

Системное представление и функциональный анализ образовательного процесса в техническом университете

© Авторы, 2017

© ООО «Издательство «Радиотехника», 2017

В.И. Серегин – к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана

E-mail: vyacheslavseregin@bk.ru

М.Г. Пеганов – ассистент, МГТУ им. Н.Э. Баумана

E-mail: pegmg@bmstu.ru

Т.Р. Хуснетдинов – доцент, МГТУ им. Н.Э. Баумана

E-mail: timur_bmstu_rk@mail.ru

Рассмотрена функциональная модель образовательной деятельности в техническом университете. Образовательная деятельность представлена как совокупность элементов и функций главных действующих субъектов образовательного процесса: преподавателя и студента. Определено относительное место образовательного процесса в среде университета. Предложена функциональная схема получения критериев оценки учебной деятельности студентов и корректировки знаний в образовательном процессе. Показано, что модель может быть полезна преподавателям в области высшего образования и всем, кому интересны проблемы поиска критериев оценки результатов учебного процесса.

Ключевые слова: система, подсистема, составная часть, образовательная деятельность, образовательное поле, образовательный процесс, функция, функциональный анализ, субъект, объект.

The article describes the functional model of the educational activities at the technical University. Presents educational activities as the totality of elements and functions of the main actors of the educational process: the teacher and the student. Determined the relative location of the educational process at university's environment. Defined functional diagram of the receive criteria for the evaluation of educational activity of students and correction of knowledge in the educational process.

Can be useful to teachers in higher education and anyone interested in the problem of finding criteria for evaluating results of the learning process.

Keywords: system, subsystem, educational field, educational process, function, functional analysis, subject, object.

Стены университета, его структуры, его аудитории составляют среду, в которой находится преподаватель, и в этой среде ежегодно готовится место, которое занимает вновь входящий субъект – студент. Преподаватель и студент – это два типа субъектов, которые на образовательном поле участвуют в образовательной деятельности. Эта деятельность составляет из себя цельную связную картину: ее начинают одновременно выполнять преподаватель и студент, которые «вместе являются совокупным субъектом всего образовательного процесса» [1, с. 129]. Каждый субъект имеет свои, но согласованные, объединенные цели. «Они представлены в форме определенных результатов, но с разграничением функций и ролей, в силу чего образовательный процесс есть сложная полиморфная деятельность. Общая цель образовательного процесса как деятельности – сохранение и дальнейшее развитие общественного опыта, накопленного цивилизацией, конкретным народом, общностью. Она осуществляется двумя встречно направленными целями передачи и приема, организации освоения этого опыта и его усвоения. В этом случае мы говорим о совокупном идеальном субъекте всего образовательного процесса, эффективность действия которого определяется осознанием обеими его сторонами общей цивилизационно-значимой цели» [1, с. 129].

В этой картине видна систематика: в системе есть действующие лица: преподаватель – постоянная составляющая образовательного процесса, студент – ежегодно сменяющийся элемент. В системе, как сказано в [2, с. 303], для всякого вновь привходящего элемента, каковым является студент, место подготовлено, поэтому рассматриваемая система по форме является замкнутой.

Для преподавателя университет является привычной рабочей средой. Эта привычность создает в сознании представление о среде, как о большой, сложной и живой системе. Понятие система [3, с. 5] подчеркивает упорядоченность, целостность, наличие определенных закономерностей.

Те виды деятельности или функции, которые связывают преподавателя с системой университета (это может быть научная или иная работа, обучение на курсах повышения квалификации, участие в советах, комиссиях, работа с литературой и над своими письменными трудами и т.п.), в данной статье

остаются в стороне. В статье рассматриваются функции, которые непосредственно имеют связи с главной функцией образовательного процесса – выполнить образовательную деятельность.

Исследование проведено на кафедре «Инженерная графика» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

Ц е л ь р а б о т ы – исследовать возможность построения функциональной модели образовательной системы и провести функциональный анализ с целью определить процессы, выполняя которые преподаватель может получить критерии усвоения студентами учебных материалов и задач, а также управлять усвоением учебных материалов студентами.

Системное представление

Система в науке становится предметом знания. «Для этого требуются предпосылки, из которых исходит система: способ выведения одного из другого и тотальность всех возможностей материала, так чтобы вывод мог достигнуть некоторого конца» [2, с. 303]. Главной предпосылкой внутреннего движения системы является деятельность субъекта. В соответствии с работой [4, с. 60]: «Продукт, к которому стремится деятельность, актуально еще не существует. Поэтому он может регулировать деятельность лишь в том случае, если он представлен для субъекта в такой форме, которая позволяет сопоставить его с исходным материалом (предметом труда) и его промежуточными преобразованиями. Более того, психический образ продукта как цели должен существовать для субъекта так, чтобы он мог действовать с этим образом – видоизменять его».

В системном анализе, приведенном в работе [5, с. 22], находим структурные принципы формирования функциональных блоков системы человеческой деятельности: *функции действующих лиц* – постоянные, устойчивые элементы деятельности, не зависящие от исполнителей; число функций человеческой деятельности ограничено; последовательность функций всегда одинакова, отсутствие некоторых функций не меняет распорядка остальных; по своей структуре, внутренним признакам деятельность происходит однотипно.

