

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ**

УДК 001.5:159.95

DOI: 10.15507/Inted.078.019.201501.082

**ФУНКЦИИ, АЛГОРИТМЫ И АРГУМЕНТЫ МОДЕЛИ  
ПРОЦЕССА ОЦЕНИВАНИЯ**

**В. Д. Лобашев** (Петрозаводский государственный университет,  
г. Петрозаводск, Россия)

Знание (будучи идеальным образованием) не может быть непосредственно передано от одного субъекта другому (от преподавателя к обучаемому): оно вырабатывается только самим субъектом в результате собственной активности и только через мотивированное решение им познавательных учебных задач не ниже определенной степени трудности. Практика педагогической деятельности свидетельствует о том, что процессу передачи учебной информации присущи свои специфические сценарии и энергетика. Организованный преподавателем дискретный поток учебных сообщений первоначально преобразуется обучающимся в блок-континуум объединенных смысло-ценностными критериями новационных для него понятий определений, термов, представляемыми конstellациями знаков-образов.

Основу учебной деятельности составляет функционально объединенный комплекс познавательной деятельности, потребностей индивида, мотивов его поведения и проявляемой воли. Функциональный образ конкретного учебного предмета описывается полусным графом, базисом которого выступает информационное пространство социума. Практика учебного процесса рассматривает учебную деятельность как открытую систему, включающую в себя механизмы и процедуры соотнесения категорий ценности и смысла. Исполнительная часть модели учебного процесса в этом случае представляется в форме некоторого кортежа, формирующего маршрут обучения.

Привлечение к построению и анализу положений логики и некоторых аспектов математического аппарата позволяет выделить отдельные численные характеристики процесса. Взаимодействие участников процесса обучения носит достаточно строго систематизированный характер, что позволяет говорить о технологичности процесса, регулируемого со стороны социума жесткими граничными условиями. Использование принципов модульного построения систем и процедур оценивания знаний позволяет в значительной степени упростить алгоритмы взаимодействия участников процесса обучения на финальном этапе. Выполняемое логическое моделирование выявляемых условий и требований объективного оценивания знаний служит базисом создания счетных критериев определения уровня обученности на всем протяжении обучения.

*Ключевые слова:* система; модель; критерии; квалиметрия; оценивание; граф.

**FUNCTIONS, ALGORITHMS AND ARGUMENTS  
OF EVALUATION PROCESS MODEL**

**V. D. Lobashev** (Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia)

Knowledge, while being a perfect form, cannot be directly transferred from a subject to another subject (from teacher to student): it can only be produced by a subject as a result of their own activity and only through reasoned decision of cognitive training tasks not below a certain degree of difficulty. The practice teaching experience shows that the process of transferring educational information has its own specific scenario and energy. Firstly students transform discrete flow of educational messages organized by teacher into block-continuum of new notions, terms, definitions represented by constellations of signs and images united by value and sense.

The basis of training is functionally combined complex cognitive activity, the needs of individual, the motives of his behavior and manifestation of will. Functional image of a particular subject describes the pin count, which is the basis of the information space of the society. The practice of an training as an open system, which includes the mechanisms and procedures for matching categories the value and meaning. Executive part of the model of educational process, in this case, appears in the form of a tuple, formative training route.

The construction and analysis of logic and some aspects of the mathematical device allows to allocate separate numerical characteristics of the process. Interaction between parties of educational process has a strict systematical character. This feature allows us identifying this process as a technological one that is regulated by society's strict borderline conditions. Application for the construction and analysis regulations of logic and some aspects of the mathematical device allows to allocate separate numerical characteristics of the process. Using of principles of modular construction systems and procedures for evaluation of knowledge allows us to greatly simplify the algorithms of cooperation between the participants of the learning process at the final stage of a modeling. Logical model building of discovered circumstances and requirements for objective evaluation serves as a foundation for development of calculating criteria for evaluation of proficiency level throughout the whole educational process.

*Keywords:* system; model; criteria; qualimetry; evaluation; graph.

© Лобашев В. Д., 2015



Современное знание построено на знаковых моделях. Конструирование процесса обучения по принципу непрерывного увеличения сложности изучаемого материала обуславливает довольно жесткие необходимые и достаточные требования к процедурам исполнения последовательных шагов ознакомления с элементами уже апробированного социального опыта. Подобное построение предполагает личностное раскрытие обучающимся свернутого содержания и скрытого глубинного смысла всего воспринимаемого объема учебных знаний [8]. В соответствии с алгоритмом указанного подхода учебные элементы в процессе осмысления и усвоения претерпевают двухэтапную трансформацию:

1) возможно полную диссипацию и последующий дискретный анализ;

2) синтез, агглютинацию с последующим наделянием получаемых блоков новым значением и неоспоримой личностной ценностью.

