

# КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 378.146

## Сафонцев Сергей Александрович

*доктор педагогических наук, профессор кафедры образования и педагогических наук Южного федерального университета, Ростов-на-Дону (РФ).  
E-mail: safontsev-sa@yandex.ru*

## Сафонцева Наталья Юрьевна

*доктор педагогических наук, первый заместитель директора Института водного транспорта им. Г. Я. Седова – филиала Государственного морского университета им. адмирала Ф. Ф. Ушакова, Ростов-на-Дону (РФ).  
E-mail: safnat67@mail.ru*

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ СИТУАЦИЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

**Аннотация.** Целью описанного в публикации исследования является приведение модульной структуры учебной дисциплины в соответствие требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов.

Авторы использовали *методы* стандартизации образовательной системы, базирующиеся на теории образовательной квалиметрии. Поскольку процесс обучения не может зависеть от точки зрения диагноста, объективизация полученных результатов достигалась за счет применения относительных единиц, позволяющих сравнивать эффективность различных этапов оценки качества образования количественными методами. Кроме того, из аналитических данных были исключены результаты, не подтвержденные экспериментом: для этой цели использовались выборочный метод, корреляционный и сравнительный виды анализа статистической значимости полученных распределений.

*Результаты.* В работе комплексно представлены статистические методы, позволяющие получить экспериментальный результат на уровне статистической значимости психолого-педагогических исследований. С опорой на идеи компетентностно-ориентированного образования и с точки зрения общей теории систем и образовательной квалиметрии показано, что конструктами профессионального обучения являются проблемные, тестовые и проектные задания, включенные в состав учебных модулей. Измерение уровня компетенций, которыми овладевают обучающиеся, осуществлялось с помощью фондов оценочных средств. К ним отно-

сятся ситуации неопределенности проблемной направленности для текущего контроля, тестовой и проектной направленности для рубежного контроля, проводимого в конце изучения каждого модуля, промежуточного контроля в форме экзамена по завершении семестра, а также для государственного аттестационного испытания перед выпуском из университета. При осуществлении стандартизации ситуаций неопределенности последовательно определялись их валидность при измерении степени заинтересованности студентов процессом обучения, надежность при выявлении совпадения конструктивной рефлексии собственных достижений с качеством самостоятельного выполнения проекта и эффективность при установлении соотношения полученных результатов и затрат на реализацию целевой функции профессиональной подготовки. Выведенный комплексный показатель эффективности образовательной системы статистически значимо подтвердил преимущество компетентностного образования перед традиционным обучением.

*Научная новизна.* Получили дальнейшее развитие методы стандартизации образования, включая определение валидности, надежности и эффективности.

*Практическая значимость* данной работы заключается в создании экспериментальной основы для организации модульной модели обучения, актуальной в современных образовательных условиях.

**Ключевые слова:** компетентностное образование, стандартизация, валидность, надежность, эффективность.

DOI:10.17853/1994-5639-2015-7-62-74

### **Safontsev Sergey A.**

*Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Educational and Pedagogic Sciences, Southern Federal University, Rostov-on-Don (RF).*

*E-mail: safontsev-sa@yandex.ru*

### **Safontseva Natalya Yu.**

*Doctor of Pedagogical Sciences, First Deputy Director of the Institute of Water Transport, Branch of the State Maritime University named after Admiral F. F. Ushakov, Rostov-on-Don (RF).*

*E-mail: safnat67@mail.ru*

## **STANDARDIZATION OF UNCERTAINTY SITUATIONS IN TRAINING MODULES**

**Abstract.** The aim of this study is the description of modular structure of the academic discipline in accordance with the requirements of Federal State Educational Standards.

*Methods.* The authors use the methods of standardization of the educational system that are based on educational theory quality measurement. As the

process of learning does not depend on the perspective of the diagnostician, the objectification of the results has been achieved by using relative units, allowing the authors to compare the effectiveness of different stages of education quality assessment with quantitative methods. Furthermore, sampling method, correlation and comparative analysis of statistical significance of the obtained distributions have been used to exclude from analytical data the results that were not confirmed experimentally.