Под функцией понимается поступок действующего лица, определенный с точки зрения его значимости для хода действия.

По результатам изучения материалов, ссылки из которых приведены выше, можно построить графическую схему модели главной функции образовательной деятельности, представленная на рис. 1. Функция располагается в центре рисунка в виде именованного прямоугольника с индексом в его правом нижнем углу. Имя каждой функции выражается активным глаголом или глагольным оборотом – это соответствует действию (деятельности, процессу, операции или преобразованию). В работе [5, с. 22] имя функции, выражающей действие, может выражаться как существительное.

На рис. 1 в изображении функционального прямоугольника каждая из его сторон имеет стрелки, направленные к этим сторонам или исходящие от этих сторон. Все элементы изображения имеют свое определенное назначение.

Стрелки, входящие в левую сторону блока, – *входы* (исходные продукты). Входы преобразуются или расходуются функцией, чтобы создать то, что появится на ее выходе.

Стрелки, входящие в блок сверху, – *управления*. Управления определяют условия, необходимые функции, чтобы произвести правильный выход.

Стрелки, покидающие блок справа, – *выходы* (конечные продукты), то есть данные или материальные объекты, произведенные функцией.

Стрелки, подключенные к нижней стороне блока, представ-



Рис. 1. Схема модели функции «Выполнить образовательную деятельность»

ляют исполнителей или механизмы для исполнения, то есть все то, с помощью чего или кого осуществляются преобразования входов в выходы.

Подойдя к системному анализу функционирования образовательной системы, следует отметить два важных парадокса, приведенные в [6, с. 432, с. 529]:

студент или учащийся не управляют учебным процессом – «парадоксальность учебной деятельности заключается в том, что она постоянно инновационная, но цели ее чаще всего задаются извне – учебным планом, программой, учителем и т.д.»;

для преподавателя парадоксальность состоит в том, что в начале образовательной деятельности «по сути нет объекта – результаты учения находятся в самом субъекте, изменяется сам субъект».

Чтобы в рамках исследования образовательная деятельность сохраняла свойство научности, преподавателю необходимо рассмотреть предмет деятельности – студента, как объект [7, с. 120].

В работе [1, с. 86] рассмотрен «личностно-деятельностный подход с позиции педагога», при котором в процессе образовательной деятельности студент рассматривается как объект обучения, то есть объект как совокупность усваиваемых знаний. Это представление будем сохранять в процессе исследования.

Новоявленный студент несет в себе прошлую действительность школьной жизни – «целостный образ мира» [8, с. 76]. В своем образе мира он имеет твердую опору, которая в университете становится «средством для проверки, подтверждения и, если необходимо, коррекции перцептивных гипотез, которые строятся субъектом непрерывно в качестве средства информации из окружающего мира» [8, с. 78].

Трансформация абитуриента из бывшего школьника в студента была почти не заметна – так же, как все одноклассники, он получил рейтинговые оценки успеваемости и переместил себя в совершенно новую образовательную систему, Технический университет, который стал для студента новой средой существования.

Подача документов в приемную комиссию Технического университета и зачисление в студенты – это собственный волевой акт школьника, свободный выбор траектории образования из доступного набора образовательных программ. «Решение воли, относящееся к будущему, – это лишь размышления разума о том, чего мы никогда не пожелаем, а не волевые акты в собственном смысле: только выполнение накладывает последнюю печать на решение, которое до этого является просто шатким намерением и существует исключительно в разуме, in abstrakto» [9, с. 132].

На этом этапе воля выступает лишь как состояние потребности организма, преподаватель улавливает это как стремление к образованию, «если мы подвергнем анализу реальность этого тела и его действий, то, помимо того, что оно есть наше представление, мы не найдем ничего другого, кроме воли: этим исчерпывается его реальность» [9, с. 134].

В имени главной функции образовательного процесса задана методика организации обучения – формирование деятельности студента.

В работе [8, с. 88] формирование действий в процессе обучения рассмотрено как последовательное прохождение шести этапов. Предложенное рассмотрение волевого качества студента позволяет отнести к нему как к субъекту со сложившимся мотивом образовательной деятельности и готовности к будущим действиям.

Фактически преподаватель может начать процесс на третьем этапе – погрузить студента в предметное содержание деятельности (предметами становятся новые знания, новые материальные объекты). «Развитие предметного содержания деятельности находит свое выражение в идущем вслед развитии психического отражения, которое регулирует деятельность в предметной среде» [4, с. 40]. В предметном содержании деятельности заключается главное: субъект вступает в практические контакты с предметным миром – появляется рефлекторная деятельность. Рефлекс – «это ответная реакция организма на внешние или внутренние раздражения» [10, с. 33]. Раздражения принимают «афферентные нейроны» [10, с. 33]. Исследуя независимые от субъекта свойства, характеристики, отношения предметов, студенты должны подчиниться им. «Последнее обозначает, что «афферентатором», управляющим процессами деятельности, первично является сам предмет и лишь вторично – его образ как субъективный продукт деятельности, который фиксирует, стабилизирует и несет в себе его предметное содержание» [4, с. 40]. Эта фиксация образов состоит в словесном описании их – преподаватель должен объяснять сущность и обобщать действия. В работе [8, с. 89] этот этап является четвертым.