Таким образом, представленные в новом качестве обретаемые новообразования «упаковываются» в отдельные неповторимые, но неразрывно содержательно связанные образы, подвергаясь при этом неизбежному очищению от излишней попутной информации. Формируемые обучающимся многочисленные общесоциальные и профессиональные алфавиты в итоге образуют систематизированные комплексы «свертков-символов» различных знаний: лингвистических, математических, логических, социально-содержательных и т. д. Наиболее явственно они раскрываются в форме результатов функционирования процедур обработки (учебных) сообщений и структурирования разделов тезауруса личности [3].

Формирование содержания большинства существующих образовательных программ наиболее успешно осуществляется с использованием аналого-логических счетных подходов. Методы, в основе которых заложены широчайшие возможности подобных подходов, часто применяют при создании и описании учебных модулей. Высоко технологичные однозначно воспринимаемые средства в этом случае достаточно показательно

интерпретируют отдельные элементы, процедуры, закономерности, присущие анализируемым процессам и их составляющим. Наглядно и контрастно представленные граничные условия учебных задач позволяют в режиме пошагового контроля выстраивать иерархически подчиненные, широко разветвленные, различной протяженности, но всегда неотрывные от генерального остова, варианты развития моделируемого процесса. Фактически создается «дерево целей». При этом конкретная конфигурация маршрута обучения выстраивается согласно заранее сформулированным правилам организации последовательности событий, описания и качественных характеристик самих элементов разрабатываемой системы, а также условий достижения запланированной цели ее развития. В этом случае конечный результат конструирования выражается в соответствующих частных моделях систем обучения, отражающих в каждой своей целевой реализации конкретику общего явления, – функционирование педагогической системы, обеспечивающей объемлющие образовательные процессы.

Каждый моделируемый вариант-маршрут конкретного периода обучения создается как логически обусловленная счетно-ограниченная последовательность различного вида учебных занятий. Качественным критерием законченности рассматриваемого периода выступают цельность и полнота создаваемой после окончания обучения мини-модели (образа) раскрываемого понятия. Оценкой совершенства создаваемой ветви-маршрута выступает степень этой законченности и соответствия ее параметров требованиям образовательного стандарта.

Объем единичной ветви развития процесса обучения определяется локальными целями и задачами и в планировании может быть определен реализуемыми рабочими программами в виде разработок отдельных тем, разделов, секций. По мнению В. М. Монохова, эта последовательность не должна превышать 3–8, а учебная тема (раздел) – 20–24 занятий [1]. В условиях профессиональной школы минимальная (начальная)

конфигурация определяется объемами знаний, соответствующими условиям подготовки обучаемых, выполнивших выпускные требования средней (полной) школы. Обучение, основанное на полном среднем образовании, обладает относительной мобильностью и может допускать сравнительно глубокие частные отступления (дополнения) и пересечения изучаемых дисциплин, например, в форме интегративных уроков.

Ведущие правила создания конкретной дато-логической модели процесса обучения в соответствии с применяемым функциональным определением предполагают ее построение на базе объективно регистрируемых фактов и в значительной степени предопределяют характер дальнейшего функционирования модели на основе введения коррекций, парирующих расхождения между идеальными значениями параметров учебного процесса, задаваемых образовательным стандартом, и их реальными значениями. Совокупность частных эквивиальных маршрутов обучения, исходящих из одного начального занятия (некоторой общей вершины либо «вершины-моста») и заканчивающихся преимущественно на уровне рубежного занятия, образует определенную сеть, при анализе которой преподаватель имеет возможность осуществить учебный процесс в наиболее эффективной в сложившихся условиях конфигурации (выбрать самый рациональный маршрут обучения). Анализ созданного участка сети, полно и доступно описываемого полюсным графом соответствующей организации, может быть произведен в нескольких плоскостях, с различных исходных позиций. Конструируемый граф обладает специфическими свойствами, когда каждая вершина (урок, занятие, лекция) наделена всеми атрибутами учебного элемента, а дуги, их связывающие, наилучшим образом отражают возможности сочетания (реализации в учебном процессе) различных занятий в соответствии с педагогическими требованиями к изложению и условиям восприятия учебного материала, а также возможностям удовлетворения требованиям расписания занятий. Структура графа

приобретает строго ограниченный целеориентированный абрис и может быть описана в аналого-логических формах (в частности, матрицах смежности и инцидентности), что значительно облегчает факторно-логический анализ, исследование и последующую оптимизацию. В общем случае проектируемый граф интерпретируется как полюсный пространственный образ-граф, отражающий структурную организацию модели в виде векторов-дуг и исполнительных элементов-вершин. Дуги чаще всего ассоциируются с управленческими функциями, выражающими основные требования педагогической системы, а вершины – с функционалами единичных занятий [6].

