

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ

УДК 37.013.32:159.953.5

DOI: 10.17853/1994-5639-2018-1-9-53

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ СПОСОБНОСТЕЙ (СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ)

А. Н. Печников

*Военная академия связи им. С. М. Буденного, Санкт-Петербург, Россия.
E-mail: pan287@yandex.ru; vas@mail.ru*

А. В. Прензов

*Военная академия материально-технического обеспечения им. А. В. Хрулева,
Санкт-Петербург, Россия.
E-mail: prenzov@mail.ru; vatt@mail.ru*

А. А. Машошина

*Военно-морская академия им. Н. Г. Кузнецова, Санкт-Петербург, Россия.
E-mail: a.a.mashoshina@gmail.com; vunc-vmf@mail.ru*

Аннотация. Введение. Статья продолжает серию публикаций, в которых авторы обсуждают ключевые проблемы организации современного образовательного процесса и обеспечения его продуктивности. Исходной точкой очередного этапа исследования явилось несоответствие имеющихся моделей формирования и диагностики специальных компетенций задачам прогнозирования степени успешности развития способностей обучающихся и принятия в соответствии с этим прогнозом адекватных решений по управлению данным процессом.

Цель публикации – обоснование нового методологического подхода к формированию способностей (специальных компетенций) обучающихся.

Методы. В работе были задействованы методы анализа и синтеза, основные положения дидактики, квалиметрии, теории эффективности и теории принятия решений.

Результаты и научная новизна. Изложены теоретические основания процедур оценивания сформированных в ходе обучения способностей учащихся. Обозначены ориентиры выбора характеристик процесса обучения, следование которым делает возможным более качественное развитие этих способностей. Рассмотрены задачи анализа проблемы, получения информации и моделирования «механизма

ситуации» формирования специальных компетенций. Доказывается, что для оптимизации управления процессом обучения нужно оценивать не только его результат, но и качество самого процесса, а также качество системы, реализующей этот процесс. Выделена совокупность факторов, оказывающих доминирующее влияние на результативность образовательного процесса: вид применяемого обучающего воздействия; вид реализуемой дидактической системы; совокупность личностных характеристик обучаемого, которая включает уровни его учебной мотивации, обучаемости, креативности и позволяет моделировать и прогнозировать результаты обучения. Показано, что каждое из возможных сочетаний ведущих факторов представляет собой отдельный вариант решения задачи формирования способностей обучающихся. Сделан вывод о том, что именно эти варианты и должны составлять исходное множество альтернатив организации учебного процесса.

Практическая значимость представленного в статье исследования заключается в вычленении базовых характеристик вариативных процессов развития способностей (специальных компетенций) обучающихся для создания корректного, точного и надежного инструментария измерения результатов обучения.

Ключевые слова: общие и специальные способности, специальная компетенция, дидактическая система, уровень усвоения, обучаемость, учебная мотивация, креативность.

Для цитирования: Печников А. Н., Прензов А. В., Машошина А. А. Особенности процессов формирования способностей (специальных компетенций) // Образование и наука. 2018. Т. 20, № 1. С. 9–53. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-1-9-53

THE FEATURES OF PROCESSES OF SKILLS (SPECIAL COMPETENCIES) FORMATION

A. N. Pechnikov

Military Academy of Telecommunications named after S. M. Budyonny, St.-Petersburg, Russia.

E-mail: pan287@yandex.ru; vas@mil.ru

A. V. Prenzov

Military Academy of Logistics named after A. V. Khrulyov, St.-Petersburg, Russia.

E-mail: prenzov@mail.ru; vatt@mail.ru

A. A. Mashoshina

Naval Academy named after N. G. Kuznetsov, St.-Petersburg, Russia.

E-mail: a.a.mashoshina@gmail.com; vunc-vmf@mail.ru

Abstract. Introduction. The present article continues a series of the authors' publications devoted to key problems of a modern educational process organization and ensuring its efficiency. A starting point of the latest investigation stage has been a gap between the available models of formation and diagnostics of special competencies and the tasks for predicting a degree of success of development student's skills in order to take adequate decisions on managing the process.

The aim of the article is justification of a new methodological approach to formation of skills (special competencies) of students.

Methodology and research methods. The methods of analysis and synthesis; fundamental principles of didactics, qualimetry, the efficiency theory and the decision-making theory were used.

Results and scientific novelty. The theoretical bases of evaluation procedures of pupils' skills created during training are stated. Reference points for the choice of learning process characteristics are designated; by following those characteristics it is possible to provide better development of skills. The tasks of analysis of the studied problem, information acquisition and modeling of the "situation mechanism" of special competencies formation are considered. It is proved that for educational process management optimization it is necessary to evaluate not only its result, but also its quality process, as well its quality system that provides the organization process. The combination of factors to exert the dominating influence over educational process effectiveness are singled out: a type of the applied pedagogical influence; a type of the realized didactic system; a set of personal trainee characteristics which include levels of his/her educational motivation, learning ability, creativity and enables to model and predict training results. It is shown that each of possible combinations of the leading factors represents separate version of a solution to the problem of the students' skills formation process. The conclusion is drawn that these particular options have to make an initial set of alternatives for the educational process organization.

Practical significance. This work has revealed basic features of variable processes for formation of skills (special competencies) of students to create correct, exact and reliable tools for measurement of learning outcomes.

Keywords: general and special skills, special competency, didactic system, level of learning, learning, learning motivation, creativity.

For citation: Pechnikov A. N., Prenzov A. V., Mashoshina A. A. The features of processes of skills (special competencies) formation. *The Education and Science Journal*. 2018; 1 (20): 9–53. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-1-9-53

Введение

Возникший и укоренившийся в области кадрового менеджмента термин «компетенция» – не более чем общее наименование тех требований, которые сфера социального управления предъявляет к специалисту определенного профиля (подробнее см. наши предыдущие публикации [1–3]). Это всего лишь

имя той оболочки, смысловое содержание которой описывается в традиционных для педагогики и психологии понятиях. Поэтому термин «компетенция» для образовательной сферы является инородным и избыточным, а смысловая суть отдельных видов профессиональных компетенций (социально-правовых, специальных и т. п.) согласно семантическому принципу предметности может быть установлена только на основе анализа их формулировок, представленных в соответствующих ФГОС.

Ранее нами был произведен анализ специальных компетенций в ФГОС направления «Математические и естественные науки», в результате чего было установлено, что содержание абсолютного большинства этих компетенций может быть раскрыто на основе термина «способность», которым обозначаются личностные характеристики, обеспечивающие успешность какого-либо вида деятельности [4].

Кроме того, было обосновано, что в качестве индиканта¹ способностей целесообразно использовать предложенные В. П. Беспалько уровни усвоения, а также их классификацию, ранжирующую эти уровни в порядке роста трудности (субъективной сложности) решаемых задач². Было показано, что уровень подготовки, обеспечивающий решение любой задачи рассматриваемой предметной области, соответствует уровню усвоения, обозначаемому в классификации В. П. Беспалько как «знания-трансформации» и предполагающему самостоятельную разработку алгоритма решения (ориентировочной основы деятельности) новой для решателя родовой задачи. Таким образом, уровень усвоения был принят как критерий³ качества⁴ сформированности способностей. В основан-

¹ Индикант (индикатор) – доступное наблюдению проявление, которое связано с исследуемыми явлениями посредством некоторых законов. Например, величина, характеризующаяся электрическое сопротивление кожи, является индикантом эмоций; порог обнаружения сигнала – индикантом напряжения внимания и т. д. *Источник:* Психология труда, управления, инженерная психология и эргономика: энциклопедический словарь / под ред. Б. А. Душкова. 2000. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/167419/> (дата обращения: 04.04.2017).

² Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: Воронежский университет, 1977. 204 с.

³ Критерий (от *греч.* *kriterion* – средство для суждения) – признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо; мерило оценки. *Источник:* Большой энциклопедический словарь. Москва; Санкт-Петербург: Большая российская энциклопедия; Норинт, 2001. 1456 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://enc-dic.com/enc_big/ (дата обращения: 04.04.2017).

⁴ Качество – совокупность свойств и признаков продукции или услуги, которые влияют на их способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности. *Источник:* ГОСТ Р 50779.11–2000 (ИСО 3534.2–93). Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения. Москва: Издательство стандартов, 2001. 37 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007841> (дата обращения: 04.04.2017).

ной на нем модели измерения¹ специальных компетенций были установлены связи этого критерия с оцениваемой способностью, а полученная оценка представлена в общепринятой в РФ 4-балльной шкале (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно» и 2 – «неудовлетворительно»). Эта модель, определяющая количественную меру принятого критерия (уровня усвоения), является показателем качества² оцениваемой способности как результата обучения [4].

Однако такая оценка недостаточна для управления обучением, поскольку не содержит в себе никакой информации ни об учебном процессе, приведшем к определенному результату, ни об особенностях схемы взаимодействия обучающего и обучаемых, в которой этот процесс реализовывался, ни об основных характеристиках обучаемого, получившего определенный результат. Поэтому для оценивания возможностей и условий формирования способностей обучающегося необходима другая модель, которая будет связывать все перечисленные выше характеристики процесса и субъектов обучения, обеспечивая на этой основе прогнозирование успешности процесса формирования способностей учащегося и принятие адекватных решений по управлению данным процессом.

Теоретические основания процедур оценивания успешности процесса формирования способностей

Закономерности применения в сфере образования концепции многоуровневого методологического знания³, которые также достаточно подробно изложены в наших предыдущих публикациях [2–6], определяют целесообразность использования для решения задачи формирования способностей идей и достижений научных дисциплин более высокого по отношению к педагогике общенаучного уровня иерархии. Такими дисциплинами являются квалиметрия, теории эффективности и принятия решений, в предметных областях которых формулируется положение о том,

¹ Модель измерения – математическая связь между всеми величинами, о которых известно, что они участвуют в измерении. *Источник:* Международный словарь по метрологии: основные и общие понятия и соответствующие термины: пер. с англ. и фр., 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Професионал, 2010. 82 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.mgaps.ru/books/K3/M8/file/5.pdf> (дата обращения: 04.04.2017).

² Показатель качества – количественная мера одного или большего числа признаков качества. *Источник:* ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2-93). Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения. Москва: Издательство стандартов, 2001. 37 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007841> (дата обращения: 04.04.2017).

³ Юдин Э. Г. Методология науки. Системность. Деятельность. Москва: Эдиториал УРСС, 1997. 440 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/794629/> (дата обращения: 18.05.2015).

что для осуществления выбора адекватных решений по управлению любым процессом (в том числе процессом обучения) следует оценивать не только качество результата, но и качество самого процесса, а также качество той системы, которая реализует этот процесс. Для любого объекта эти оцениваемые компоненты Л. М. Морозов, Г. Б. Петухов и В. Н. Сидоров определяли следующим образом.

1. Качество системы – это свойство или совокупность ее свойств, которые обуславливают пригодность системы для использования по назначению. К числу таких свойств могут быть отнесены только те, которые характеризуют особенности строения системы. К ним относятся свойства ее элементов и свойства их организации в единое целое, т. е. особенности структуры системы и программ ее функционирования, составляющих то множество операций¹ и процедур², которые система может реализовывать. Качество поведения системы – категория более высокого уровня, так как оно зависит не только от качества самой системы, но и от условий, в которых она функционирует.

2. Под результатом понимается итог (выход³), получаемый после выполнения последней из операций процедуры (цикла процедур) функци-

¹ Операция – способ выполнения действия, определяемый условиями наличной ситуации. *Источник:* Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения: в 2 т. Т. 2. Москва: Педагогика, 1983. 320 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1766401/> (дата обращения: 04.04.2017).; применение оператора к релевантному для него операнду. *Источник:* Балл Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. Москва: Педагогика, 1990. 184 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/165960/> (дата обращения: 04.04.2017). Оператор – указание на выполнение определенного воздействия на некоторый объект (операнд); элемент языка программирования (инструкция), задающий полное описание действия, которое необходимо выполнить; операнд – объект, к которому применяется оператор. *Источник:* Балл Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. Москва: Педагогика, 1990. 184 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/165960/> (дата обращения: 04.04.2017).