На пятом этапе студент начинает работать без речевой поддержки преподавателя – студент должен понимать онтологический статус материального объекта – уйти от случайных фактов, нехарактерных для изучаемых объектов, ориентироваться в категориях вещей.

Шестой этап в этом движении к правильным действиям – абсолютная самостоятельность студента. Преподаватель контролирует только конечный продукт на выходе процесса деятельности.

Формирование структуры системы

Главная функция, которую начинают исполнять преподаватель и студент, выполнение образовательной деятельности. В работе [5, с. 22] сказано, что действие не может определяться вне своего положения в ходе повествования, то есть вне среды существования. Чтобы наилучшим образом найти место процесса образовательной деятельности в стенах университета, обратимся к стандарту ГОСТ Р 52614.2-2006 «Руководящие указания по применению ГОСТ Р ИСО 9001-2001 в сфере образования» [11].

Руководящие указания описывают функциональную систему учебного учреждения и помогают найти место образовательной деятельности в этой системе. Для составления схемы расположения функций университета относительно образовательной деятельности были рассмотрены следующие процессы [11, с. 24]: процесс повышения квалификации преподавателей; процесс обучения или разработка (составление) учебных планов; прием абитуриентов (обучающихся); управление изменениями при составлении и корректировке учебных планов, календарных планов курсов, расписаний занятий и вступительных экзаменов; предоставление услуг библиотеки, аудио-, видеооборудования, компьютерной техники и других услуг; распределение аудиторного фонда, лабораторий, мастерских, классных комнат, актовых залов; техническое обслуживание оборудования.

Кроме того, управление основными процессами обучения включает в себя оценку потребностей в обучении, разработку учебных программ, организацию и проведение процесса обучения, а также оценку результатов обучения. Могут быть установлены методы контроля, разработанные преподавателями или экзаменационной комиссией. Также в эту среду включены процессы, которые призваны воздействовать на ту часть образовательного процесса, которая относится к воспитанию эмоционально-ценностного отношения к действительности (об этой части обучения скажем при обсуждении декомпозиции образовательного процесса).

Схема расположения процесса «выполнить образовательную деятельность» в окружающей среде университета представлена на рис. 2.

Для построения модели процесса «выполнить образовательную деятельность» воспользуемся удобным языком моделирования, приведенном в ГОСТ Р 50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования» [12].

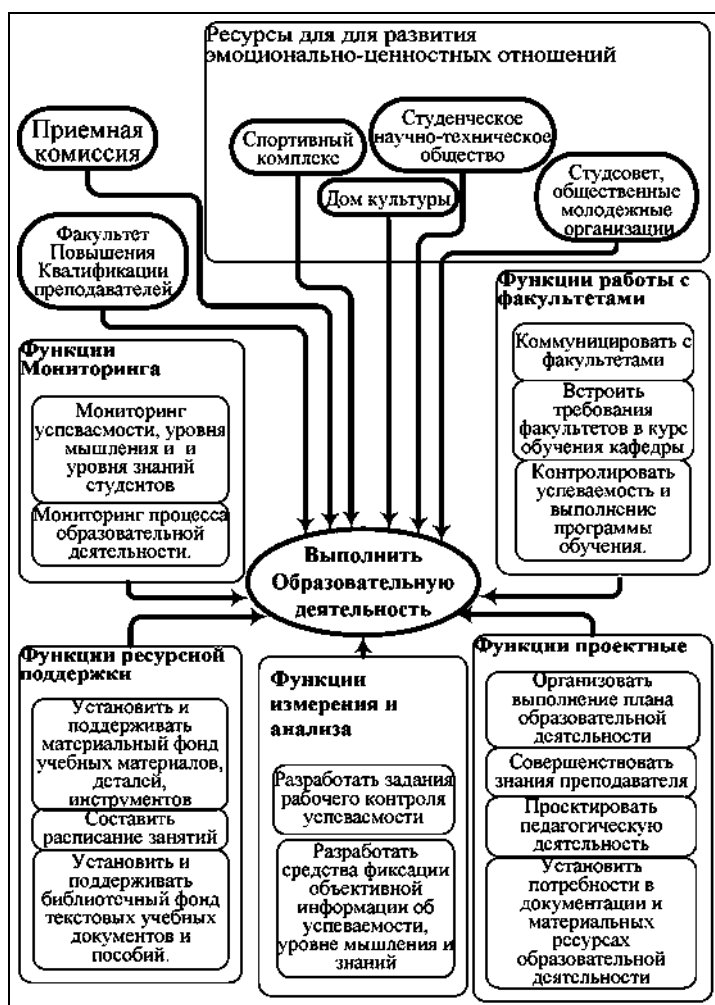


Рис. 2. Расположение процесса «выполнить образовательную деятельность» в окружающей среде университета

Моделирование процесса «выполнить образовательную деятельность»

При построении модели обычно излагается точка зрения, которая соответствует цели моделирования. Говоря иначе, такой цели, «чтобы вывод мог достигнуть некоторого конца» [2, с. 303]. Преподаватель расчленяет проектируемые функции, опираясь на свой опыт и на данные функциональной системы, показанные на рис. 2. Сложный объект допускает множество различных типов связей. При этом, как сказано в [2, с. 303], окончательное познание соответствующей предметной области найти не возможно – поиск истинной системы «всегда остается бесконечной задачей, науки находят всякий раз только относительную систему».