Простейшее графическое представление модели на плоскости – расписание различных занятий и проверочных процедур, проводимых в учебном заведении. Выделенные подсистемы могут быть представлены учебной, воспитательной, контролирующей деятельностью преподавателя, учебной группы и отдельного обучаемого. Описываются (задаются) процедуры и функции процесса обучения, модификации расписания занятий, описание целей и задач различных практических видов обучения и т. д.

Специфика моделирования социально организованных процессов, составляющих суть деятельности проектируемой модели, предопределяет в первую очередь необходимость и обязательность анализа и конкретизации следующих ведущих конструктивных свойств модели:

– рефлексивность – определяет способность модели организовывать ответный строго причинно-определенный, учитывающий влияние прошлых действий, событий, фактов (каузально-реверсивный) акт, внутренние истоки которого обусловлены (инкарнированы) накопленным эффектом совокупного воздействия всех внешних факторов и состояний окружающей среды. Таким образом, модель отражает условия выработки и характер внутреннего содержания различного вида реакций учащегося на процесс его обучения;



– транзитивность определения уровней первичности и степени подчиненности учебных элементов моделируемым маршрутам обучения (как индивидуальным, так и коллективным – бригадным и экипажным). В исследовании должны быть оговорены условия и порядок чередования занятий, их исключения, замены, перемещения и другие варианты взаимодействия всех элементов учебного процесса;

– симметричность – отражает через многочисленные ранговые критерии подобия меру развития толерантности, описывающую условия постоянства обуславливающих факторов как педагогической системы, так и ее модели. Это свойство выражает степень совершенства свойств подобия и соотнесенности, определяющих исходные позиции организации контрольно-оценивающих функций. В первом приближении это положение задается постулатами достаточности и необходимости: чем больше условий для признания сравниваемых элементов равными друг другу (в том числе соответствия ответа требованиям стандарта), тем меньше вероятность ошибки в обосновании оценки. К числу основных комплексных критериев подобия моделей, характеризующих сложно структурированные, практически не алгоритмизируемые в реальном времени натурные явления с отложенным эффектом последствия (в их состав однозначно входят учебные занятия), относят ранговые критерии гомотехности. Последний класс критериев означает обязательность синхронного совпадения во времени шагов, событий в реальных и моделируемых процессах, а также оптимальное кратное соотношение пауз между ними.

Система оценивания предполагает «наложение» процедур контроля в целом на весь учебный процесс и каждый его элемент, что усиливает эффект закрепления знаний, интенсифицирует их преобразование (трансформацию) в умения и навыки, корректирует путь обучения, выявляет пробелы обучения и обеспечивает преподавателя необходимой ин-

формацией о возможных путях, методах, способах управления и коррекции процесса обучения. Это некоторый встроенный в систему (но не подчиненный ей) механизм подтверждения успешности выполнения каждого шага, раздела обучения. Архитектоника реальной обучающей системы предопределяет требования к гибкости и форме построения нормативной, общеопределяющей модели решения учебных задач [4]. Выполняя пилотное, поисковое проектирование модели предстоящей оценочной деятельности, преподаватель в процессах эскизной постановки задачи, выделении критических точек оценивания, назначении суммативных и частных критериев обязан приблизиться к абстрактно-аналитико-математическому моделированию различных этапов процессов обучения. Целевая функция модели, аргументами которой выступают упомянутые элементы педагогической системы, выражается следующим образом: *достижение максимальной обученности при минимуме затрат системы, труда учителя и усилий ученика.*

Указанные отправные положения могут быть представлены некоторыми исходными требованиями к разработке перспективной модели системы «обучаемый – педагогическая система – преподаватель», создаваемыми для исследования и прогнозирования качеств выпускника профессионального учебного заведения. Рассмотрение онтологического аспекта проблемы позволяет представить в общем виде задачу повышения качества обучения как непрерывное внедрение в учебный процесс перманентного анализа результатов контроля и оценивания деятельности функции передачи учебной информации. Процесс такой передачи выполняется параллельно/одновременно с функционированием созданной модели и осуществляется непосредственно в реальной обстановке учебной аудитории. Источником информации в общем случае выступает преподаватель, функционально-системным приемником – только обучаемый, а сама система обучения интерпретируется многопараметрическим, динамично модернизирующимся алгоритмом. На основе вы-





