsesse formirovaniya kul'tury myshleniya studentov-menedzherov* [Implementation of the axiological approach in the process of forming a culture of thinking of students- future managers]. Vladikavkaz, 2012. 24 p. (in Russian).
12. Fedorova S. N. *Etnokul'turnaya kompetentnost' pedagoga* [Ethnocultural competence of the teacher]. Y-Ola, MarSPI named after N. K. Krupskaya Publ., 2002. 108 p. (in Russian).
13. Ondar Ch. M. *Formirovaniye elementarnykh matematicheskikh predstavleniy u detey starshego doshkol'nogo vozrasta na osnove etnokul'turnykh traditsiy tuvinskogo naroda* [Formation of elementary mathematical representations by children of the senior preschool age on the basis of ethnocultural traditions of the Tuvan people]. Ekaterinburg, 2009. 222 p. (in Russian).

Toktarova V. I., Mari State University (pl. Lenina, 1, Yoshkar-Ola, Russian Federation, 424000). E-mail: toktarova@yandex.ru

Fedorova S. N., Mari State University (pl. Lenina, 1, Yoshkar-Ola, Russian Federation, 424000). E-mail: svetfed65@rambler.ru