Первый шаг в моделировании: выполнить декомпозицию – разделить главную функцию на функции-компоненты. Композиционная широта модели должна определяться наличием двух главных исполнителей функций (деятельности) – преподавателя и студента. Основные требования к построению функциональных моделей приведены в данной работе в разделе «Системное представление», полные методы их построения показаны в стандарте [12].

Используя метод декомпозиции функций, необходимо погрузиться до такого слоя процедур, в котором будут находиться функции, не нуждающиеся в дальнейшей декомпозиции и имеющие на выходе следующие объекты: студент, сдавший модульные задания по этапу обучения; студент, сдавший зачет или экзамен за семестр; ведомость зачета или экзамена; сведения о оценках за выполненные модульные задания.

Поиск функций с указанными выше характеристиками будем считать целью моделирования.

Результаты последовательного проведения декомпозиций функций представлены в иерархической структуре рассматриваемой образовательной системы на рис. 3. Структура дает картину наличия функций в слоях, но в ней отсутствуют взаимосвязи между процессами. Для лучшего понимания функциональных композиций, связей между ними и перемещений исполнителей рассмотрим модели каждого слоя функций.

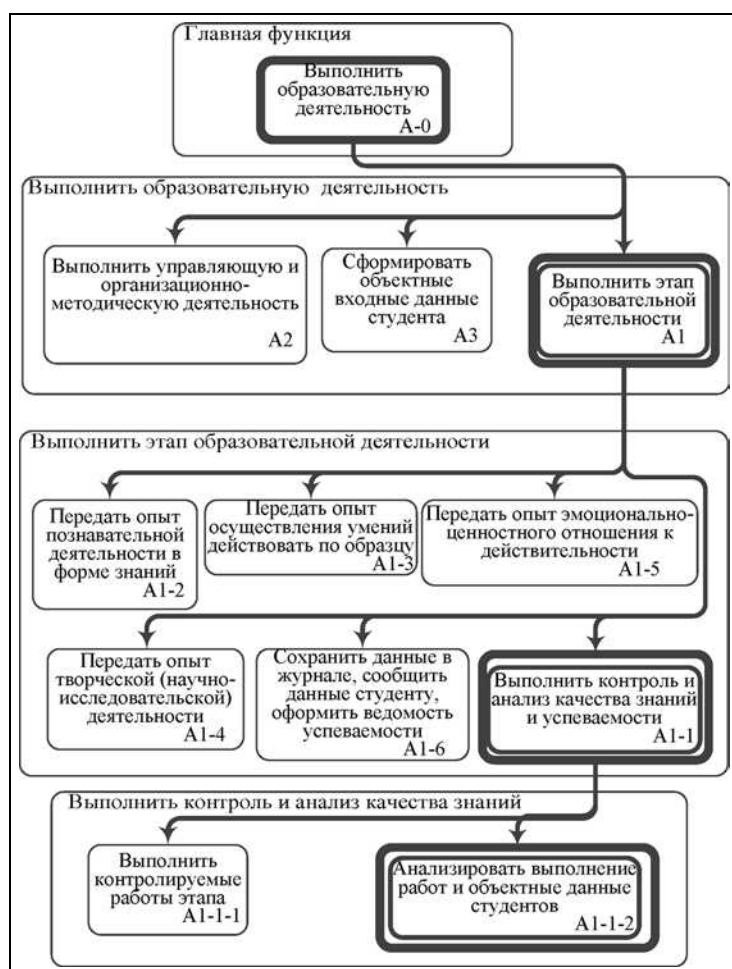


Рис. 3. Схема последовательной декомпозиции функций

Структура дает картину наличия функций в слоях, но в ней отсутствуют взаимосвязи между процессами. Для лучшего понимания функциональных композиций, связей между ними и перемещений исполнителей рассмотрим модели каждого слоя функций.

На рис. 4 показан слой композиции функции «выполнить образовательную деятельность». Этот слой выделен прямоугольником, в левом верхнем углу которого размещено имя процесса. Вокруг функции располагаются элементы окружения, принадлежащие Университету. Слева на входе показан «студент», справа на выходе – конечные продукты.

Функция выполняется в течение семестра – главный период образовательной деятельности, который, в свою очередь, делится на более короткие периоды. При дальнейшем функциональном анализе системы рассмотрим периоды выполнения деятельности.

Студент является входным субъектом процесса и предметом деятельности преподавателя (в настоящей работе об этом сказано в разделе «Системное представление»). Чтобы иметь объективное представление о предмете деятельности, преподавателю необходимо исполнить функцию «сформировать объектные входные данные

студента» – выходные параметры этой функции должны стать точкой отсчета уровня знаний студентов при последующей проверке результатов обучения.

Преподаватель – исполняющий элемент. В качестве исполняющего элемента функций образовательного процесса может появиться экзаменатор – субъект, который исполняет важную и короткую по времени функцию: прием зачета или экзамена. Субъектом-экзаменатором может выступить или преподаватель, ведущий образовательную деятельность совместно со студентом, или иной преподаватель, который не участвует в совместной со студентом деятельности. В соответствии с [5, с. 22] функция – постоянная составная часть системы, является устойчивым элементом образовательного процесса независимо от того, кем и как она выполняются.