работанной последовательности действий осуществляется контроль и управление глубоко эшелонированным (имеющим достаточно много параллельных маршрутов исполнения функции целеполагания) каналом передачи и трансформации учебных сообщений, содержательно определяемых образовательными программами. Необходимо отметить, что параметры самого процесса передачи знаний, сохраняя значительную функциональную самостоятельность, тем не менее подвержены активному влиянию мотивации обучения и личностным характеристикам обучаемого [2].

Главная функция проектируемой модели – повышение качества образования. Качество образования – это системная характеристика, отраженная в показателях и критериях оценки процесса и (или) результата образовательной деятельности, на основе которых выполняется оценка соответствия реального процесса и (или) результата образовательной деятельности в сравнении с идеальной моделью, конструируемой заказчиком в форме образовательных стандартов или ожидаемых результатов.

Цель разработки и дальнейшего функционирования модели дидактической системы, отражающей основные положения технологии оценивания, определяющей, задающей и структурирующей компоненты, факторы, условия действия, параметры компоновки, систему связей, а также генеральную структуру иерархии и содержания ценностей образования – создание функций, процедур, приемов контроля, обеспечивающих достижение максимально высокого планируемого (расчетного) результата обучения. Модель процессов оценочной деятельности позволяет, производя анализ внешних и внутренних факторов деятельности системы обучения, оценить отклонения, назначить механизмы их оценивания, корректирования (модернизации учебного процесса, предполагающей значительное, а порой и радикальное изменение содержания отдельных задач и всей направленности обучения в целом) и корригирования (доработки и введения текущих изменений) учебного процесса [10]. Одни из первых

рекомендаций состава, функций и организации таких механизмов даны Блюмом. Он обосновал иерархическую последовательность педагогических целей в познавательной и эмоциональной областях, а также определил назначение и функционалы формирующего и суммарного контроля.

Именно модель, не задействуя разрушаемые присутствием экспериментатора параметры педагогической системы, позволяет оценить возможные пределы их изменения. Как правило, с помощью модели прямо и/или косвенно определяются и при необходимости корректируются в оперативном режиме индивидуальный темп обучения, варианты путей достижения необходимого уровня обученности, способы организации механизмов взаимодействия преподавателя и обучаемого, виды и мощности обратной связи и т. д. При этом в первую очередь моделированию подвергаются процессы контроля теоретических знаний. В процессе решения этой функциональной задачи возникают следующие затруднения:

- проверяемые часто тяготеют к репликативному, а порой фатическому ответу, не раскрывая своей позиции в понимании вопроса, не демонстрируя необходимую рефлексию усвоенных знаний;

- структура теоретических знаний достаточно устойчива и часто аксиоматична, аппарат доказательства проверяемых знаний относительно стабилен и ограничен, оригинальные доказательства, лежащие на грани эвристических догадок, редко достижимы средним по силам обучаемым. В этом случае на практике у преподавателя возникают значительные трудности в аргументации выставляемого оценочного балла;

- сами процессы требуют от проектировщиков специфической обученности к «погружению» в мир их абстракций и ассоциативных построений идеальных объектов, что предполагает использование при организации процесса оценивания только следов, образов, материализованных опосредованных аналогов. Поэтому само оценивание либо ощутимо формально, либо сопряжено с трудностями



ми восприятия и рассмотрения личностной точки зрения обучаемого.

Знания такого рода всегда носят «модельный» характер. Они требуют со стороны обучаемого (и в не меньшей степени со стороны преподавателя) постоянного осмысления следующих основных посылок:

- соотношение между знаниями и истиной, глобальной недостаточностью учебных знаний и степенью совершенства доказательств их практической значимости при помощи средств, которыми владеет на данный момент проверяемый;

- оценка степени достоверности различных категорий научного знания, полноты их содержания, однородности трактовки составляющих элементов различными научными школами, стабильности и объективности;

- определение соответствия мощности используемых критериев и степени адекватности производимого на их базе оценивания объективным параметрам различных сторон и характеристик знаний, мнений, навыков;

- понимание соотношений и связей между науками как в варианте, предлагаемом преподавателями в процессе изложения учебного материала, так и в ценностных отношениях и параметрах, вырабатываемых и апробируемых самим обучаемым.