² Процедура (англ. procedure) – установленный способ осуществления деятельности или процесса. *Источник:* ГОСТ Р 52380.1–2005. Руководство по экономике качества. Ч. 1. Модель затрат на процесс. Москва: Стандартинформ, 2005. 30 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200041158> (дата обращения: 04.04.2017); система последовательно осуществляемых операций. *Источник:* Балл Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. Москва: Педагогика, 1990. 184 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/165960/> (дата обращения: 04.04.2017).

³ Выход (*output*) – результат преобразования входа. Вход (*input*) – ресурс (материалы и/или информация), преобразуемый процессом для создания выходов. *Источник:* ГОСТ Р 52380.1–2005. Руководство по экономике качества. Ч. 1. Модель затрат на процесс. Москва: Стандартинформ, 2005. 30 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200041158> (дата обращения: 04.04.2017). Входами для процесса обычно являются выходы других процессов, а выходы процессов обычно являются входами для других процессов.

онирования системы. Качество результата трактуют как свойство или совокупность его свойств, подтверждающих пригодность использования данного результата по назначению. Назначение результата, требования к нему и, следовательно, перечень его существенных свойств диктует внешний заказчик, в интересах которого и достигается определенный результат. Поэтому свойства, характеризующие качество результата, могут существенно отличаться от свойств, предопределяющих качество системы и качество процесса ее функционирования.

3. Процесс функционирования системы – преобразование некоторых ресурсов (входов) в намеченный результат (выход), осуществляемое посредством совокупности взаимосвязанных операций и процедур. Качество процесса является его свойством или совокупностью свойств, указывающих на его соответствие цели функционирования системы. Целенаправленность процесса порождает ряд его свойств (производительность, длительность, точность, управляемость, помехоустойчивость, плановость и т. п.), нехарактерных для системы и результата. В числе этих свойств выделяют:

1) свойства результативности, которые демонстрируют способность процесса завершаться требуемым результатом;

2) свойства ресурсоемкости, определяющие расход материальных, финансовых, информационных, человеческих и др. средств, необходимых для реализации процесса;

3) свойства оперативности, которыми обусловлены скорость процесса и своевременность получения результата¹.

Взаимодействие рассмотренных компонент детерминировано следующей закономерностью: «Качество результата функционирования системы определяется качеством процесса ее функционирования, а последнее, в свою очередь, – качеством системы, осуществляющей данный процесс»². В основе этой закономерности для получения оценок конкретных объектов (результатов, систем и процессов) лежит положение о том, что качество – это «совокупность свойств объекта, проявляющихся в процессе его использования (функционирования, потребления и т. п.) по назначению. ... Если эту совокупность квантифицировать, то окажется возможным с одновременным учетом всех свойств объекта и в количественной форме определить, насколько хорош этот объект в использовании по назначению»³.

¹ Морозов А. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. Н. Методологические основы теории эффективности. Ленинград: ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1982. 236 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

² Там же.

³ Там же.

Для реализации такой возможности заданная исходная совокупность свойств объекта квантифицируется (декомпозируется) вплоть до выявления свойств, для каждого из которых можно установить соответствующий критерий (идентифицирующий признак, индикант). Качественная или количественная определенность реализации каждого отдельного критерия устанавливается с помощью переменной, значение которой характеризует степень его развития. Такие переменные называют единичными показателями качества. Далее единичные показатели в обратном процессе квантификации порядке агрегируются (объединяются) в групповые показатели, вплоть до получения интегрального показателя, являющегося «вектором, компоненты которого суть показатели его свойств, представляющие собой частные (единичные) показатели качества»¹. Отличие интегрального показателя качества от заданной исходной совокупности свойств объекта состоит в том, что последняя может быть в значительной мере неопределенной (включать неструктурированные, скрытые, неидентифицируемые и т. п. свойства) и недостаточной для принятия адекватных решений, а формулировка интегрального показателя лишена всех этих недостатков.

С учетом последних положений соотношение качеств системы, реализуемого процесса и результата в первом приближении можно представить как

$$\left. \begin{array}{l} f(k) \Rightarrow y(l); \\ k \Rightarrow l \end{array} \right\}, \quad (1)$$

где $f(k)$ – преобразующие свойства процесса функционирования системы; $k_i, k = \bigcup_{i=1}^{i=n} k_i (i = \overline{1, n})$ – соответственно i -й единичный и интегральный показатели качества системы;
 \Rightarrow – знак логического следования ($A \Rightarrow B$ утверждает, что во всех случаях, когда причина A истинна, следствие B также будет истинно);
 y – результат (конечный продукт, выход) функционирования системы; $l_j, l = \bigcup_{j=1}^{j=m} l_j (j = \overline{1, m})$ – соответственно j -й единичный и интегральный показатели качества результата y .

Оценку параметров (1) в квалиметрии относят к этапу измерений, «на котором определяется мера (количественная или качественная) оценки»

¹ Там же.

ваемой характеристики исследуемого объекта»¹, «который осуществляется путем сравнения показателя (количественного или качественного) измеряемой характеристики с эталонной шкалой, проградуированной в определенных единицах измерения»², и в который «включают все процедуры получения информации о количественной характеристике того или иного свойства (качества)» [7]. Далее переходят к этапу оценивания.

Необходимо отметить, что в общем случае под оцениванием качества понимается «функция управления качеством, обеспечивающая обратную связь в управлении» [8], «особый тип функции управления, направленной на формирование ценностных суждений об объекте оценки ... и состоящей из двух этапов: измерения свойств объекта и собственно самого оценивания измеренных свойств» [9]. При этом измерение определяют как «процесс приписывания объектам таких символов, чтобы можно было, сравнивая символы по их значениям, делать выводы о свойствах связей объектов между собой» [10], а собственно оценивание рассматривают как процедуру «принятия решения о качестве объекта»³, «вынесения оценочного суждения»⁴ или «определения соответствия качества заданным качественным и количественным нормам» [11].

«Оценивание как процесс развивается по той же логике, что и измерение, т. е. по логике сравнения с определенным эталоном. Отличие состоит в том, что в оценивании эталон имеет ценностный, системно-социальный характер и меняется вместе с социально-экономическим и научно-техническим прогрессом, т. е. имеет преходящее существование. Последнее означает, что оценивание качества зависит ... от базы оценивания» [8]. Эта база создается путем установления для каждого из критериев оцениваемых свойств объекта базовых значений показателей качества («значений показателя качества продукции, принятых за основу при сравнительной оценке ее качества»⁵) или базовых показателей качества («показателей качества объекта, принятых за эталон при сравнительных

¹ Там же.

² Там же.

³ Морозов Л. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. Н. Методологические основы теории эффективности. Ленинград: ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1982. 236 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

⁴ Там же.

⁵ ГОСТ 15467–79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с изменением № 1). Москва: Стандартинформ, 2009. 29 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200001719> (дата обращения: 04.04.2017).

оценках качества»¹). «Цель процесса оценивания состоит в выработке суждения об исследуемом объекте, количественная характеристика (показатель) которого приняла измеренное значение. Такое суждение вырабатывается на основе определенных (принятых, положенных в основу исследования) принципов и правил, формулируемых в форме критериев оценивания»².

Критерий оценивания – это «совокупность условий, которым должны удовлетворять значения выбранных ... показателей оценивания и реализация которых определяет множество возможных исходов оценивания»³. Роль показателей оценивания обычно выполняют наблюдаемые (эмпирические) и базовые (эталонные) значения показателей качества. В роли возможных условий обычно рассматриваются пригодность, оптимальность и превосходство, которые определяют следующие классы критериев оценивания: критерии пригодности G , критерии оптимальности O и критерии превосходства S (последние два часто объединяют в класс критериев предпочтительности).

Наиболее общим и доминирующим является критерий пригодности:

$$G : \bigcap_{i=1}^{i=n} (x_{ij} \in \{x_i^{don}\}) \square U, \quad (2)$$

где $x_{ij} (i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m})$ – значение i -го единичного показателя качества j -го объекта;

$\{x_i^{don}\}$ – множество допустимых значений i -го единичного показателя качества, определяемое по его базовому показателю;

\cap – символ булева пересечения событий (конъюнкции высказываний);

U – достоверное событие (истинное высказывание);

\square – знак равносильности высказываний (событий).

Все объекты, для которых выполняются условия (2), пригодны для использования по назначению. При этом считается, что все они обладают одинаковым качеством. Если имеется необходимость выделить из числа пригодных объекты, которые превосходят другие по некоторому групповому показателю

¹ Оценка качества. Структура квалитологии [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.staratel.com/iso/ISO9000/Article/QualCont.htm> (дата обращения: 04.04.2017).

² Морозов А. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. Н. Методологические основы теории эффективности. Ленинград: ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1982. 236 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

³ Там же.

качества, то применяют критерий оптимальности O , который получают из критерия пригодности путем добавления соответствующих дополнительных условий. Если необходимо выявить наилучший объект, то соответствующие дополнительные условия вводят в критерий оптимальности O и получают критерий превосходства S . Выбор одного из этих критериев позволяет реализовать процедуру оценивания и сформулировать оценочное суждение, представляющее собой вариант принимаемого решения.

В теории эффективности подробно представлен теоретический базис оценивания, который включает терминологию, принципы, закономерности, характер и основания процедуры вынесения оценочного суждения, а также эвристические и формализованные методы реализации входящих в нее операций. Однако целесообразная функциональная структура процедуры оценивания и методические рекомендации по ее практической реализации более подробно рассмотрены в теории принятия решений. В этой концепции процедура принятия решений представлена в виде «модели проблемной ситуации», в качестве которой принята «совокупность взаимосвязанных вербальных и формальных задач, последовательное решение которых приведет к желаемой цели – выбору наилучшей альтернативы, наилучшего решения» [10]. Совокупность последовательно решаемых задач включает:

- 1) анализ проблемы;
- 2) моделирование «механизма ситуации»;
- 3) получение информации;
- 4) формирование исходного множества альтернатив;
- 5) формализацию (моделирование) предпочтений;
- 6) выбор (оценку альтернатив);
- 7) оценку эффективности принятых решений [Там же].

Термин «решение» в теории принятия решений трактуется «как наилучший способ разрешения проблемы, стоящей перед лицом, принимающим решение (ЛПР), ... как наиболее предпочтительный способ достижения намеченной ЛПР цели» [Там же]. При такой трактовке решение определяется не только объективными обстоятельствами, но и субъективными мнениями ЛПР: «разные ЛПР могут выбрать разные, понравившиеся именно им способы разрешения проблемы, ... одно и то же ЛПР в разных условиях может предпочесть в общем случае неодинаковый способ устранения проблемы» [Там же]. Учитывая эти особенности, процесс принятия решений условно разделяют на этапы обоснования и принятия решений.

Под обоснованием решений понимают «подпроцесс проведения всей подготовительной работы для осуществления осознанного выбора ЛПР» [Там же].

Этот подпроцесс считается объективным. Он не зависит от предпочтений ЛПР, строится на основе объективной информации и включает в себя решение первых четырех из перечисленных выше задач. Под принятием решений в широком смысле понимают процесс «психологической подготовки ЛПР самого себя к осуществлению сознательного выбора наилучшей альтернативы среди сформированного на этапе обоснования решений множества альтернатив» [11], а в узком смысле – «однократное осуществление ЛПР осознанного акта принятия решения» [10]. Такой подпроцесс субъективен, поскольку обусловлен системой предпочтений ЛПР. Он включает в себя решение трех последних задач принятия решения. Поскольку лицо, которое будет принимать решение в отношении процесса формирования способностей, и система его предпочтений авторам неизвестны, то ниже будут рассматриваться и решаться только задачи этапа обоснования решений.

Также следует отметить, что формулируемый в теории принятия решений перечень из семи приведенных выше задач как по составу, так и по последовательности выполнения ни в чем не противоречит представлениям о процессе оценивания, существующим в квалиметрии и теории эффективности: «Любая процедура вынесения оценочного суждения (процедура оценивания) включает в себя: 1) выделение объекта оценивания; 2) принятие основания оценивания; 3) выделение предмета оценивания; 4) формулировку правила проведения оценивания; 5) проведение оценивания и получение оценки»¹. С учетом последнего все частные задачи этапа обоснования решений будут решаться в соответствии с общей методикой, принятой в теории принятия решений [10], но с привлечением данных квалиметрии [8, 11, 12] и теории эффективности².

Задача анализа проблемы формирования способностей

«Решение задачи анализа проблемы предполагает: 1) вербальное описание проблемы; 2) вербальное описание цели предстоящих действий; 3) формальное описание цели (выбор результата и требуемого результата); 4) выбор критерия оценки эффективности решения ... Окончательным результатом решения задачи будет формально заданная цель и критерии оценки» [10].