*Results.* Statistical methods are presented in a complex, allowing the authors to receive experimental result at level of the statistical importance of psychological and pedagogical researches. According to ideas of the competence-based education and general theory of systems and educational qualimetry, it is shown that constructs of vocational training are problem, test and detailed designs included in structure of educational modules. Funds of estimated means have been used to measure the level of trainee's competences: – problematic situation of uncertainty orientation for current control; – situations of test and project orientation for boundary control at the end of each module, intermediate control in the form of the exam held at the end of the semester, as well as state certification of control at the end of the study at the university. Validity of the degree of interest of the learning process, reliability of coincidences constructive reflection of students' own achievements with independent project performance and efficiency as the ratio of the result obtained to the costs of implementing the target function of the educational system have been determined consistently in the framework of the implementation of standardization situations of uncertainty. Integrated indicator of efficiency of the educational system has statistically confirmed the advantage of competence-based education over the traditional practice of teaching and educating.

*Scientific novelty.* The methods of education standardization including the determination of the validity, reliability and efficiency have achieved further development.

*Practical significance.* The research findings can be useful while designing an experimental framework for modular learning model that is currently important nowadays.

**Keywords:** competency-based education, standardization, validity, reliability, efficiency.

DOI:10.17853/1994-5639-2015-7-62-74

Под компетентностным образованием в общем виде понимается комплексная технология овладения «стандартами поведения», позволяющими добиваться необходимых результатов в работе. Сейчас во многих учреждениях профессиональной подготовки кредитование формирования необходимых компетенций у учащихся осуществляется с непосредственным участием работодателей, а преподаватели благодаря модульному

структурированию учебных программ и рейтинговой системе оценивания достижений получили возможность обучать студентов конкретным профессиональным операциям [11].

Освоение учебного модуля должно обеспечивать готовность студента к выполнению определенного действия, называемого компетенцией, входящей в кластер необходимых стандартов поведения будущего выпускника университета. Важнейшая задача современного этапа модернизации отечественного образования – количественная оценка степени усвоения компетенций, соответствующих области практической деятельности. Эту задачу призваны решить фонды оценочных средств текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации в форме экзамена по соответствующей дисциплине и, наконец, государственной итоговой аттестации.

Целевой функцией компетентностного образования является понятийное усвоение информации с помощью проблемных, тестовых и проектных заданий, содержание которых составляют ситуации неопределенности [6]. Проблемные задания являются средством текущего контроля, а тестовые и проектные должны использоваться при рубежном контроле.

Проблемные задания стимулируют заинтересованность студентов процессом обучения. Они строятся на диалоге с преподавателем, который предлагает обучающимся краткую повествовательную формулировку ситуации неопределенности с тремя возможными вариантами ее разрешения. Студенты должны сформулировать собственные суждения по каждому из предложенных вариантов ответа, а также выбрать наиболее удачный из них. Поскольку единственно правильный вариант ответа отсутствует, преподаватель начисляет заранее установленный пакет рейтинговых баллов за обоснованность суждений обучающегося [5].

Учебный модуль, конструктивным свойством которого является отсутствие необходимости использования ранее усвоенной информации, должен включать в себя не менее трех проблемных ситуаций концептуальной, прикладной и технологической направленности. После их обсуждения студентам предлагается тест, содержащий шесть заданий средней трудности с выбором единственного правильного варианта ответа. В случае успешного выполнения более половины тестовых заданий, которые разрабатываются на основе проанализированных в режиме диалога проблемных ситуаций, можно сделать вывод о присутствии/отсутствии у студента навыков конструктивной рефлексии собственных учебных достижений. Наличие рефлексивных умений способствует закреплению заинтересованности процессом обучения и возникновению внутренней мотивации проектной деятельности.

Из этих же ситуаций неопределенности преподаватель может подобрать экзаменационные вопросы теоретической и прикладной направленности. В качестве первого из них лучше всего использовать проблемное задание, а в качестве второго – проектное задание. Несмотря на безусловные достоинства тестов учебных достижений, применение их для промежуточной аттестации нежелательно, так как в этом случае теряется дидактическая составляющая экзаменационной процедуры. Экзамен должен не только представлять собой акт промежуточного контроля достижений обучающихся, но и являться особой дидактической формой образовательного процесса. В этом случае возникает дополнительный мотивационный фактор понятийного усвоения информации.

В соответствии с принципом пакетирования рейтинговых баллов, состоящим в том, что использование критериально-ориентированной оценочной шкалы позволяет измерить компетентность студента, тестовый пакет начисляется только вместе с проектным пакетом, фиксируя, таким образом, внутреннюю мотивацию студента [4].