Практика в полной мере применяет непрерывно совершенствуемый аппарат педагогической квалитрии. Предметом *педагогической квалитрии* являются психолого-педагогические факторы совершенства организаций и содержания дидактических функций, в совокупности определяющих условия деятельности комплексной контрольно-оценивающей функции. В общем случае в расширенном описании квалитрии, определяющая стратегические направления развития теории и практики педагогического оценивания, рассматривается как область научного знания, изучающая методологию и проблематику проектирования, конструирования и эксплуатации комплексно-системных количественных процедур и функций,

выполняющих оценивание качества единичных явлений, фактов, процессов либо их совокупностей. Квалитрический подход изначально основан на процедурах формализации педагогических знаний:

- концептуальных положениях и методах педагогики;

- теориях измерения, синергетики, дополнительности;

- теориях моделирования, систем массового обслуживания, игр, динамического программирования;

- основах математической статистики, теории игр, теорий нелинейных множеств;

- основах психологии, социологии, физиологии и т. д.

Выделяются следующие системные признаки квалитрии, образующие достаточно строго определенное и выделенное как отдельное логическое образование, системно организованное, счетное множество, подлежащее дополнительному вторичному внутреннему качественному объединению: информативность и интегративность. Информативность выражается наличием исчерпывающих описаний и представлений об исследуемом объекте (в данном случае образовательном процессе и составляющих его элементах). Интегративность же обеспечена:

- межнаучными, внутренне-логическими, взаимопроникающими, взаимообуславливающими (глубинными, гносеологическими) связями основополагающих дисциплин, обеспечивающих образовательный процесс (педагогики, философии, социологии, математики, экономики, кибернетики и т. д.);

- междисциплинарными связями педагогики с дидактикой, методикой, принципами управления;

- внутридисциплинарными связями учебных предметов;

- взаимодополняющими качественными сочетаниями методов и средств исследований, использующих количественные измерители критериев качества образовательного процесса.

К основным критериям качества и областям их проявления относят:



- оптимальность, эффективно реализуемую в итерационных процедурах, достигающих целей минимизации времени, средств, затрат на проведение исследований при одновременном учете и выборе эффективных и надежных методик и технологий обучения;

- точность, регистрируемую как оптимизирующий функционал, алгоритмически проявляющейся совокупности метрической, логико-математической и семантической составляющих научной точности; в конечном итоге именно предельно точно описанная функциональная совокупность характеристических качеств определяет истинность научных знаний;

- технологичность, доказательно проявляющую себя в полном выполнении требований алгоритмичности как самого процесса, так и методов исследований. Отмечаются основные требования технологичности: дискретность, детерминированность, воспроизводимость, наличие конечного результата (отсутствие бесконечных циклов), способность к разделению на более мелкие подцели и этапы;

- доказательность, проявляющуюся в показателях репрезентативности изученного материала и достаточной состоятельности логики оценки педагогического исследования; представительно продемонстрированной однородной совокупности количественных и качественных методов и критериев исследования; пошаговом разрешительном контроле результатов исследования, блокирующем переход к последующему элементу системы (модели) до получения положительного эффекта преодоления всех затруднений выявленных на предыдущем шаге.

Из общего определения вектор-пространства, наиболее полно характеризующего условия и возможности моделирования многокритериального социального процесса (и в первую очередь процесса обучения индивидуумов социума), следует, что координаты одного и того же вектора в различных основаниях системы отсчета (в данном случае определяемых педагогической системой) могут быть различны. В приложении к социологическим моде-

лям, частью которых являются многочисленные модели обучения, это означает, что при различных доминирующих социальных ценностях одно и то же проявление (действие, поступок, поведенческий акт) может быть оценено по-разному, а также приводить к различным результатам [9]. В проектируемых системах оценивания доминирующие векторы (векторы, минимизирующие ошибки в ориентации критериев, которые обладают наивысшей ценностью) образуют некоторые ограниченные пространства, определяющие оптимальные сочетания нравственных постулатов с позиций конечных целей процесса обучения. Однако каждая личность проектирует сочетания нравственных устоев, устанавливаемых через приобретаемый уровень обученности, в первую очередь исходя из своих собственных интересов. И лишь в области пересечения интересов множества индивидуальностей создается общественно приемлемое поле нравственных ценностей и критериев реального времени, которое, развиваясь и совершенствуясь под влиянием различных институтов социума, учреждает конкретные правила, инструкции, профессиональные характеристики, программы и т. д. Практический базис функционирования проектируемой модели определяется векторным пространством контроля и оценивания, критерии и ценности которого имеют социальный базис и подчиняются не только требованиям образовательного стандарта [7].