¹ Морозов А. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. Н. Методологические основы теории эффективности. Ленинград: ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1982. 236 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

² Там же.

Рассматриваемая задача была частично решена нами ранее [4]. Было определено, что интенционал¹ термина «специальная компетенция» раскрывается на основе понятия «способность», которое и является его референтом². Далее было установлено, что в качестве цели проектируемого процесса обучения следует рассматривать успешность решения обучаемым любой из задач, которая может возникнуть в рамках видов деятельности, обозначенных в формулировках специальных компетенций. В роли критерия достижения этой цели было предложено использовать уровни усвоения, классификация которых (табл. 1) ранжирует их по признаку трудности (субъективной сложности) решаемых задач.

Таблица 1

Классификация уровней усвоения по В. П. Беспалько³

Table 1

Classification of mastery levels by V. P. Bepalko

Уровень	Название уровня	Характеристика уровня	Сфера формирования
α=1	Знания-знакомства	Узнавание объектов, свойств, процессов данной области явлений при повторном восприятии ранее усвоенной информации о них или действий с ними	Обучение
α=2	Знания-копии	Репродуктивное действие путем самостоятельного воспроизведения и применения информации о ранее усвоенной конкретной и неполной ориентировочной основе деятельности (ООД)	
α=3	Знания-умения, знания-навыки	Продуктивное действие по образцу (самостоятельная реализация освоенной обобщенной и полной ООД в новой ситуации)	
α=4	Знания-трансформации	Продуктивное действие, выполняемое путем самостоятельного конструирования новой ООД	Развитие

¹ Интенционал (от *лат. intentio* – интенсивность, напряжение, усилие) – термин семантики, обозначающий содержание понятия, т. е. совокупность мыслимых признаков обозначаемого понятием предмета или явления. *Источник:* Википедия [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница (дата обращения: 04.04.2017).

² Референт (от *лат. referens* – относящий, сопоставляющий) – объект внеязыковой действительности, подразумеваемый автором конкретного речевого отрезка. *Источник:* Википедия [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница (дата обращения: 04.04.2017).

³ Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: Воронежский университет, 1977. 204 с.

Также было обосновано, что способность к деятельности в любой предметной области следует считать сформированной, когда достигнут уровень «знания-трансформации» ($\alpha=4$), который предполагает самостоятельную разработку ориентировочной основы действий по решению новой для решателя родовой задачи. Последнее и обеспечивает успешность решения любой задачи рассматриваемой предметной области.

Из представленного выше перечня компонент решения задачи анализа проблемы формирования способностей остается невыполненным только пункт выбора критерия оценивания эффективности процесса формирования способностей. Его выполнение осложняется тем, что свойство эффективности не имеет однозначной трактовки.

И в теории эффективности, и в менеджменте качества эффективность определяется на основании трех рассмотренных выше объективно измеримых свойств результативности, оперативности и ресурсоемкости процесса, но делается это по-разному.

В теории эффективности рассматриваются следующие сочетания этих свойств:

1) эффективность – «свойство, характеризующее приспособленность процесса к достижению его цели»¹, объединяющую результативность и оперативность;

2) экономичность – «свойство, характеризующее рациональность использования ресурсов в процессе их преобразования в результат»², объединяющее ресурсоемкость и оперативность.

В менеджменте качества выделяют два других сочетания:

1) результативность (*effectiveness*), которая, объединяя свойства результативности и оперативности, определяется как «степень реализации запланированного процесса (деятельности) и достижения запланированных результатов»;

2) эффективность (*efficiency*), которая отражает результативность, ресурсоемкость и оперативность процесса и трактуется как «соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами»³.

¹ Морозов А. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. Н. Методологические основы теории эффективности. Ленинград: ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1982. 236 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

² Там же.

³ ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (с поправкой). Москва: Стандартинформ, 2015. 88 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124393> (дата обращения: 04.04.2017).

В теории принятия решений полагают, что понятия эффекта и эффективности в значительной степени субъективны: «Эффект – впечатление, производимое кем-нибудь или чем-нибудь на кого-либо; действие как результат чего-нибудь, следствие чего-нибудь; средство, с помощью которого создается впечатление на кого-либо. ... Эффективность решения – это степень соответствия ожидаемого уровня полезного эффекта для ЛПР от проведения операции желаемому (идеальному) уровню полезности» [10]. В квалитрии стараются уйти от определения и от применения термина эффективности: «Ввиду неоднозначности понятия эффективности ... вместо него будем применять понятие “интегральное качество”»¹.

В целях устранения описанной неопределенности интенционала понятия «эффективность», выполнения семантического принципа однозначности используемой терминологии, а также ввиду отсутствия ЛПР примем интерпретации терминов «качество» и «экономичность», предложенные Г. Г. Азгальдовым: «Качество – совокупность всех тех и только тех свойств, которые характеризуют получаемые при потреблении (использовании, реализации) объекта (предмета, процесса) результаты (как желательные, положительные, так и нежелательные, отрицательные), но которые не включают в себя затраты денежных средств на его создание и потребление. ... Экономичность – совокупность тех свойств объекта (предмета, процесса), которые характеризуют затраты денежных средств на его создание и потребление (использование, реализацию) ... Все множество свойств объекта может быть разделено на два непересекающихся подмножества: свойства, образующие качество объекта, и свойства, образующие его экономичность»².

Трактовка Г. Г. Азгальдова определяет тот интенционал термина «эффективность», с которым это понятие будет использоваться ниже: эффективность обучения – это групповое качество (свойство) процесса обучения, которое объединяет его качества результативности и оперативности и не включает в себя качество его ресурсоемкости (экономичности). Такое толкование соответствует приведенным выше определениям понятия эффективности в теории эффективности³ и понятия результативности

¹ Там же.

² Там же.

³ Морозов А. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. Н. Методологические основы теории эффективности. Ленинград: ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1982. 236 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

ти (*effectiveness*) в менеджменте качества¹. Представленное смысловое наполнение понятия эффективности полностью обеспечивает выполнение принципа однозначности используемой терминологии.

В соответствии с принятыми выше дефинициями и ограничениями определим критерий эффективности как «совокупность условий, обуславливающих цели процесса и в соответствии с ними пригодность, оптимальность или превосходство исследуемой целенаправленной системы действий»², а также выберем критерий пригодности (2) в качестве формализованной формы представления критерия эффективности процесса формирования способностей.

Завершая решение задачи анализа проблемы формирования способностей, определим основные характеристики рассматриваемой процедуры оценивания.

1. *Объект оценивания* – «то значение рассматриваемого объекта, которое выступает для субъекта в качестве предмета оценочного суждения, ... полезный эффект оцениваемого процесса»³. В качестве объекта оценивания нами будут рассматриваться не все аспекты альтернативных вариантов процесса обучения, а только их пригодность для формирования способностей.

2. *Характер (тип) оценивания* – «конкретное значение или совокупность значений объекта для субъекта, ... наименование оцениваемого качества или совокупности качеств объекта»⁴. Все анализируемые качества (свойства) альтернативных процессов обучения будут оцениваться только на предмет их результативности и оперативности для получения желаемого результата (успешного формирования способностей).

3. *Основание оценивания* – «определенные соображения, которыми руководствуется субъект при вынесении оценочного суждения (проведении оценивания) ... нормы той предметной области (сферы деятельности), которые, устанавливая базовые значения единичных показателей качества, формируют базу оценивания»⁵. В качестве оснований оценивания будут приниматься только апробированные положения и оценки педагогики и психологии.

¹ Википедия [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница (дата обращения: 04.04.2017).

² Морозов А. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. Н. Методологические основы теории эффективности. Ленинград: ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1982. 236 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

³ Там же.

⁴ Там же.

⁵ Там же.

4. *Предмет оценивания* – «множество принимаемых во внимание свойств объекта, соответствующих характеру (типу) оценки и основанию оценивания»¹. Как предмет оценивания будут рассматриваться те качества (свойства) альтернативных вариантов процесса обучения, которые определяют успешность формирования способностей.

Задачи получения информации и моделирования «механизма ситуации» формирования способностей

Объединение под одним заголовком двух задач разработки модели проблемной ситуации формирования способностей объясняется тем фактом, что эти задачи разделяются только в теории. На практике «задача моделирования “механизма ситуации” решается одновременно с задачей получения информации» [10], а промежуточные суждения, принимаемые при решении одной задачи, могут влиять на ход решения другой. С учетом этих особенностей основные характеристики этих задач будут ниже представлены раздельно, а их решение будет производиться совместно и параллельно.

«Связь между описанием альтернатив и значениями критериев (или результатов) устанавливает “механизм ситуации”. Сама задача моделирования “механизма ситуации” содержательно включает определение перечня управляемых и неуправляемых факторов; определение ведущего типа механизма ситуации (однозначный или многозначный) и ведущего типа неопределенностей; выбор типов шкал для результатов; построение моделей для получения значений результатов в выбранных шкалах. ... Здесь потребуется решить два принципиальных вопроса: каков тип модели (или определение совокупности моделей) и каковы основные соотношения для моделирования» [Там же].

«В ходе решения задачи получения информации требуется определить источник информации, выбрать способ обращения к источнику информации и принять решение относительно формы представления выходной информации для ЛПР и других пользователей. При решении каждого из указанных вопросов прежде всего исходят из требований к точности, надежности, достоверности, обоснованности и убедительности выработываемого решения. ... Здесь важно не только взвешенно определить требования к качеству информации (ее точности, надежности, достоверности), но и установить наиболее предпочтительный источник и способ ее получения» [Там же].

¹ Там же.

В отношении выбора источников информации необходимо изначально оговорить, что принятая выше трактовка термина эффективности, исключая необходимость анализа экономичности, обуславливает возможность ограничить анализ подходов к решению всех остальных задач разработки «модели проблемной ситуации» формирования способностей рамками педагогики и психологии. Такая ситуация возникает потому, что результативность и оперативность процесса формирования способностей определяются и изучаются в предметных областях только этих научных дисциплин. Поэтому выбор источника информации для решения задачи моделирования «механизма ситуации» формирования способностей однозначен – это данные педагогической науки.

Приступая к решению рассматриваемых задач, следует также отметить, что ведущей является задача моделирования «механизма ситуации» формирования способностей, а задача выбора информации выступает в роли обеспечивающей. Поэтому при реализации процедуры совместного решения рассматриваемых задач нужно, во-первых, придерживаться следующих принципов моделирования «механизма ситуации»: 1) принципа «20/80» (правила Парето) – «из всего многообразия факторов примерно лишь 20% вносит в “работу механизма ситуации” около 80% эффекта, а на долю остальных 80% факторов остается всего лишь примерно 20% эффекта»; 2) принципа Оккама («лезвие бритвы») – «не умножай сущности без необходимости. ... если одно и то же явление можно адекватно объяснить несколькими разными обстоятельствами, причем одно из обстоятельств существенно проще остальных, то предпочтение следует отдать более простому объяснению, вытекающему из более простых обстоятельств» [Там же].

Во-вторых, целесообразно ориентироваться на апробированную схему решения задачи моделирования «механизма ситуации»:

- 1) выявление «ведущих» факторов;
- 2) декомпозиция факторов на классы «способствующих» и «мешающих» проведению операции;
- 3) установление «объектов приложения усилий»;
- 4) оценка потенциальных возможностей активных ресурсов;
- 5) учет ограничений на использование активных ресурсов;
- 6) генерация альтернатив путем образования комбинаций «Прием» – «Объект приложения усилий» – «Обстановка операций».

Выявление ведущих факторов. Представления о факторах в педагогике и системотехнике (квалиметрии, теории эффективности и теории принятия решений) совпадают. Под термином «фактор» понимается

«значительная причина, образованная как минимум из двух продуктогенных причин¹ одной группы»², «подлежащий исследованию группирующий признак»³. Качество любого объекта как «свойство или совокупность свойств, обуславливающих его пригодность для использования по назначению»⁴ всегда является причиной в отношении результата, полученного в процессе использования объекта. Отсюда вытекает, что любое качество всегда может рассматриваться как продуктогенная причина (для единичных свойств) или фактор (для совокупностей свойств). Поэтому для решения задачи выявления ведущих факторов формирования способностей целесообразно использовать принятую в теории эффективности и описанную выше процедуру квантификации (декомпозиции) цели (желаемого состояния оцениваемого объекта).