Цель данного моделирования подсказывает, что следует перейти к декомпозиции функции «выполнить этап образовательной деятельности». Эта функция поглощает ресурсы, приходящие из среды университета, получает управляющие сигналы от элементов среды и от функций, действующих в самом рассматриваемом процессе. В названии «выполнить этап образовательной деятельности» употреблен термин «этап». Здесь значение термина «этап» – один из коротких периодов, которые делят семестр на три равномерных интервала.

На рис. 5 показан слой «выполнить этап образовательной деятельности». Трижды (по числу этапов) студент проходит через композицию функций процесса «выполнить этап образовательной деятельности» не выходя за пределы этой композиции. Как известно из работы [6, с. 529], объектные данные – результаты учения, находятся в самом субъекте, в образовательной деятельности меняется сам субъект (студент). Для того чтобы фиксировать объектные изменения этого субъекта, на каждом этапе его движения предусмотрено выполнение функции «выполнить контроль и анализ качества знаний и успеваемости».

В данном исследовании далее будет выполнена декомпозиция этой функции. В результате увидим, что в процессе совместной деятельности преподавателя и студента есть возможность внести корректирующие действия в усвоение учебного материала. В начале процесса до выполнения контроля и анализа был зафиксирован важный для преподавателя факт: присутствие в партнере воли к обучению (об этом сказано в данной работе в разделе «Системное представление»). В соответствии с [4, с. 77] «первоначально, то есть до и вне этого анализа, субъект выступает лишь как некая абстрактная, психологически «не наполненная» целостность».

Модель на рис. 5 основана на самой распространенной в педагогической литературе концепции получения нового опыта обучающимся. Такая модель образовательной системы отражена в работе [13, с. 265]. Из работы [6, с. 441] также можно понять, что результатом учебной деятельности в каждый момент является в общем виде приобретаемый новый опыт. Новый опыт может классифицироваться по-разному.



Рис. 4. Слой композиции функции «выполнить образовательную деятельность»

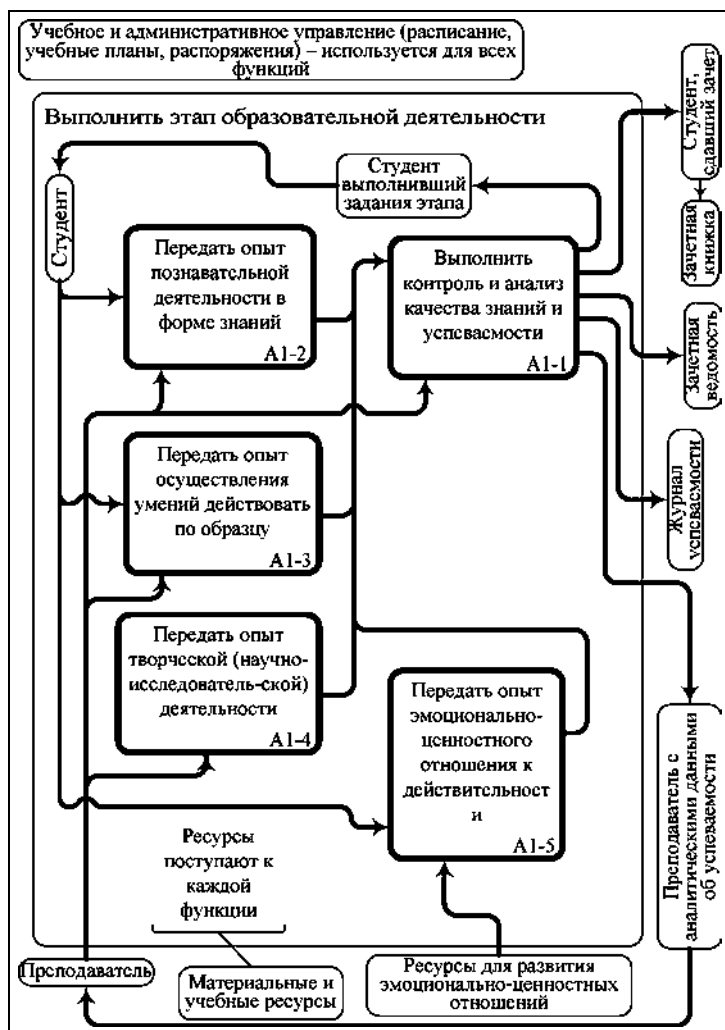


Рис. 5. Схема слоя «выполнить этап образовательной деятельности»

В функциональной композиции процессов этапа образовательной деятельности к цели исследования продвигает функция «выполнить контроль и анализ качества знаний и успеваемости».

Разбирая эту функцию, находим в ее составе процесс, исполнителем в котором остается только преподаватель – «анализировать выполнение работ и объективные данные студентов». Выполняя названную функцию, преподаватель может объективно анализировать работу и уровень знаний студента на основе выполненных домашних заданий и контрольных работ и вынести суждение о качестве усвоения изучаемого материала. До этого момента преподаватель выполнял маршрут обучения совместно со студентом, наблюдал студента в процессе познания. На основе наблюдений процесса познания и суждений о результатах учения могут быть оформлены поправки к процедурам «выполнить этап образовательной функции». Преподаватель возвращается к этим процедурам с аналитическими данными проведенного этапного контроля обучения студента и может употребить их в повторяющемся цикле выполнения процедуры.