Тематическая наполненность базиса должна сохраняться некоторый промежуток времени, равный (или, по возможности, кратный) периоду функционирования рассматриваемой аксиологической модели, которая основывается на определенной системе ценностей, имеющей ярко выраженную социальную ориентацию. Ранг (размерность) педагогического базиса этой модели определяется мощностью, разнообразием той системы геокоординат, полипространства жизнесуществования, в которой данная личность (ученик) совершенствует себя с помощью преподавателя.



Цели и результаты функционирования модели отображаются на различных по своей значимости критериальных плоскостях, прообразами которых служат соответствующие разделы образовательного стандарта либо нормативные материалы, на основании содержания которых синтезируются соответствующие исходные множества элементов (эталонов) сравнений. Предварительный полнофакторный прогностический критериальный анализ ведущих элементов дидактической системы технологии оценивания осуществляется с помощью динамических логико-аналитических моделей. На первом этапе последовательно выполняются исследования характеристик, функций, параметров основных элементов модели: участников (преподавателей и обучаемых), педагогической системы, внешней среды.

Математические образы данной модели лежат в областях исследования детерминированных графо-аналитических систем. Они строго определены в краевых условиях и объемах каждого проводимого исследования и, параллельно, – в структурированных образовательных областях. Это позволяет использовать в их деятельности широчайший математический аппарат. Вполне естественно на стадии эскизного проектирования модели активное применение линейного программирования как ведущего средства первоначального определения и задания вида экстремальных граничных условий функционирования рассматриваемой модели.

К основным принципам моделирования процессов оценивания относят комплексность, объективность, системность, положительный тренд, прогностичность, дополнтельность, гуманистичность. С точки зрения достижения реально требуемой глубины анализа, для реализации данных положений необходимы назначение (чаще – ограничение) счетной мощности всех критериев учебного процесса, определение параметров адекватности задач и результатов, решение некоторых экономических и правовых вопросов [5]. Оценивание имеет еще одну редко упоминаемую, но весьма актуальную для

моделирования особенность: оно должно быть мягким, легко приспосабливаемым, проводиться без потери объективности к многообразным внешним условиям и различным способностям и возможностям обучаемых. Процессу оценивания присущи такие определяющие качества, как сатисфакция и толерантность. Сатисфакция, преследуя цель достижения лишь заранее заданного минимального оптимума, характеризует некоторый «удовлетворительный уровень» обучения, т. е. низший приемлемый, согласно требованиям образовательного стандарта, профессиональный порог допуска к самостоятельной деятельности. Толерантность – право каждого «мастера» (от начинающего ученика до талантливого профессионала) на свою точку зрения, практически выражаемую в авторском варианте пути, применяемых средствах достижения конечного результата, а также право на относительное разнообразие качественных характеристик требований к нему. Ученик – «продолжатель» учителя. Однако учитель не всегда способен (хотя и обязан) увидеть и поддержать зарождающуюся индивидуальность. Поток серийной подготовки специалистов в принципе не предполагает необходимость полного развития в личности каждого обучаемого самости и индивидуальности. Следовательно, наиболее приемлемое направление процесса и вида обучения в практико-ориентированных, деятельностных подходах «субъект-субъектное» обучение, выполняемое по индивидуальным маршрутам [11].

В качестве исходного полигона для апробации и адаптации модели чаще всего выбирается учебная группа, включающая в себя несколько малых групп. Проблемы верификации модели рассматриваемого вида – это прежде всего проверка ее истинности, адекватности задаваемым условиям. По отношению к дескриптивным, описательным моделям она сводится к сопоставлению расчетных результатов, выполненных на пилотном, динамично совершенствуемом варианте модели с эмпирическими дан-