Если мы рассматриваем способность обучаемого как результат обучения, то, как было показано выше, нам следует анализировать (квантифицировать, декомпозировать) не только сформированность рассматриваемой способности, но и качества процесса обучения, обеспечивавшего формирование этой способности, а также качества той системы обучения, которая этот процесс реализовывала. Приступая к решению этой задачи, необходимо принять во внимание отличия, которые выделяют системы обучения (СО) из числа тех производственных систем, которые обычно рассматриваются в системотехнике. Перечислим четыре таких отличия.

Во-первых, в производственных системах как исходный ресурс (вход), так и конечный продукт (выход) не входят в число элементов этих систем. Для таких систем предметом деятельности⁵ всегда является внешний по отношению к ним объект. Во-вторых, конечное состояние предмета деятельности (выхода) производственной системы всегда имеет опре-

¹ Продуктогенная причина – приводящая к результату, сколь угодно малая, но обязательно отдельная причина, дальнейшее расчленение которой на составные части невозможно без потери смысла.

² Подласый И. П. Педагогика. Новый курс: учебник для студентов педагогических вузов: в 2 кн. Москва: ВЛАДОС, 1999. Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. 576 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.studmed.ru/podlasuy-ip-pedagogika-chast-1_481624bd78a.html (дата обращения: 04.04.2017).

³ Словарь социологической статистики [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://sociological_statistics.academic.ru/ (дата обращения: 04.04.2017).

⁴ Морозов Л. М., Петухов Г. Б., Сидоров В. Н. Методологические основы теории эффективности. Ленинград: ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1982. 236 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

⁵ Предмет деятельности – объект или состояние, удовлетворяющие определенную потребность субъекта деятельности. По своей сути, предмет деятельности – это главный результат, главный продукт деятельности, ради которого она осуществляется [13].

деленную ценность вне этой системы. В-третьих, критерием оценивания результативности производственной системы всегда является качество конечного состояния предмета деятельности. Наконец, в-четвертых, качество конечного состояния предмета деятельности (выхода) определяется характеристиками производственной системы, само по себе не оказывает никакого влияния на процесс функционирования системы и не изменяет ее характеристик. Для СО перечисленные свойства не характерны.

Как показано в наших предыдущих работах, в СО (рис. 1) предметом любого действия обучающего и обучаемого является отдельный аспект учебного элемента (УЭ)¹, обозначаемый как учебный объект (УО)².



Рис. 1. Структура элементарной системы обучения на теоретико-познавательном уровне отображения [14]

Fig. 1. The structure of elementary system of training at the epistemological level of display

В процессе взаимодействия обучающего и обучаемого как УЭ, так и УО представляют собой виртуальные продукты, которые порождаются сознанием этих двух взаимодействующих субъектов. Иначе говоря, в СО как вход (сырье), так и выход (продукт) входят в состав самой системы. Они порождаются и потребляются только элементами рассматриваемой СО и вне этой системы никакой ценности не представляют. Таким образом, в СО предмет деятельности (УЭ, УО) – это компонент самой СО. Далее, в терминах теории управления целью СО является «повышение ква-

¹ Учебный элемент (УЭ) – информационный продукт, представляющий собой отображение логически завершенного элемента содержания программы обучения в соответствии с целями его изучения [14, 16].

² Учебный объект (УО) – информационный продукт, отображающий те стороны структуры или функционирования УЭ, на которые направлено конкретное обучающее воздействие. Источник: Печников А. Н. Теоретические основы психолого-педагогического проектирования автоматизированных обучающих систем [Электрон. ресурс] / Петродворец; ВВМУРЭ им. А. С. Попова, 1995. 326 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1235663/> (дата обращения: 04.04.2017); образ УЭ, который предъявляют обучающий или обучаемый друг другу в конкретной дидактической ситуации (ситуации обучения) [15].

лификационных характеристик объекта управления» [14, 15]. В соответствии с такой целью в качестве результата функционирования СО выступают квалификационные характеристики обучаемого (обученность, способности и т. п.), а не тот предмет (УЭ, УО), которым манипулируют обучающий и обучаемые в процессе обучения. Поэтому в СО качество конечного состояния предмета деятельности (УЭ, УО) является не результатом, а только индикантом результата функционирования системы.

Из представленных свойств СО следует, что показатели качества деятельности обучаемого, изменение которых является целью обучения, играют двоякую роль: они одновременно являются параметрами (k_j), определяющими преобразующие возможности СО, и показателями (l_j), характеризующими качество результата ее функционирования. Соответственно соотношение (1) характеристик системы, процесса и результата (выхода) для СО имеет вид:

$$\left. \begin{array}{l} f(k^p) \Rightarrow y(l^p); \\ l^{p-1} \Rightarrow k^p \Rightarrow l^p \end{array} \right\}, \quad (3)$$

где $f(k^p)$ ($p = \overline{1, s}$) – преобразующие свойства p -й операции процедуры функционирования СО;

$$k_i^p, k^p = \bigcup_{i=1}^{i=n} k_i^p; \quad l_j^p, l^p = \bigcup_{j=1}^{j=m} l_j^p \quad (i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}; p = \overline{1, s})$$
 – соответственно единичные и интегральный показатели качества системы и ее «выхода» (образа УЭ (УО), предъявленного обучаемым) для p -й операции процедуры функционирования СО;

⇒ – знак логического следования.

В модели (1) функционирования производственной системы параметры k системы независимы от параметров l ее «выходов» и постоянны для всего процесса функционирования системы. В отличие от (1) в модели (3) функционирования СО параметры l^{p-1} «выхода», полученные в результате выполнения последней операции (воздействия на обучаемого), обуславливают те текущие параметры k^p СО, которые будут определять успешность следующей операции (следующего обучающего воздействия). Это обстоятельство, как уже было неоднократно показано нами (см. [6, 16–19]), определяет необходимость выявления ведущих факторов результативности обучения в отношении каждой из операций, которые могут входить в состав процедур (методик, технологий) обучения. С учетом последних положений была произведена квантификация причин, влияющих на формирование способностей.

Выявление «ведущих» факторов осуществлялось в соответствии с приведенными выше принципами моделирования «механизма ситуации»:

1) отбирались только те характеристики СО, которые в педагогике и психологии рассматриваются в качестве факторов, оказывающих доминирующее влияние на процессы обучения и развития (принцип «20/80»);

2) число учитываемых факторов ограничивалось их минимально необходимой совокупностью для адекватного моделирования процесса формирования способностей (принцип Оккама).

В качестве исходных посылок для отбора факторов, характеризующих обучаемого, были также приняты два апробированных положения психологии, сформулированных А. Н. Леонтьевым и В. А. Крутецким:

а) «виртуально мозг заключает в себе не те или иные специфически человеческие способности, а лишь способность к формированию этих способностей»¹;

б) «способности мы будем трактовать в двух аспектах:

- как творческие (научные) способности – способности к научной ... деятельности, дающей новые и объективно значимые для человечества результаты, достижения, ценный в общественном отношении продукт;

- как учебные способности – способности к изучению (обучению, усвоению) ... быстрому и успешному овладению соответствующими знаниями, умениями, навыками»².

Кроме того, учитывались имеющиеся в психологии представления о взаимных связях интеллекта, обучаемости и креативности:

1) высказанное В. Н. Дружининым положение о том, что «пока еще никому не удалось выделить обучаемость как специфическую общую способность, отличную от общего интеллекта. Поэтому интеллект рассматривается как способность, лежащая в основе обучаемости, но не являющаяся существенным фактором, обуславливающим успешность обучения» [20];

2) сформулированное американскими психологами М. Волахом и Н. Коганом и подтвержденное А. Н. Ворониным положение о том, что «фактор интеллекта и фактор креативности являются независимыми» [Там же].

Структура факторов, определяющих успешность формирования способностей, представлена на рис. 2.

¹ Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения: в 2 т. Т. I. Москва: Педагогика, 1983. 392 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/50799/> (дата обращения: 03.03.2017).

² Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников. Москва; Воронеж: Институт практической психологии; МОДЭК, 1998. 416 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/412732/> (дата обращения: 03.03.2017).

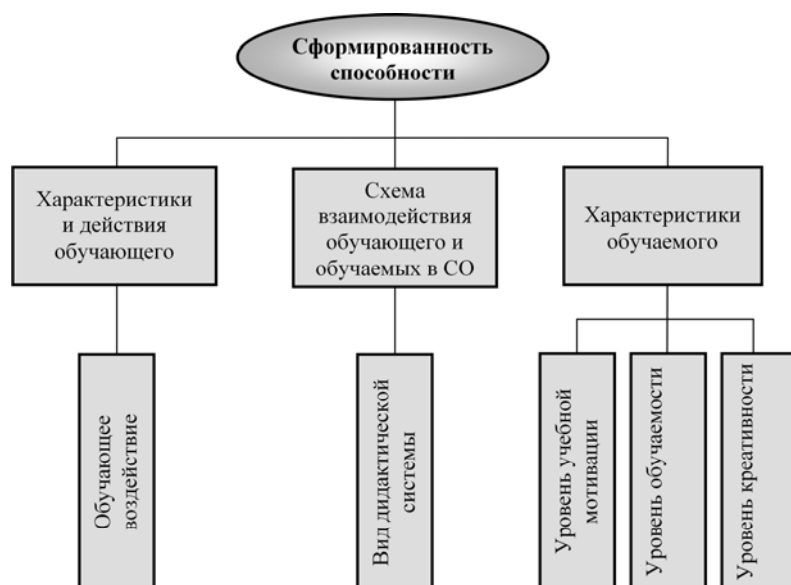


Рис. 2. Структура ведущих факторов, определяющих успешность формирования способностей

Fig. 2. The structure of the leading factors that determine success of skill formation

В соответствии с этой структурой для анализа процесса формирования способностей нами были избраны следующие факторы:

1) реализуемое обучающее воздействие, которое в соответствии с общепринятым деятельностным подходом полностью характеризует все личностные и деятельностные качества обучающего;

2) вид реализуемой дидактической системы (по классификации В. П. Беспалько¹), который дает полное представление о структуре СО (любой схеме взаимодействия обучающего и обучаемых) и ее дидактических возможностях;

3) совокупность личностных характеристик обучаемого, которая позволяет моделировать и прогнозировать результаты обучения и включает уровень учебной мотивации, уровень обучаемости и уровень креативности² (дополнительно см. [15, 21]).

¹ Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: Воронежский университет, 1977. 204 с.

² Печников А. Н. Теоретические основы психолого-педагогического проектирования автоматизированных обучающих систем [Электрон. ресурс] / Петродворец; ВВМУРЭ им. А. С. Попова, 1995. 326 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1235663/> (дата обращения: 04.04.2017).

Обратим внимание на то, что практически все пять избранных факторов не имеют однозначных общепринятых трактовок. Далее к каждой из принимаемых дефиниций этих факторов или закономерностей их влияния будут предъявляться два основных требования:

1) апробированность и признание используемого положения в предметной области педагогики и психологии;

2) способность обеспечить логически непротиворечивое описание процесса формирования способностей.

Продолжать решение задачи моделирования «механизма ситуации» по приведенной выше стандартной схеме нецелесообразно, поскольку она ориентирована на принятие решения в конкретной ситуации. Например, выполнение следующего ее шага предполагает декомпозицию совокупности принятых к рассмотрению факторов на классы «способствующих» и «мешающих» формированию способностей. Такое разделение может быть произведено только на основе формулировки и анализа конкретной ситуации путем фиксации значений этих факторов и последующего сопоставления этих принятых значений.

Мы же не имеем в своем распоряжении формулировок таких ситуаций, поскольку находимся не на этапе принятия решений, а на этапе обоснования альтернатив. Нашей целью является не принятие решения в конкретной ситуации, а определение множества типов таких ситуаций (сочетаний возможных значений принятых к рассмотрению факторов) и априорная оценка возможностей успешного формирования способностей в них. Каждое из сочетаний возможных значений (состояний) принятых к рассмотрению пяти факторов представляет собой некоторый отдельный вариант решения задачи формирования способностей. Поэтому следует сначала выявить все множество этих вариантов и уже потом оценить возможности каждого из них.