Просматривая наблюдаемую траекторию движения преподавателя и студента в пространстве композиционных слоев, можно заметить, что она представляет собой замкнутую систему связанных функций.

На рис. 7 показана система обратной связи, которая возникает между функциями, находящимися в разных слоях модели. После выполнения преподавателем функции «анализировать выполнение работ и объективные данные студентов» образуется замкнутый контур следящей системы внутри образовательного процесса – сигнал коррекции образовательной деятельности вместе с преподавателем двигается по этому контуру.

Наибольшее распространение в педагогической литературе получила концепция М.Н. Скаткина, И.Я. Лернера и В.В. Краевского, в которой новый опыт обучающегося состоит из четырех основных структурных компонентов: 1) опыт познавательной деятельности, фиксированной в форме ее результатов – знаний; 2) опыт репродуктивной деятельности, фиксированной в форме способов ее осуществления (умений и навыков); 3) опыт творческой деятельности, фиксированной в форме проблемных ситуаций, познавательных задач и т.п.; 4) опыт осуществления эмоционально-ценностных отношений.

На рис. 6 показан слой «выполнить контроль и анализ качества знаний».

Следует отметить важную ветвь образовательной деятельности, которая выражена функцией «передать опыт эмоционально-ценностного отношения к действительности». Эта функция может отражать действия, описанные в работе [6, с. 448]. Она должна отражать и развивать субъективные человеческие силы и способности, выражаемые в образных, чувственных знаниях, которые не передаются словами (понятиями), в умениях, навыках, в развитии тех или иных индивидуальных способностей, в личностных смыслах, в мировоззрении каждого человека.

В результате исследования удалось определить процессы, выполняя которые преподаватель может получить онтологические данные о студенте-объекте обучения и управлять усвоением учебных материалов студентами.

Первый процесс – установленный порядок обучения по семестрам с разбивкой на три этапа с объективным контролем учебной работы. Этап – композиция функций процесса «выполнить этап образовательной деятельности». Студент трижды проходит эту композицию. На каждом этапе его движения предусмотрено выполнение функции «выполнить контроль и анализ качества знаний и успеваемости», инициирующей процесс, исполнителем в котором остается только преподаватель. Функция «анализировать выполнение работ и объективные данные студентов» независима от студента. До вхождения в эту процедуру преподаватель выполнял маршрут обучения совместно со студентом, наблюдал процесс познания студента как субъекта, а теперь выполняет объективацию уровня знаний студента – на преподавателя не влияет субъективная составляющая студента.

Второй процесс появляется как операция, которая позволяет фиксиро-



Рис. 6. Схема слоя «выполнить контроль и анализ качества знаний»