ными, достоверно соответствующим и действительности. Модель должна оперировать с массовыми фактами и закономерностями, непрерывно накапливая внешние воздействия, возмущения, на основании анализа которых производятся улучшения ее алгоритма. Непосредственно процесс улучшения системы, модернизация, изучение скрытых механизмов, закономерностей проявления влияния различных элементов происходят непрерывно как на стадии проектирования, так и в опытной эксплуатации. В силу непрерывного совершенствования внешних критериев педагогической системы проверка соответствия данных, получаемых в процессе модельной имитации, реальному ходу явлений (по сути выполняется валидация модели), для описания которых создана система, производится непрерывно в течение всего срока эксплуатации. Интроспекция системы (внутриприсущие, алгоритмически заложенные процедуры самоанализа, направленные на самосовершенствование, нивелирование сбоев в деятельности) непрерывно осуществляется на основе результатов, получаемых в процессе ее функционирования. Это позволяет проводить перманентный анализ всех функций и элементов системы с целью векторной оптимизации алгоритма модели во время продвижения к глубинным элементам процесса обучения. Последнее качественно неизбежно связано с анализом явлений амплификации – мультипликативного усиления действия параметров в сложной системе. Предполагаемый эффект проявляется совершенно неожиданно и может вызвать непредсказуемые последствия. Возмущения системы происходят непрерывно как изнутри (вследствие неадекватности реакции участников процесса

и в первую очередь преподавателя и обучаемого на поведение и поступки друг друга), так и под влиянием внешних факторов, например, при изменении учебных программ различных уровней, последовательности занятий.

В качестве генерального критерия оптимальности социальной системы (и ее частного случая – педагогической системы) предпочтительно назначить оптимальность по Парето – принципу, при котором оптимизация каких-либо параметров системы не ухудшает состояние других и одновременно при этом учитываются интересы составляющих ее систем более низкой организации (например, организация внеклассной, кружковой и других видов работ).

Как показывает практика, мезофактор педагогической системы – неразрывная комплексность преподавания и одновременного оценивания результатов обучения. Непреходящая сложность и многогранность процессов взаимодействия участников процесса обучения требует построения различных по направленности моделей, поиска его генерального алгоритма, в значительной степени опирающегося на индивидуальное мастерство педагога.

Внесение в этот процесс некоторых количественных критериев объективизирует его параметры, что позволяет активнее вовлекать в сам процесс обучающегося. Конечной целью моделирования антиэнтропийных систем (в частности – систем переноса учебной информации) является максимальное снижение энергозатратности процесса при гарантированном качестве обученности. В этой ситуации данный подход наиболее эффективен при разработке индивидуальных маршрутов обучения и программ самообучения.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмерова, Н. М. Личностно-деятельностный подход к контекстному обучению социального педагога / Н. М. Ахмерова // Педагогика. – 2003. – № 5. – С. 55–60.
2. Брудный, А. А. Подтекст и элементы внетекстовых знаковых структур / А. А. Брудный // Смысловое восприятие речевого сообщения (в условиях массовой коммуникации). – Москва : Наука, 1976. – С. 152–159.



3. Габдуллина, М. В. Структурное моделирование как средство обучения дисциплинам социально-гуманитарного цикла / М. В. Габдуллина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2011. – № 2. – С. 8–19.
4. Захорева, А. А. Проектно-организованное обучение студентов с использованием 3D-моделирования / А. А. Захорева, М. Г. Мишин // Высшее образование в России. – 2011. – № 1. – С. 96–102.
5. Карпов, А. О. Пуританское образование и наука : опыт экстраполяции / А. О. Карпов // Педагогика. – 2011. – № 6. – С. 15–26.
6. Лобашев, В. Д. Элементы векторного анализа в оценивании уровня обученности / В. Д. Лобашев, И. В. Лобашев // Педагогические измерения. – 2006. – № 4. – С. 72–85.
7. Пономарев, Р. Е. Образование и образовательное пространство / Р. Е. Пономарев // Вестник Московского университета. Сер. «Педагогическое образование». – 2011. – № 1. – С. 16–22.
8. Самойленко, Т. Б. Формирование смысло-центрированной концепции профессиональной деятельности у студентов педагогического вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Т. Б. Самойленко. – Сочи, 2003. – 218 с.
9. Смирнов, Л. Д. Динамика ценностного выбора / Л. Д. Смирнов // Вопросы психологии. – 2011. – № 4. – С. 97–110.
10. Седин, С. Л. К проблеме развития понимания в инженерном образовании / Концептуальные вопросы развития высшего образования : сб. научн. тр. / С. Л. Седин, В. Л. Данилова. – Москва : НИИВО, 1990. – С. 125–129.
11. Филатов, С. В. Потребительские характеристики образовательного продукта и моделирование его качества при формировании маркетинговой компетентности специалиста – выпускника технического университета / С. В. Филатов // Педагогическое образование и наука. – 2010. – № 11. – С. 36–42.

Поступила 23.01.14.