Определение множества сочетаний принятых к рассмотрению факторов и оценка их возможностей в формировании способностей. Решение этой подзадачи предполагает определение числа различных состояний показателя достижения цели и постановку в соответствии каждому из этих состояний характеристик всех принятых к рассмотрению факторов.

Показатель сформированности способностей. Число различных состояний для этого показателя определено нами в одной из предшеству-

ющих работ [4], в которой была предложена модель измерения уровней развития способностей вида:

$$M_j = \begin{cases} \text{если } F_j = 1 \& L_j = 1, \text{ то } M_j = 1; \\ \text{если } F_j = 2 \& L_j = 1, \text{ то } M_j = 2; \\ \text{если } F_j = 3 \& L_j = 1, \text{ то } M_j = 3; \\ \text{если } F_j = 4 \& L_j = 1, \text{ то } M_j = 4; \\ \text{если } F_j = 2, 3, 4 \& L_j = 0, \text{ то } M_j = ? \& N_j = ? \& F_{j+1} = F_j - 1; \\ \text{если } F_j = 1 \& L_j = 0, \text{ то } M_j = ? \& N_j = ? \& F_j = 0; \\ \text{если } F_j = 1, 2, 3 \& L_j = 2, \text{ то } M_j = ? \& N_j = ? \& F_{j+1} = 4; \end{cases}, \quad (4)$$

где $F_j = 1, 2, 3, 4$ – уровень трудности предъявляемой обучаемому задачи;

$j(j = \overline{1, m})$ – номер попытки оценивания сформированности способностей;

$L_j = 0, 1, 2$ – оценка успешности решения задачи ($L_j = 0$ – задача не решена или решена неверно, $L_j = 1$ – задача решена верно изученным способом, $L_j = 2$ – задача решена верно оригинальным способом);

$M_j = 1, 2, 3, 4$ – уровень усвоения, достигнутый обучаемым (см. табл. 1).

Принятый показатель (4) сформированности способностей представлен в ранговой шкале с четырьмя уровнями сформированности этой характеристики. Достижение цели формирования способностей фиксируется при получении оценки $M_j = 4$, соответствующей достижению высшего, четвертого уровня усвоения («знания-трансформации»).

Фактор «обучающие воздействия». С легкой руки Е. И. Машбица в педагогической психологии различают два вида основных обучающих воздействий: учебную задачу и изложение учебного материала, трактуемое как «педагогически направленное воспроизведение обучающим фрагмента учебной деятельности»¹. Оставшиеся виды вспомогательных обучающих воздействий (подзадачи, вопросы, указания и т. п.) – разновидности двух основным воздействием².

¹ Машбиц Е. И. Психологические основы управления учебной деятельностью. Киев: Вища школа, 1987. 224 с.

² Машбиц Е. И. Психологические основы управления учебной деятельностью. Киев: Вища школа, 1987. 224 с.; Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. Москва: Педагогика, 1988. 193 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/52867/> (дата обращения: 04.04.2017); Балл Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. Москва: Педагогика, 1990. 184 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/165960/> (дата обращения: 04.04.2017).

Характеристики действий обучающего и обучаемых в рамках основных видов обучающих воздействий отражены в табл. 2.

В характеристиках уровней усвоения (см. табл. 1), используемых в модели (4), вопрос о способах, которыми формируется ООД, для первых трех уровней ($M_j = 1, 2, 3$), не рассматривается. По этой причине уровни «знания-знакомства», «знания-копии» и «знания-умения, знания-навыки», которые К. К. Платонов в своей динамической структуре личности относит к обучению¹, могут формироваться с применением как первого, так и второго видов обучающих воздействий.

Достижение четвертого уровня усвоения («знания-трансформации»), который К. К. Платонов относит уже не к обучению, а к развитию (см. табл. 1), предполагает самостоятельное конструирование обучаемым новой для него ООД. Иначе говоря, для освоения любой предметной области (сферы деятельности) на уровне «знания-трансформации» первый вид обучающего воздействия применен быть не может. Его использование, конечно, приведет к формированию у обучаемого ООД решения новой для него родовой задачи, но это будет только умение (способность правильно применять ранее усвоенную ООД для решения некоторого класса эквивалентных задач), а не трансформация (способность самостоятельно конструировать новую ООД) [3].

Таблица 2

Деятельностное содержание базовых видов обучающих воздействий

Table 2

The activity content of basic types of training influences

Вид обучающего воздействия	Действия обучающего	Действия обучаемого
Изложение учебного материала обучающим	Воспроизводится фрагмент учебной деятельности, в котором относительно объекта, который изучается, раскрывается процесс поиска решений, выбора приемов анализа, постановки гипотез и т. д.	Рефлексия деятельности обучающего, усвоение и раскрытие сущности материала, который изучается
Учебная задача	Постановка задачи учебного характера (упражнения, вопроса и т. п.), рефлексия действий обучаемого	Решение задачи (ответ на вопрос и т. п.)

Таким образом, на трех низших уровнях усвоения, соответствующих $M_j = 1, 2, 3$, для целей формирования способностей могут применяться оба ви-

¹ Платонов К. К. Структура и развитие личности. Москва: Наука, 1986. 254 с.

да обучающих воздействий (изложение учебного материала обучающим и постановка учебной задачи), а на четвертом высшем уровне, соответствующем $M_j = 4$, может использоваться только постановка учебных задач.

Фактор «вид дидактической системы (ДС)». Под дидактической моно-системой В. П. Беспалько понимает «определенным образом структурированную совокупность средств и принципов управления познавательной деятельностью каждого отдельного учащегося данной учебной группы»¹. В классификации этих моно-систем (рис. 3) представлены все варианты взаимодействия обучающего (автоматизированной обучающей системы) и обучаемых.

Вид управления Вид информационного процесса		Управление познавательной деятельностью							
		Разомкнутое				Циклическое			
		Рассеянный		Направленный		Рассеянный		Направленный	
Тип средств управления	а	а	а	а	а	а	а	а	
	в	в	в	в	в	в	в	в	
	р	р	р	р	р	р	р	р	
	т	т	т	т	т	т	т	т	
	о	о	о	о	о	о	о	о	
	м	м	м	м	м	м	м	м	
	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	
	н	н	н	н	н	н	н	н	
и	и	и	и	и	и	и	и		
о	о	о	о	о	о	о	о		
ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч		
е	е	е	е	е	е	е	е		
с	с	с	с	с	с	с	с		
к	к	к	к	к	к	к	к		
о	о	о	о	о	о	о	о		
е	е	е	е	е	е	е	е		
Дидактическая система	1	2	3	4	5	6	7	8	

Типы дидактических систем: 1 – классическая, традиционная (преподаватель – группа);
 2 – аудиовизуальные средства в группе;
 3 – консультант;
 4 – учебник, индивидуальные аудиовизуальные средства;
 5 – малая группа (7±2 обучаемых);
 6 – автоматизированный класс;
 7 – репетитор;
 8 – адаптивное программное управление.

Рис. 3. Классификация дидактических моно-систем²
 Fig. 3. Classification of didactic mono-systems

¹ Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: Воронежский университет, 1977. 204 с.

² Там же.

В. П. Беспалько на основе представленных моносистем ввел понятия комбинированной ДС («совокупности всех базовых и вспомогательных моносистем, используемых в процессе проведения рассматриваемого учебного занятия»), целевой (ведущей, базовой) ДС («дидактической системы, обеспечивающей достижение цели обучения») и вспомогательной ДС («системы, которая повышает результативность базовой дидактической системы до ее предельных возможностей»). При этом указывается, что применение целевой ДС в отношении каждого из изучаемых УЭ должно занимать не менее половины времени, отведенного на усвоение этого УЭ. В отношении комбинированных и моносистем сформулирован закон их принципиальных возможностей (рис. 4): «Все дидактические системы обладают вполне определенными принципиальными возможностями в формировании за заданное время у учащихся знаний, умений и навыков»¹.

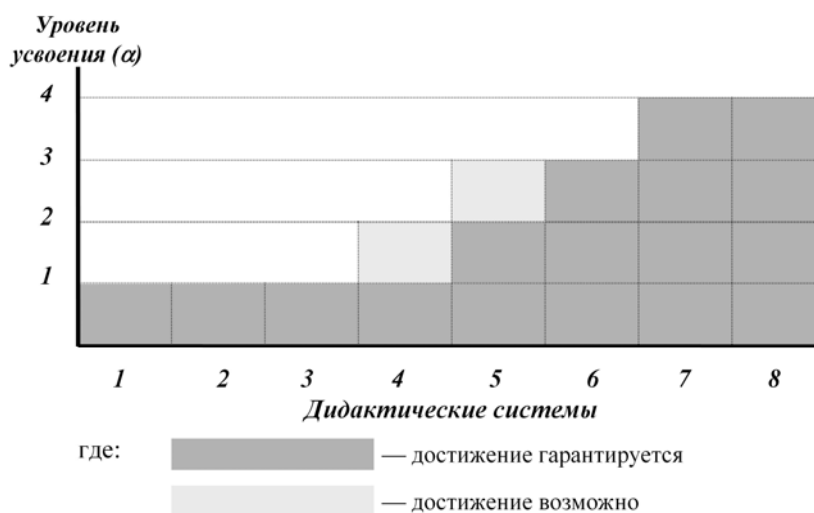


Рис. 4. Закон принципиальных возможностей дидактических процессов²
 Fig. 4. The law of basic opportunities of didactic processes

Этот закон так же, как и показатель (4) сформированности способностей, формулируется в уровнях усвоения. Поэтому он прямо устанавливает соответствие используемой ДС цели формирования способностей: успешность присвоения обучающимся способностей обеспечивается применением дидактических полисистем, на завершающем этапе применения которых используется моносистема «репетитор» («адаптивное программное управление»).

¹ Там же.

² Там же.

Фактор «учебно-познавательная мотивация»¹. «Мотивы – это побуждения к деятельности, связанные с удовлетворением потребности субъекта, ... причины, лежащие в основе выбора действий и поступков. ... Мотивация – это совокупность побуждений к деятельности. ... Слово “мотивация” используется в современной психологии в двояком смысле: как обозначающее систему факторов, детерминирующих поведение ... и как характеристика процесса, который стимулирует и поддерживает поведенческую активность на определенном уровне» [22]. Учебная мотивация – «частный вид мотивации, включенный в деятельность учения, учебную деятельность» [23]. Общеизвестно, что учебная деятельность является полимотивированной. Поэтому учебную мотивацию рассматривают в виде совокупности качественно разнообразных побуждений. Эти побуждения могут иметь цель, отличную от целей обучения, но учащийся должен рассматривать учебную деятельность как средство достижения этой иной цели. Широко распространено мнение, что «фактор мотивации для успешной учебы сильнее, чем фактор интеллекта» [24, 25 и др.].

«Учение может иметь различный психологический смысл для ученика: а) отвечать познавательной потребности, которая и выступает в качестве мотива учения, т. е. в качестве “двигателя” его учебной деятельности; б) служить средством достижения других целей»². В более редком первом случае имеет место познавательная мотивация, предполагающая внутреннюю и самодостаточную направленность человека на познание нового и получение удовлетворения от самого процесса познания и затраченных на него усилий. В более распространенном втором варианте разнородные мотивы учебной мотивации разделяют на внешние и внутренние.

«Внешние мотивы не связаны с усваиваемыми знаниями и выполняемой учебной деятельностью. В подобном случае учение служит учащемуся средством достижения других целей. ... При внутренней мотивации мотивом служит познавательный интерес, связанный с данным предметом. Получение знаний выступает не как средство достижения каких-то других целей, а как сама цель деятельности учащегося»³. «Внутренняя

¹ Предметная область мотивации учения чрезвычайно богата различными подходами и трактовками. Ниже без особых комментариев будут приводиться только те общепризнанные положения и определения, которые, по мнению авторов, непосредственно влияют на решение задачи моделирования «механизма ситуации» формирования способностей.

² Талызина Н. Ф. Педагогическая психология: учебное пособие. Москва: Академия, 1998. 288 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/12008/> (дата обращения: 04.04.2017).

³ Там же.

и внешняя мотивации не являются противостоящими полюсами, но задают континуум форм мотивационной регуляции, между которыми существуют «взаимопереходы» [26], описываемые в теории самодетерминации как уровни регуляции.