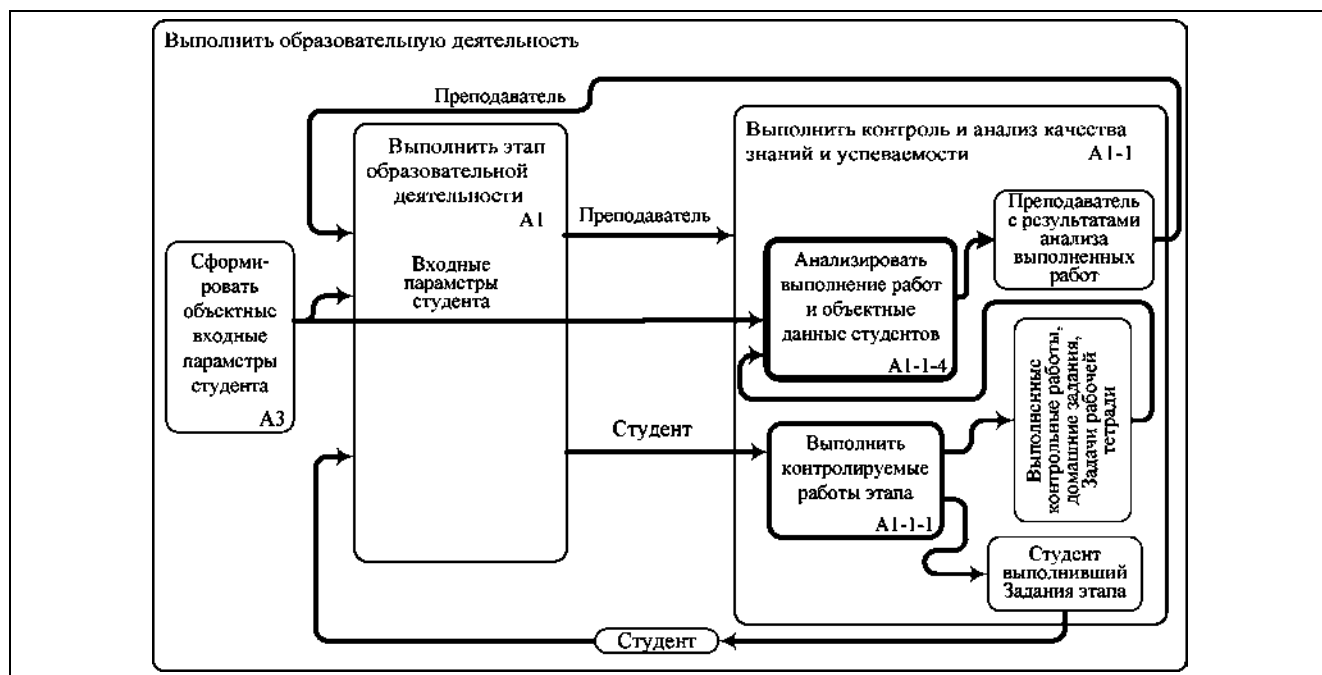


Рис. 7. Схема корректирующей обратной связи

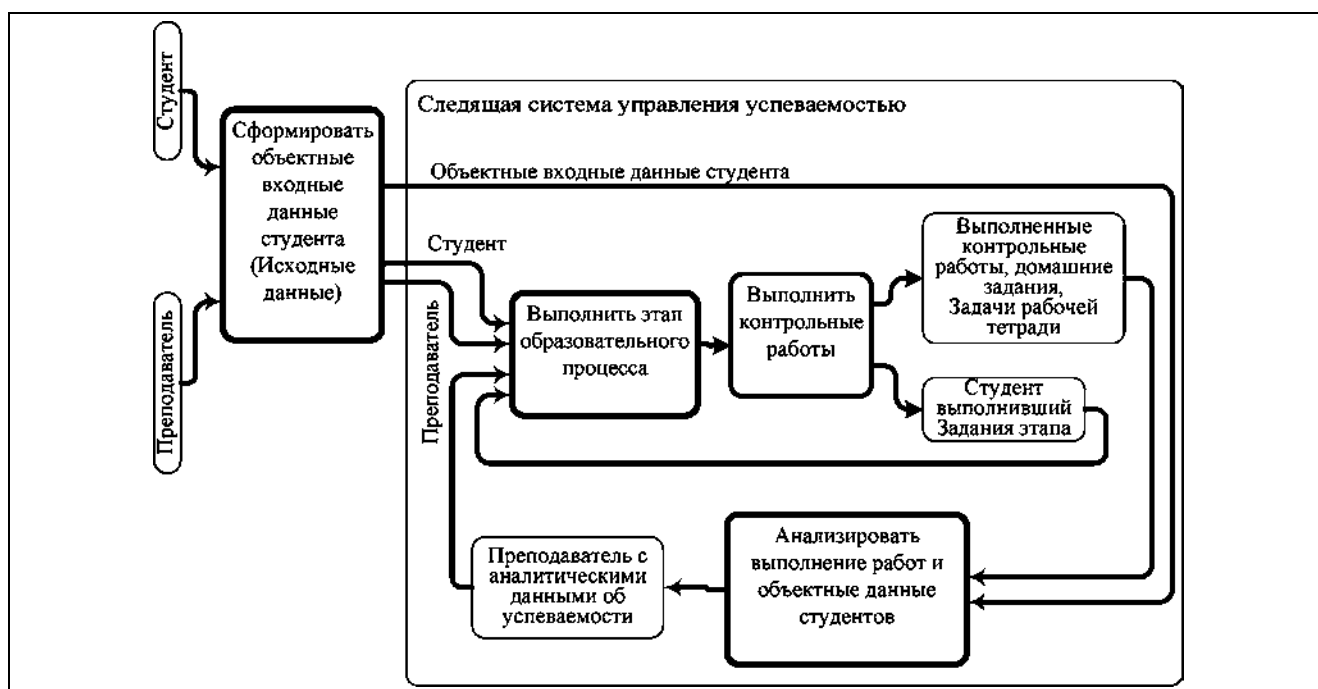


Рис. 8. Схема следующей системы управления и коррекции обучения

вать объектные изменения субъекта-студента на каждом этапе его круговорота. Анализируя наблюдаемую траекторию движения преподавателя и студента в пространстве функциональных слоев, можно заметить, что она представляет собой замкнутую систему функций

Третий процесс появляется после выполнения преподавателем функции «анализировать выполнение работ и объективные данные студентов». Образуется замкнутый контур следящей системы внутри образовательного процесса. Представление этого контура приведено на рис. 8.

После выполнения всех процессов преподаватель может вынести суждение о качестве усвоения изучаемого материала и оформить коррекцию обучения. Преподаватель возвращается к процедуре «выполнить этап образовательной деятельности» с результатами анализа проведенного этапного контроля работ студента.

- В проведенном анализе образовательного процесса показано, что преподаватель, используя системное представление образовательного процесса и представляя студента как объект обучения, может определить траекторию движения этого объекта в среде технического университета.

Литература

1. Зимняя И.А. Педагогическая психология. Учебник для вузов. Изд. 2-е, доп., испр. и перераб. М.: Издательская корпорация «Логос». 2000. 384 с.
2. Ясперс К.Т. Философия. Книга первая: Философское ориентирование в мире. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация». 2012. 384 с.
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. СПб.: Изд-во СПбГТУ. 2001. 512 с.
4. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат. 1975. 134 с.
5. Пропт В.Я. Морфология волшебной сказки / Научная редакция и текстологический комментарий И.В. Пешкова. М.: Лабиринт. 2001. 192 с.
6. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. М.: Красанд. 2014. 632 с.
7. Лебедев С.А. Курс лекций по философии науки: учебное пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014. 318 с.
8. Смирнов С.Д. Психология и педагогика для преподавателей высшей школы: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014. 422.
9. Шопенгауэр А. Собрание сочинений. В 5-ти томах. Т. 1. М.: Московский клуб. 1992. 395 с.
10. Козлов В.И., Цехмистеренко Т.А. Анатомия нервной системы. М.: Мир. 2006. 208 с.
11. ГОСТ Р 52614.2 – 2006 «Руководящие указания по применению ГОСТ Р ИСО-9001-2001 в сфере образования». Дата введения: 15.12. 2006 г.