Об авторе:

**Лобашев Валерий Данилович**, доцент кафедры теории экономики и менеджмента ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет» (Россия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33), кандидат педагогических наук, gonaf@mail.ru

Для цитирования: Лобашев, В. Д. Функции, алгоритмы и аргументы модели процесса оценивания / В. Д. Лобашев // Интеграция образования. – 2015. – Т. 19, № 1. – С. 82–92. DOI: 10.15507/Inted.078.019.201501.082

## REFERENCES

1. Akhmerova N. M. Lichnostno-dejatel'nostnyj podhod k kontekstnomu obucheniju social'nogo pedagoga [Personality-activity approach to context teaching of a prospective social instructor]. *Pedagogika* [Pedagogics]. 2003, no. 5, pp. 55–60.
2. Brudniy A. A. Podtekst i jelementy vnetekstovykh znakovykh struktur [Implication and elements of non-textual symbolic structures]. *Smyslovoe vosprijatie rechevogo soobshhenija (v uslovijah massovoj kommunikacii)* [Semantic perception of speech message (in respect to mass communication)]. Moscow, Science Publ., 1976, pp. 152–159.
3. Gabdullina M. V. Strukturnoe modelirovanie kak sredstvo obuchenija disciplinam social'no-gumanitarnogo cikla [Structural modelling as a means of training to humanitarian disciplines]. *Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Chelyabinsk State University Bulletin]. 2011, no. 2, pp. 8–19.
4. Zakhoreva A. A., Mishin M. G. Proektno-organizovannoe obuchenie studentov s ispol'zovaniem 3D-modelirovaniya [Project-organized training of students with the use of 3D-modelling]. *Vyshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. 2011, no. 1, pp. 96–102.
5. Karpov A. O. Puritanskoe obrazovanie i nauka: opyt jekstrapoljicii [Puritan education and science: extrapolation experience]. *Pedagogika* [Pedagogy]. 2011, no. 6, pp. 15–26.
6. Lobashev V. D., Lobashev I. V. Jelementy vektornogo analiza v ocenivanii urovnja obuchennosti [Vector analysis elements in estimation of training status]. *Pedagogicheskie izmerenija* [Pedagogical measurements]. 2006, no. 4, pp. 72–85.
7. Ponomarev R. E. Obrazovanie i obrazovatel'noe prostranstvo [Education and educative space]. *Vestnik Moskovskogo un-ta. Ser. "Pedagogicheskoe obrazovanie"* [The Moscow University Herald. Pedagogical Education series]. 2011, no. 1, pp. 16–22.



8. Samoylenko T. B. Formirovanie smyslo-centrirovannoj koncepcii professional'noj dejatel'nosti u studentov pedagogicheskogo vuza. Dokt. diss. [Shaping of meaning-centered concept of professional activity of students of a pedagogical university. Doct. Ped. Sci. Diss.]. Sochi, 2003, 218 p.

9. Smirnov L. D. Dinamika cennostnogo vybora [Dynamics of axiological choice]. *Voprosy psichologii* [Problems of psychology]. 2011, no. 4, pp. 97–110.

10. Sodin S. L., Danilova V. L. K probleme razvitija ponimaniya v inzhenerenom obrazovanii [On the problem of the development of comprehension in the field of engineering knowledge]. *Konceptual'nye voprosy razvitija vysshego obrazovaniya: sb. nauchn. tr.* [Conceptual issues of development of higher education: collection of research papers]. Moscow, Research Institute of Higher Edu. Publ., 1990, 198 p.

11. Filatov S. V. Potrebitel'skie harakteristiki obrazovatel'nogo produkta i modelirovanie ego kachestva pri formirovanii marketingovoj kompetentnosti specialista – vypusknika tehničeskogo universiteta [Consumer properties of educational product and modeling of its quality when developing marketing competence of a specialist – a graduate of a technical university]. *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka* [Pedagogical education and science]. 2010, no. 11, pp 36–42.

*About the author:*

**Lobashev Valeriy Danilovich**, associate professor of Theory of Economics and Management chair of Petrozavodsk State University (33, Lenin ave., Petrozavodsk, Russia), Candidate of sciences (PhD) degree holder in pedagogical sciences, ronaf@mail.ru

*For citation:* Lobashev V. D. Funkcii, algoritmy i argumenty modeli processa ocenivaniya [Functions, algorithms and arguments of evaluation process model]. *Integracija obrazovaniya* [Integration of Education]. 2015, vol. 19, no. 1, pp. 82–92. DOI: 10.15507/Inted.078.019.201501.082