Таблица 3

Уровни развития учебно-познавательной мотивации

Table 3

Levels of development of educational and informative motivation

Уровень	Тип отношения к учению	Характеристика мотивов
1-й (амотивационная регуляция)	Отрицательное отношение	Преобладают мотивы избегания наказаний и неприятностей. Отсутствует интерес к учению
2-й (экстернальная регуляция)	Нейтральное (пассивное) отношение	Нестабильные мотивы интереса к результатам учения внешнего типа
3-й (интроецированная регуляция)	Положительное (аморфное, ситуативное) отношение	Интерес к баллу оценки или к результатам учения. Обширные мотивы ответственности социального характера. Нестабильность мотивов
4-й (интегративная регуляция)	Положительное (познавательное, осознанное) отношение	Новые мотивы из целей, которые самостоятельно поставлены. Мотивы учебно-познавательного характера в качестве интереса к различным способам добывания знаний; сознательное соотнесение целей и мотивов собственных действий
5-й (регуляция саморазвития)	Положительное (активное, инициативное) отношение	Мотивы усовершенствования способностей деятельности учебного характера. Осознание соотношений целей и мотивов. Самостоятельность мотивов
6-й (познавательная регуляция)	Положительное (личностное, ответственное, действенное) отношение	Соподчинение мотивов, их стабильная иерархия. Преодоление борьбы мотивов на базе стабильной позиции внутреннего характера

К уровням внешней регуляции относят уровни амотивационной, экстернальной, интроецированной и идентифицированной (интегративной) регуляции. Внутренняя регуляция представлена уровнем саморазвития и познавательным уровнем. Приведенная в табл. 3 классификация этих

уровней синтезирует варианты их типизации, выведенные А. К. Марковой¹ и Р. Валлерандом².

Стабильность достигнутого уровня мотивации уменьшается со снижением этого уровня. При этом на двух низших уровнях, где «поведение регулируется только обещанными наградами и угрозой наказания» [26], обеспечить рост уровня мотивации «возможно только за счет внешнего мотивирующего воздействия, осуществляемого путем прямого психологического давления на сознание обучающихся» [27]. Однако рост уровня мотивации, достигаемый в результате этих воздействий, непродолжителен. Он может быть стабилизирован за счет обеспечения успешности учебной деятельности. В случае неуспешных действий обучаемых направление изменения уровня мотивации, как показала А. К. Маркова³, определяют те причинные схемы, которые применяются для объяснения неудач (табл. 4).

Таблица 4

Классификация причинных схем при объяснении обучаемыми своих неудач

Table 4

Classification of causal schemes when trainees explain own failures

Основания причинности	Причина			
	Отсутствуют способности	Сложность задачи	Отсутствуют усилия	Отсутствует везение
Расположение	Внутренняя	Внешняя	Внутренняя	Внешняя
Устойчивость	Устойчивая	Устойчивая	Неустойчивая	Неустойчивая
Подконтрольность	Неконтролируемая	Неконтролируемая	Контролируемая	Неконтролируемая

На базе этих схем определяется общая стратегия повышения уровня учебной мотивации: «Следует так изменить субъективные представления учащихся о причинах неудач, чтобы любые причинные объяснения заменить лишь одним – недостаточностью собственных усилий»⁴. Экспери-

¹ Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Формирование мотивации учения: книга для учителя. Москва: Просвещение, 1990. 192 с.

² Vallerand R. J., Pelletier L. G., Blais M. R., Briere N. M., Senecal C., Vallieres E. F. The Academic Motivation Scale: A measure of intrinsic, extrinsic and amotivation in education // Educational and Psychological Measurement. 1992. V. 52 P. 1003–1017. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/209836138_The_Academic_Motivation_Scale_A_Measure_of_Intrinsic_Extrinsic_and_Amotivation_in_Education (date of access: 11.09.2017).

³ Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Формирование мотивации учения: книга для учителя. Москва: Просвещение, 1990. 192 с.

⁴ Там же.

ментально подтверждено, что эта стратегия эффективна на всех уровнях учебной мотивации, начиная со второго¹ [21, 27].

Итак, уровень учебной мотивации – фактор, который действует во всех дидактических системах, на всех уровнях формирования способностей и определяет результативность всех видов обучающих воздействий. Педагогика обладает способами повышения уровня мотивации в сфере обучения (уровни 1–4-й). Для сферы развития как минимально необходимый должен быть принят пятый уровень мотивации – уровень регуляции саморазвития (см. табл. 2).

Фактор «обучаемость». Наиболее распространены следующие трактовки термина «обучаемость»:

1) «общая познавательная способность, проявляющаяся в скорости и легкости приобретения новых знаний и навыков, в качестве усвоения учебного материала и выполнения учебной деятельности»²;

2) «эмпирическая характеристика индивидуальных возможностей учащихся к усвоению учебной информации, к выполнению учебной деятельности, в том числе к запоминанию учебного материала, решению задач, выполнению различных типов учебного контроля и самоконтроля»³;

3) «индивидуальные показатели скорости и качества усвоения человеком знаний, умений и навыков в процессе обучения»⁴;

4) «способность к овладению нового, в том числе учебного, материала (новых знаний, действий, новых форм деятельности»⁵.

Приведенные дефиниции не вполне конкретны. В частности, в них не указано, в отношении каких видов обучающих воздействий проявляется свойство обучаемости. В целях соблюдения принципа однозначности терминологии нами была принята трактовка В. Н. Дружинина о том, что «обучаемость является способностью к приобретению знаний, а креативность (общая творческая способность) – способностью к преобразованию знаний» [20]. Соответственно будем полагать, что обучаемость определяет возможности обучаемого в восприятии первого вида основных обучающих воздействий (изложения учебного материала обучающим), а креативность – второго (учебной задачи).

¹ Там же.

² Большой психологический словарь / сост. и общ. ред. Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. Санкт-Петербург: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2005. 672 с. (Психологические энциклопедии).

³ Национальная педагогическая энциклопедия [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://didacts.ru/> (дата обращения: 04.04.2017).

⁴ Там же.

⁵ Там же.

Под обучаемостью далее будем понимать «способность обучаемого к усвоению вполне определенной части из того количества семантической информации, которое может быть извлечено из эталонной модели изучаемого объекта в результате ее однократного предъявления обучающим в виде, наиболее полно соответствующем специфическим особенностям данного обучаемого» [15]. В приведенном определении постулируются следующие известные в педагогике положения:

- 1) обучаемость для конкретного обучаемого является стабильной характеристикой его учебной деятельности;
- 2) фактическое проявление обучаемости существенно зависит от характера обучающей деятельности (приемов, способов обучения);
- 3) достижение максимально возможной обучаемости возможно при «идеальной» деятельности обучающего, т. е. при полном соответствии обучающего воздействия характеру учебной деятельности обучаемого. Принятому определению соответствует модель измерения обучаемости вида:

$$w = \frac{I_y}{I_B}, \quad (5)$$

где w ($w = \overline{0,1}$) – обучаемость;

I_y , I_B – соответственно оценки количества усвоенной обучаемым и выданной ему семантической информации, определяемые по методике Л. П. Леонтьева¹ или методике В. П. Мизинцева².

Зависимость обучаемости конкретного обучаемого от количества выданной ему информации обозначается как функция $w(I_e)$ обучаемости. Нами обоснована целесообразность представления функции обучаемости и соответствующей ей кривой (функции) усвоения в виде моделей:

$$\left. \begin{aligned} \omega(I_B) &= a_0 + a_1 I_B + a_2 I_B^2; \\ I_y &= \int_{I_0}^{I_B} \omega(I) dI \end{aligned} \right\}, \quad (6)$$

где $w(I_e)$, $I_y(w, I_e)$ – соответственно функции обучаемости и усвоения;

I_y – количество усвоенной семантической информации;

I_e – количество семантической информации, выданной обучаемому для усвоения УЭ¹.

¹ Леонтьев Л. П., Гохман О. Г. Проблемы управления учебным процессом (математические модели). Рига: Зинанте, 1984. 239 с.

² Мизинцев В. П., Кочергин А. В. Проблема аналитической оценки качества и эффективности учебного процесса в школе. Куйбышев: Куйбышевский государственный педагогический институт, 1986. 131 с.

Вид функций обучаемости и усвоения для типичного обучаемого с параметрами $a_0 = 0,8905$, $a_1 = 0,0003$, $a_2 = -0,0000$ модели (6) представлен на рис. 5.

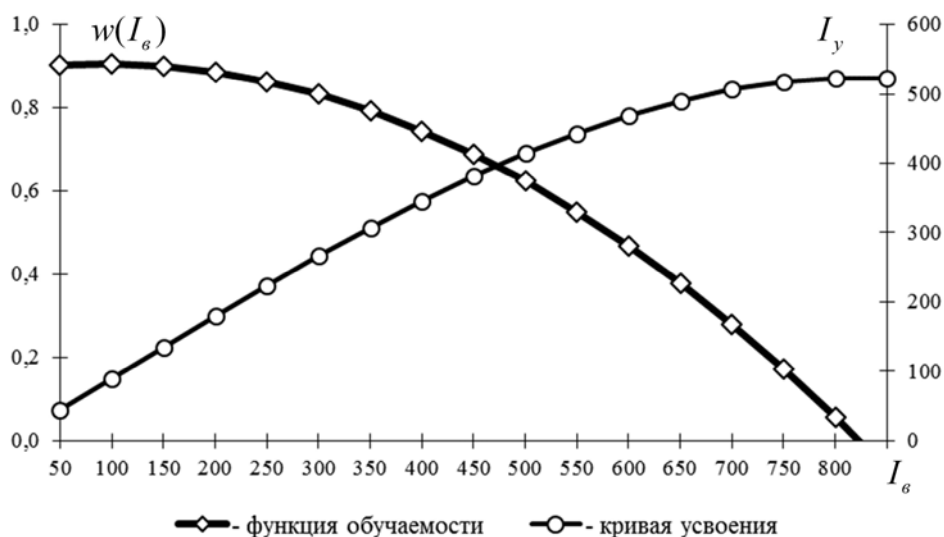


Рис. 5. Типичный вид функции обучаемости и функции усвоения
 Fig. 5. Typical type of function of learning ability and function of knowledge acquisition

Мы получили экспериментальное подтверждение известного положения дидактики о том, что эффективность обучающего воздействия и обучения в целом может быть существенно повышена за счет адресности обучающих воздействий, обеспечиваемой дозированием учебной информации в соответствии со свойствами того обучаемого, кому эта информация предназначена².

Итак, свойство обучаемости проявляется только в сфере обучения (1–3-й уровни усвоения), а в сфере развития (4-й уровень усвоения) не играет никакой роли. Обучаемость определяет результативность только первого вида обучающих воздействий (изложения учебного материала обучающим), но является латентной характеристикой и может быть определена только на основе

¹ Печников А. Н. Теоретические основы психолого-педагогического проектирования автоматизированных обучающих систем [Электрон. ресурс] / Петродворец; ВВМУРЭ им. А. С. Попова, 1995. 326 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1235663/> (дата обращения: 04.04.2017).

² Там же.

применения основных обучающих воздействий второго вида (учебных задач). Если у обучаемого высокий уровень учебной мотивации, она может обеспечить успешность его обучения при сколь угодно малом развитии обучаемости.

Фактор «креативность». Креативность, чаще всего, трактуют как «творческие способности, характеризующиеся готовностью создавать принципиально новые идеи, отклоняющиеся от принятых или традиционных схем мышления»¹; «уровень творческой одаренности, способности к творчеству, составляющий относительно устойчивую характеристику личности»²; «особый вид способностей, проявляемых в успешности творческой деятельности»³; «творческие способности индивида, характеризующиеся готовностью к продуцированию принципиально новых идей и входящие в структуру одаренности в качестве независимого фактора»⁴; «общую универсальную способность к творчеству, в той или иной степени свойственную каждому человеку»⁵.

Наиболее четко особенности креативности, которые значимы для решаемой задачи моделирования «механизма ситуации» формирования способностей, сформулировал В. Н. Дружинин:

1) «креативность личности связана с факторами биологической природы (наследственностью, задатками), а также с определенными характеристиками среды. ... Для индивидуума с раннего возраста определены некоторые рамки развития креативности»;

2) «высокая креативность и выраженная способность к ее развитию не всегда присущи одному человеку»;

3) «отсутствие или низкая степень выраженности креативных свойств имеют определенную значимость и внутреннюю обоснованность в рамках системы жизнедеятельности индивида ... не для всех людей повышение креативности является целесообразным»;

4) «креативность можно формировать в раннем возрасте (3–4 года), ... развитие креативности в позднем возрасте выступает как путь высвобождения творческого потенциала от “зажимов”, приобретенных в раннем детстве» [20].