-
12. ГОСТ Р50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования». Дата введения: 7.01. 2002 г.
 13. *Пружинин Б.И.* Ratio serviens? Контурь культурно-исторической эпистемологии. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН). 2009. 423 с.

Поступила 16 ноября 2017 г.

System representation and the functional analysis of aducational process at the technical university

© Authors, 2017
© Radiotekhnika, 2017

V.I. Seregin – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Head of Department «Engineering Graphiks», Bauman Moscow State Technical University

E-mail: vyacheslavseregin@bk.ru

M.G. Peganov – Assistant, Bauman Moscow State Technical University

E-mail: pegmg@bmstu.ru

T.R. Khusnetdinov – Associate Professor, Bauman Moscow State Technical University

E-mail: timur_bmstu_rk@mail.ru

In the provided analysis of educational process it is shown that the teacher, using system representation of educational process and representing the student as object of tutoring, can define a trajectory of the movement of this object in the environment of the technical university.

As a result of a research it was succeeded to define processes, carrying out which the teacher can obtain ontologic data on the student object of tutoring and operate assimilation of tutoring materials by students.

First process: An established order of tutoring in semester with breakdown on three stages with objective control of study Stage – composition of functions of process: «To execute a stage of educational activity». The student passes this composition three times. At each stage of its movement function performance is provided «To execute control and the analysis of quality of knowledge and progress». We find process in which the teacher remains only the performer in it... Function «To analyze performance of work and objective data of students» is independent of the student. Before entering this procedure, the teacher carried out the training route together with the student, observed the process of cognition of the student as a subject, and now performs an objectification of the student's knowledge level - the teacher's subjective component is not affected by the subjective component of the student.

Second process: Appears as an operation that allows us to fix object changes of our subject-student at each stage of its cycle. Analyzing the observed trajectory of the teacher and student movement in the space of functional layers, we can see that it is a closed system of functions.

The third process: appears after the teacher performs the functions «To analyze performance of work and objective data of student A closed contour of the tracking system is formed within the educational process. The representation of this contour is shown in Fig. 8.».

After completing all the processes, the teacher can make a judgment about the quality of the learning of the material studied and formalize the correction of tutoring. The teacher returns to the procedure «To execute a stage of educational activity» with the results of the analysis of the conducted phase control of the student's work.

References

1. *Zimnyaya I.A.* Pedagogicheskaya psixologiya. Uchebnik dlya vuzov. Izd. 2-e, dop., ispr. i pererab. M.: Izdatel'skaya korporacziya «Logos». 2000. 384 s.
2. *Yaspers K.T.* Filosofiya. Kniga pervaya. Filosofskoe orientirovanie v mire. M.: «Kanon+» ROOI «Reabilitacziya». 2012. 384 s.
3. *Volkova V.N., Denisov A.A.* Osnovy' teorii sistem i sistemnogo analiza. SPb.: Izdatel'stvo SPbGTU. 2001. 512 s.
4. *Leont'ev A.N.* Deyatel'nost'. Soznanie. Lichnost'. M.: Politizdat. 1975. 134 s.
5. *Propp V.Ya.* Morfologiya volshebnoj skazki / Nauchnaya redakcziya i tekstologicheskij kommentarij *I.V. Peshkova*. M.: Labirint. 2001. 192 s.
6. *Novikov A.M., Novikov D.A.* Metodologiya. M.: Krasand. 2014. 632 s.
7. *Lebedev S.A.* Kurs lekczij po filosofii nauki: uchebnoe posobie. M.: Izdatel'stvo MGTU im. N.E'. Baumana. 2014. 318 s.
8. *Smirnov S.D.* Psixologiya i pedagogika dlya prepodavatelej vy'sshej shkoly': Ucheb. posobie. M.: Izdatel'stvo MGTU im. N.E'. Baumana. 2014. 422.
9. *Shopenbauer A.* Sobraenie sochinenij v 5 tomax. T. 1. M.: Moskovskij klub. 1992. 395 s.
10. *Kozlov V.I., Czexmisterenko T.A.* Anatomiya nervnoj sistemy'. M.: Mir. 2006. 208 s.
11. GOST R 52614.2 – 2006 «Rukovodyashhie ukazaniya po primeneniyu GOST R ISO-9001-2001 v sfere obrazovaniya». Data vvedeniya: 15.12. 2006 g.
12. GOST R50.1.028-2001 «Informacziy'noye texnologii podderzhki zhiznennogo czikla produkczi. Metodologiya funkcziyal'nogo modelirovaniya». Data vvedeniya: 7.01. 2002 g.
13. *Pruzhinin B.I.* Ratio serviens? Kонтурь kul'turno-istoricheskoy e'pistemologii. M.: Rossijskaya politicheskaya e'nciklopediya (ROSSPE'N). 2009. 423 s.