К решению проблем измерения, оценивания и формирования креативности существует много подходов. Ниже приводится не самый извест-

¹ Википедия [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. Заглавная_страница (дата обращения: 04.04.2017).

² Национальная педагогическая энциклопедия [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://didacts.ru/> (дата обращения: 04.04.2017).

³ Там же.

⁴ Там же.

⁵ Еремина Л. И. Формирование креативности студентов в процессе социального воспитания в учебной группе: дис. ... канд. пед. наук. Ульяновск, 2011. 215 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=15288763> (дата обращения: 04.04.2017).

тний и, возможно, несколько примитивный вариант. Однако для нашего исследования этот вариант наиболее конструктивен: ни в чем не противореча общепринятым представлениям о креативности, он обеспечивает формулировку уровней развития креативности и установление соответствия между уровнями развития этой общей способности и уровнями сформированности специальных способностей.

В креативности вычленяют и посредством теста Е. П. Торренса диагностируют четыре ее компоненты:

- 1) продуктивность – показатель, который отражает способность порождать большое количество идей;
- 2) гибкость как способность к высказыванию широкого многообразия идей;
- 3) оригинальность как способность к порождению неожиданных идей;
- 4) разработанность как способность к совершенствованию и приданию завершенного вида своему продукту [28].

В диссертации Л. И. Ереминой предложена процедура кластеризации полученных индивидуальных оценок этих четырех компонент, которая устанавливает их соответствие одному из уровней сформированности креативности, представленных в табл. 5.

Возможность проверки результатов изложения учебного материала обучающим (реализации процедуры оценивания результативности первого вида обучающих воздействий) обеспечивается уже на низшем, репродуктивном уровне развития креативности. Поэтому этот низший уровень креативности является достаточным для всех трех уровней усвоения («знания-знакомства», «знания-копии», «знания-умения, знания-навыки»), входящих в сферу обучения. В отличие от сферы обучения успешность действий обучаемого в сфере развития (4-й уровень усвоения – «знания-трансформации») при решении новых родовых задач требует сформированности креативности на уровне не ниже вариативного.

Таким образом, свойство креативности – это стабильная личностная характеристика (общая способность) обучаемого, которая действительна как в сфере обучения, так и в сфере развития. Она отражает результативность обоих видов обучающих воздействий, которые, однако, предъявляют различные требования к уровню развития креативности. Успешность проверки результативности первого вида обучающих воздействий (предъявления учебного материала) обеспечивается уже на первом (низшем) уровне креативности. Для второго вида обучающих воздействий (учебная задача) требования разделяются. Если решение учебных критериальных задач с известной ООД, которое осуществляется в сфере обучения, обеспечивается уже на первом (низшем) уровне креативности, то решение новых для обучаемого родовых за-

дач, реализуемое в сфере развития, может быть обеспечено только на высших (вариативном и продуктивном) уровнях креативности.

Таблица 5

Уровни сформированности креативности¹

Table 5

Levels of creativity formation

Уровень	Название уровня	Характеристика уровня
1-й	Репродуктивный	Уровень может быть охарактеризован низкими показателями сформированности креативности. Обучаемый является пассивным, не имеет стремления к активному и самостоятельному выполнению творческих работ, имеет склонность к деятельности репродуктивного типа
2-й	Реконструктивный	Уровень может быть охарактеризован неустойчивым проявлением креативности. Активность и интерес к деятельности творческого характера находят проявление в зависимости от ситуации в ходе организации жизнедеятельности обучаемого
3-й	Вариативный	У сформированности креативности средние показатели. Обучаемым проявляется самостоятельность, интерес в решении и выборе заданий творческого типа, стремление к видоизменению характера деятельности, предлагаются собственные варианты решения
4-й	Продуктивный	У сформированности креативности высокие и стабильные показатели. Обучаемым проявляется высокая активность в решении творческих задач, ярко выраженная способность выдвигать уникальные идеи

Результаты анализа всех пяти принятых к рассмотрению факторов позволяют поставить в соответствие различаемым четырем значениям показателя качества сформированности способностей (специальных компетенций) допустимые для каждого из этих состояний обучающие воздействия, схемы взаимодействия обучающего и обучаемых, а также уровни развития тех личностных характеристик обучаемых (учебной мотивации, обучаемости и креативности), которые оказывают доминирующее влияние

¹ Еремина Л. И. Формирование креативности студентов в процессе социального воспитания в учебной группе: дис. ... канд. пед. наук. Ульяновск, 2011. 215 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=15288763> (дата обращения: 04.04.2017).

яние на достижение цели формирования способностей. Варианты этих сочетаний показаны в табл. 6.

Таблица 6

Допустимые сочетания факторов для принятых уровней сформированности способностей (специальных компетенций)

Table 6

Permissible combinations of factors for the accepted levels of skills formation (special competencies)

Уровень сформированности способностей (уровень усвоения)	Доминирующие факторы					
	Целевые дидактические моносистемы (рис. 3, 4)	Допустимые обучающие воздействия		Необходимый уровень развития и особенности личностных характеристик обучаемых		
		Изложение учебного материала обучающим	Учебная задача	Учебно-познавательная мотивация	Обучаемость	Креативность
Знания-знакомства	1, 2	Да	Да	Нестабильная управляемая характеристика. Минимально необходимый второй уровень (нейтральное отношение к обучению)	Стабильная управляемая характеристика. Допустим любой положительный уровень	Стабильная управляемая характеристика. Допустим минимальный (репродуктивный) уровень
Знания-копии	3, 4	Да	Да			
Знания-умения, знания-навыки	5, 6	Да	Да			
Знания-трансформации	7, 8	Нет	Да	Минимально необходим пятый уровень (инициативное отношение к обучению)	Не используется	Минимально необходим третий (вариативный) уровень

Заключение

В теории принятия решений под термином «альтернатива» понимают «условное наименование какого-то из возможных (допустимых в соответствии с законами природы и предпочтениями ЛПР) способов достижения цели. Каждая отдельная альтернатива отличается от других способов решения проблемы последовательностью и приемами задействования активных ресурсов, т. е. специфическим набором указаний, кому, что, где с помощью чего и к какому сроку сделать» [10]. В соответствии с данной трактовкой в качестве альтернатив организации образовательного процесса могут рассматриваться только те варианты, которые обеспечивают формирование способностей. Эти варианты должны удовлетворять всем приведенным в нижней строке табл. 6. требованиям сферы развития (4-му уровню усвоения – «знаниям-трансформациям»). Именно эти варианты должны составлять исходное множество альтернатив организации процесса формирования способностей. Обоснование и описание такого множества представляет собой отдельную задачу, решение которой будет целью следующего этапа нашего исследования.

Список использованных источников

1. Печников А. Н. О целесообразном подходе к трактовке компетенций в педагогике // Образовательные технологии и общество [Электрон. ресурс]. 2016. Т. 19. № 1. С. 441–465. Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v19_i1/pdf/7.pdf (дата обращения: 25.07.2017).
2. Печников А. Н. О едином подходе к трактовке компетенций в сфере социального управления и образования // Образование и наука [Электрон. ресурс]. 2016. № 2 (131). С. 4–17. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25625402> (дата обращения: 04.04.2017).
3. Печников А. Н. О выполнении в образовании требований, формулируемых в сфере социального управления в виде компетенций // Образование и наука [Электрон. ресурс]. 2016. № 3 (132). С. 4–28. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25731118> (дата обращения: 04.04.2017).
4. Печников А. Н., Прензов А. В. Подход к оценке сформированности специальных компетенций // Образование и наука [Электрон. ресурс]. 2017. № 5. С. 28–54. Режим доступа: <http://www.edscience.ru/jour/article/view/810/651> (дата обращения: 25.07.2017).
5. Печников А. Н. Е-дидактика: кому, зачем и в каком виде она нужна // Образовательные технологии и общество [Электрон. ресурс]. 2013. Т. 16. № 4. С. 326–343. Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v16_i4/pdf/4.pdf (дата обращения: 18.05.2015).
6. Печников А. Н., Шиков А. Н., Котова Е. Е. Эргономический подход к решению проблем е-дидактики // Биотехносфера [Электрон. ресурс]. 2015.

№ 1 (37). С. 52–61. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22905135> (дата обращения: 04.04.2017).

7. Варжапетян А. Г. Управление качеством: учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург: ГУАП, 2008. 102 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/2209889/> (дата обращения: 04.04.2017).

8. Субетто А. И. Сочинения. Ноосферизм: в 13 т. Т. 8: Квалитативизм: философия и теория качества, квалитология, качество жизни, качество человека и качество образования. Кн. 2 / под ред. Л. А. Зеленова. Санкт-Петербург; Кострома: КГУ им. Н. А. Некрасова, 2009. 334 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.cprfspb.ru/books/Том08_2.pdf (дата обращения: 04.04.2017).

9. Калугина Т. Г., Корнещук Н. Г., Рубин Г. Ш. Квалитетрическая модель комплексной оценки качества деятельности образовательных систем // Международный журнал экспериментального образования [Электрон. ресурс]. 2009. № 5. С. 7–10. Режим доступа: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=124> (дата обращения: 19.08.2017).

10. Балдин К. В., Воробьев С. Н., Уткин В. Б. Управленческие решения: учебник. 2-е изд. Москва: Дашков и К°, 2006. 496 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (дата обращения: 04.04.2017).

11. Варжапетян А. Г. Квалитетрия: учебное пособие. Санкт-Петербург: ГУАП, 2005. 176 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/2209889/> (дата обращения: 04.04.2017).

12. Азгальдов Г. Г., Костин А. В., Садовов В. В. Квалитетрия для всех: учебное пособие. Москва: ИнформЗнание, 2012. 165 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1019658/> (дата обращения: 04.04.2017).

13. Устинов И. Ю. Определения основных терминов дидактики высшей военной школы: учебно-методическое пособие [Электрон. ресурс]. Воронеж: ВАИУ, 2010. 80 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/563044/> (дата обращения: 04.04.2017)

14. Печников А. Н., Аванесова Т. П., Шиков А. Н. Электронное обучение: учебное пособие [Электрон. ресурс]. Санкт-Петербург: ВАС, 2014. 73 с. Режим доступа: http://pedlib.ru/Books/7/0297/7_0297-1.shtml (дата обращения: 04.04.2017).

15. Печников А. Н., Шиков А. Н. Проектирование и применение компьютерных технологий обучения. Санкт-Петербург: ВВМ, 2014. 393 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.academia.edu/10781459/Проектирование_и_применение_компьютерных_технологий_обучения (дата обращения: 04.04.2017).

16. Печников А. Н., Шиков А. Н. Эффективность электронного обучения как проблема педагогической информатики // Педагогическая информатика. 2013. № 3. С. 49–59.

17. Печников А. Н., Шиков А. Н. Проблема компьютерной дидактики: история, суть и подходы к решению // Информатика и образование. 2015.

№ 4 (263). С. 3–12. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://infojournal.ru/journals/info/info_04-2015/ (дата обращения: 04.04.2017).

18. Печников А. Н., Печников Д. А. Метод анализа результатов критериально-ориентированного тестирования в целях текущего контроля учебного процесса // Педагогические измерения [Электрон. ресурс]. 2015. № 4. С. 17–39. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25779929> (дата обращения: 04.04.2017).

19. Печников А. Н., Печников Д. А. Решение задач текущего педагогического контроля на основе анализа результатов критериально-ориентированного тестирования // Образовательные технологии и общество [Электрон. ресурс]. 2015. Т. 18. № 2. С. 489–513. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23457149> (дата обращения: 04.04.2017).

20. Дружинин В. Н. Психология общих способностей: 3-е изд. Санкт-Петербург: Питер, 2007. 368 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/2002458/> (дата обращения: 04.04.2017).

21. Лурье И. Г., Печников А. Н. Управление качеством образовательного процесса на основе анализа дидактического потенциала его характеристик // Вестник Российского государственного гуманитарного университета [Электрон. ресурс]. 2007. № 12. С. 38–57. Режим доступа: https://www.rsuh.ru/upload/main/vestnik/eup/2007_12.pdf (дата обращения: 04.04.2017).

22. Маклаков А. Г. Общая психология: учебник для вузов. Санкт-Петербург: Питер, 2008. 583 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/1957026/> (дата обращения: 04.04.2017)

23. Зимняя И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов, 2-е изд., доп., испр. и перераб. Москва: Логос, 2000. 384 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/47959/> (дата обращения: 04.04.2017).

24. Гребенюк О. С. Проблемы формирования мотивации учения и труда у учащихся средних профтехучилищ: дидактический аспект. Москва: Педагогика, 1985. 151 с.

25. Дубовицкая Т. Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации // Психологическая наука и образование [Электрон. ресурс]. 2002. № 2. С. 96–100. Режим доступа: http://psyjournals.ru/files/2259/psyedu_2002_n2_Dubovitskaja.pdf (дата обращения: 04.04.2017).

26. Гордеева Т. О., Сычев О. А., Осин Е. Н. Внутренняя и внешняя учебная мотивация студентов: их источники и влияние на психологическое благополучие // Вопросы психологии [Электрон. ресурс]. 2013. № 1. С. 35–45. Режим доступа: https://istina.msu.ru/media/publications/articles/f44/e24/4792545/Gordeeva_Syichev_Osin_VP_2013.pdf (дата обращения: 04.04.2017).

27. Лурье И. Г., Коноваленко Т. А. Концепция управления учебной мотивацией на основе превентивного повышения уровня исходной подготовки обучающихся // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки [Электрон. ресурс]. 2015. № 2 (32). С. 203–208. Режим доступа: <http://www.bgarf.ru/science/journal-izvestia/32-2015/voyennoye-obrazovaniye.pdf> (дата обращения: 04.04.2017).

28. Еремина Л. И. Формирование креативности студентов педагогического вуза в процессе социального воспитания // Человек и образование. 2010. № 2. С. 129–132. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=14782533> (дата обращения: 04.04.2017).

References

1. Pechnikov A. N. About teleologic approach to interpretation of competencies in pedagogy. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo = Educational Technologies and Society* [Internet]. 2016 [cited 2017 July 25]; 19, 1: 441–465. Available from: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v19_i1/pdf/7.pdf (In Russ.)
2. Pechnikov A. N. Unified approach to the interpretation of competence in social management and education. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal* [Internet]. 2016 [cited 2017 Apr 04]; 2 (131): 4–17. Available from: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25625402> (In Russ.)
3. Pechnikov A. N. Requirements formed in the field of social control in the form of competence: implementation in education. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal* [Internet]. 2016 [cited 2017 Apr 04]; 3 (132): 4–28. Available from: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25731118> (In Russ.)
4. Pechnikov A. N., Prenzov A. V. The approach to assessing the formation of special competences. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal* [Internet]. 2017 [cited 2017 July 25]; 5: 28–54. Available from: <http://www.edscience.ru/jour/article/view/810/651> (In Russ.)
5. Pechnikov A. N. E-didactics: To whom, why and in what look it is needed. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo = Educational Technologies and Society* [Internet]. 2013 [cited 2015 May 18]; 16, 4: 326–343. Available from: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v16_i4/pdf/4.pdf (In Russ.)
6. Pechnikov A. N., SHikov A. N., Kotova E. E. Ergonomic approach to the solution of problems of e-didactics. *Biotekhnosfera = Biotechnosphere* [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 04]; 1 (37): 52–61. Available from: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22905135> (In Russ.)
7. Varzhapetyan A. G. Upravlenie kachestvom = Quality management [Internet]. St.-Petersburg: Publishing House GUAP; 2008 [cited 2017 Apr 04]. 102 p. Available from: <http://www.twirpx.com/file/2209889/> (In Russ.)
8. Subetto A. I. Sochineniya. Noosferizm: V 13 tomah. T. 8: Kvalitativizm: filozofiya i teoriya kachestva, kvalitologiya, kachestvo zhizni, kachestvo cheloveka i kachestvo obrazovaniya = Compositions. Noospherism. In 13 volumes. V. 8: Qualitativism: Philosophy and theory of quality, qualitology, quality of life, quality of a person and quality of education [Internet]. Book 2. Ed. by L. A. Zelenov. St.-Petersburg; Kostroma: Kostroma State University named after N. A. Nekrasov; 2009 [cited 2017 Apr 04]. 334 p. Available from: http://www.cprfspb.ru/books/Tom08_2.pdf (In Russ.)
9. Kalugina T. G., Korneshchuk N. G., Rubin G. Sh. Qualimetric model of complex assessment of activity quality of educational systems. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya = International Journal of Experimental*

education [Internet]. 2009 [cited 2017 Aug 19]; 5: 7–10; Available from: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=124> (In Russ.)

10. Baldin K. V., Vorob'ev S. N., Utkin V. B. Upravlencheskie resheniya = Administrative decisions [Internet]. 2nd ed. Moscow: Publishing House Dashkov i K°; 2006 [cited 2017 Apr 04]. 496 p. Available from: <http://www.twirpx.com/file/1739579/> (In Russ.)

11. Varzhapetyan A. G. Kvalimetriya = Qualimetry [Internet]. St.-Petersburg: Publishing House GUAP; 2005 [cited 2017 Apr 04]. 176 p. Available from: <http://www.twirpx.com/file/2209889/> (In Russ.)

12. Azgal'dov G. G., Kostin A. V., Sadovov V. V. Kvalimetriya dlya vsekh = Qualimetry for everybody [Internet]. Moscow: Publishing House InformZnanie; 2012 [cited 2017 Apr 04]. 165 p. Available from: <http://www.twirpx.com/file/1019658/> (In Russ.)

13. Ustinov I. YU. Opredeleniya osnovnykh terminov didaktiki vysshej voennoj shkoly = Definitions of the main terms of Didactics of the highest military school [Internet]. Voronezh: Publishing House VAIU; 2010 [cited 2017 Apr 04]. 80 p. Available from: <http://www.twirpx.com/file/563044/> (In Russ.)

14. Pechnikov A. N., Avanesova T. P., Shikov A. N. Elektronnoe obuchenie = E-training [Internet]. St.-Petersburg: Publishing House VAS; 2014 [cited 2017 Apr 04]. 73 p. Available from: http://pedlib.ru/Books/7/0297/7_0297-1.shtml (In Russ.)

15. Pechnikov A. N., Shikov A. N. Proektirovanie i primeneniye komp'yuternykh tekhnologij obucheniya = Design and use of computer technologies of training [Internet]. St.-Petersburg: Publishing House VVM; 2014 [cited 2017 Apr 04]. 393 p. Available from: http://www.academia.edu/10781459/Proektirovanie_i_primeneniye_komp'yuternykh_tekhnologij_obucheniya (In Russ.)

16. Pechnikov A. N., Shikov A. N. Efficiency of e-training as an issue of pedagogical informatics. *Pedagogicheskaya informatika = Pedagogical Informatics*. 2013; 3: 49–59. (In Russ.)

17. Pechnikov A. N., Shikov A. N. Issues of Computer Didactics: History, essence and approaches to the decision. *Informatika i obrazovanie = Informatics and Education* [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 04]; 4 (263): 3–12. Available from: http://infojournal.ru/journals/info/info_04-2015/ (In Russ.)

18. Pechnikov A. N., Pechnikov D. A. Method of the results analysis of the criteria focused testing for the current control of educational process. *Pedagogicheskie izmereniya = Pedagogical Measurements* [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 04]; 4: 17–39. Available from: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25779929> (In Russ.)

19. Pechnikov A. N., Pechnikov D. A. The solution of problems of the current pedagogical control on the basis of the analysis of results of the criteria focused testing. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo = Educational Technologies and Society* [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 04]; 18, 2: 489–513. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23457149> (In Russ.)

20. Druzhinin V. N. Psihologiya obshchih sposobnostej = Psychology of the general abilities [Internet]. 3rd ed. St.-Petersburg: Publishing House Piter; 2007

[cited 2017 Apr 04]. 368 p. Available from: <http://www.twirpx.com/file/2002458/> (In Russ.)

21. Lurye I. G., Pechnikov A. N. Quality management of educational process on the basis of the analysis of didactic potential of its characteristics. *Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta = Bulletin of the Russian State Humanities University* [Internet]. 2007 [cited 2017 Apr 04]; 12: 38–57. Available from: https://www.rsuh.ru/upload/main/vestnik/eup/2007_12.pdf (In Russ.)

22. Maklakov A. G. *Obshchaya psihologiya = General psychology* [Internet]. St.-Petersburg: Publishing House Piter; 2008 [cited 2017 Apr 04]. 583 p. Available from: <http://www.twirpx.com/file/1957026/> (In Russ.)

23. Zimnyaya I. A. *Pedagogical psychology = Pedagogicheskaya psihologiya* [Internet]. 2nd ed. Moscow: Publishing House Logos; 2000 [cited 2017 Apr 04]. 384 p. Available from: <http://www.twirpx.com/file/47959/> (In Russ.)

24. Grebenyuk O. S. *Problemy formirovaniya motivacii ucheniya i truda u uchashchihsya srednih proftekhuchilishch: didakt. aspekt = Problems of learning motivation formation and work among pupils of average technical training colleges: Didactic aspect*. Moscow: Publishing House Pedagogika; 1985. 151 p. (In Russ.)

25. Dubovickaya T. D. Technique of diagnostics of orientation of educational motivation. *Psihologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education* [Internet]. 2002 [cited 2017 Apr 04]; 2: 96–100. Available from: http://psyjournals.ru/files/2259/psyedu_2002_n2_Dubovitskaja.pdf (In Russ.)

26. Gordeeva T. O., Sychev O. A., Osin E. N. Internal and external educational motivation of students: Sources and influence on psychological wellbeing. *Voprosy psihologii = Psychology Questions* [Internet]. 2013 [cited 2017 Apr 04]; 1: 35–45. Available from: https://istina.msu.ru/media/publications/articles/f44/e24/4792545/Gordeeva_Sychev_Osin_VP_2013.pdf (In Russ.)

27. Lurye I. G., Konovalenko T. A. The concept of management of educational motivation on the basis of preventive level increase of initial training of students. *Izvestiya Baltijskoj gosudarstvennoj akademii rybopromyslovogo flota: psihologo-pedagogicheskie nauki = News-Bulletin of the Baltic Fishing Fleet State Academy: Psychological and Pedagogical Sciences* [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 04]; 2 (32): 203–208. Available from: <http://www.bgarf.ru/science/journal-izvestia/32-2015/voyennoye-obrazovaniye.pdf> (In Russ.)

28. Eremina L. I. Formation of creativity of students of pedagogical higher education institution in the process of social education. *Chelovek i obrazovanie = Person and Education* [Internet]. 2010 [cited 2017 Apr 04]; 2: 129–132. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=14782533> (In Russ.)

Информация об авторах:

Печников Андрей Николаевич – доктор педагогических наук, доктор технических наук, профессор кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Военной академии связи им. С. М. Буденного, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: pan287@yandex.ru; vas@mil.ru

Прензов Алексей Владимирович – старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории Военного института (инженерно-технического) Военной академии материально-технического обеспечения им. А. В. Хрулева, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: prenzov@mail.ru; vatt@mil.ru

Машошина Анастасия Андреевна – младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела исследования проблем военного образования и подготовки специалистов для ВМФ Военно-морской академии им. Н. Г. Кузнецова, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: a.a.mashoshina@gmail.com; vunc-vmf@mil.ru

Статья поступила в редакцию 03.09.2017; принята в печать 15.11.2017.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Andrew N. Pechnikov – Doctor of Pedagogical Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Humanitarian and Socio-Economic Disciplines, Military Academy of Telecommunications named after S. M. Budyonny, St.-Petersburg, Russia. E-mail: pan287@yandex.ru; vas@mil.ru

Alex V. Prenzov – Senior Researcher, Laboratory of the Military Engineering-Technical Institute, Military Academy of Logistics named after A. V. Khrul'nov, St.-Petersburg, Russia. E-mail: prenzov@mail.ru; vatt@mil.ru

Anastasia A. Mashoshina – Research Assistant, Scientific Research Department for Case Study of Military Education and Training of Specialists for the Navy, Naval Academy named after N. G. Kuznetsov, St.-Petersburg, Russia. E-mail: a.a.mashoshina@gmail.com; vunc-vmf@mil.ru

Received 03.09.2017; accepted for publication 15.11.2017.
The authors have read and approved the final manuscript.