Разработка фондов оценочных средств предполагает их стандартизацию относительно эталонов, заложенных в действующих Федеральных государственных образовательных стандартах. Процедура стандартизации относится к сфере интересов науки о количественной оценке качества объектов окружающего мира, называемой квалиметрией. Категория качества – наиболее общее понятие квалиметрии, представляющее собой совокупный признак исследуемого объекта как результат упорядочения его элементов [7].

Поскольку средством реализации целевой функции системы профессиональной подготовки является конструкт, включающий в себя проблемные, тестовые и проектные задания, возникает парадоксальная ситуация: с одной стороны, конструктивное свойство системы предполагает создание такого количества средств разрешения проблем, которое не уступает их числу [9], а с другой стороны, для усвоения программного материала исключительно на уровне понимания требуются ситуации неопределенности, которые должны разрешаться в процессе освоения учебных модулей. И эти ситуации должны быть валидны и стандартизованы. Выполнение подобных заданий обучающимися обеспечивает конструктивные свойства образовательной системы.

При осуществлении стандартизации ситуаций неопределенности прежде всего необходимо оценить достоверность заинтересованности студентов процессом обучения, которая характеризуется валидностью проблемных заданий. Для этого достаточно сложить набранные участниками выборочной совокупности проблемные пакеты и разделить получен-

ную сумму на ее максимально возможное значение. Приведем пример, воспользовавшись ведомостью учета рейтинговых баллов студентов, в которой указаны результаты текущего (ТК) и рубежного (РК) контроля, а также промежуточной аттестации (ПА) и итогового рейтинга (ИР) (табл. 1).

Таблица 1

Ведомость учета рейтинговых баллов студентов

№ студента	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		ПА	ИР	Итоговая оценка
	ТК	РК	ТК	РК	ТК	РК			
1	4,5	7,5	13,5	14,2	13,5	14,2	16,5	84	хорошо
2	9,0	7,5	9,0	14,2	13,5	14,2	16,5	84	хорошо
3	4,5	7,5	13,5	14,2	13,5	7,5	9,0	70	удовлет.
4	9,0	7,5	13,5	7,5	9,0	14,2	9,0	70	удовлет.
5	9,0	7,5	13,5	7,5	13,5	7,5	9,0	68	удовлет.
6	9,0	7,5	13,5	7,5	13,5	14,2	16,5	82	хорошо
7	13,5	7,5	13,5	14,2	13,5	14,2	16,5	93	отлично
8	13,5	14,2	13,5	14,2	13,5	14,2	16,5	100	отлично
9	9,0	7,5	9,0	14,2	13,5	14,2	16,5	84	хорошо
10	9,0	14,2	13,5	14,2	13,5	14,2	16,5	95	отлично

Сумма набранных десятью студентами в процессе текущего контроля по трем модулям проблемных пакетов, каждый из которых содержит 4,5 балла, равна 346,5, а максимально возможная сумма составляет  $4,5 \times 90 = 405,0$ . Следовательно, валидность ситуаций неопределенности относительно заинтересованности студентов процессом обучения составляет 0,86.

Далее для обеспечения стандартизации необходимо определить надежность совпадения конструктивной рефлексии собственных достижений студентов с качеством самостоятельного выполнения проектных заданий на уровне рубежного контроля. Количественно оценить данную величину можно с помощью средневзвешенной трудности (СВТ) ситуаций неопределенности, обеспечивающих критериально-ориентированное распределение рейтинговых баллов (табл. 2).

Таблица 2

Данные для расчета средневзвешенной трудности

Трудность	0,20 ÷ 0,40	0,40 ÷ 0,60	0,60 ÷ 0,80
Усредненное значение	0,30	0,50	0,70
Весомость	0,15	0,20	0,65

Перемножая усредненные значения трудности различных заданий на соответствующие весомости в критериально-ориентированном рас-

пределении и складывая полученные произведения, находим средневзвешенную трудность, равную 0,60.

Так же, как отношение выполненных проблемных заданий к их общему количеству, можно рассматривать трудность ситуаций неопределенности уровня текущего контроля (0,86). Отношение суммарного количества рейтинговых баллов, набранных участниками выборки в результате рубежного контроля за успешное выполнение теста и проектного задания, к максимально возможной сумме – это трудность ситуаций неопределенности уровня рубежного контроля. Если данная Т окажется меньше эталонного значения СВТ (0,60), то для определения надежности внутренней мотивации студента достаточно разделить Т на СВТ и получить значение относительной трудности. Если же искомое значение превысит СВТ и относительная трудность окажется больше единицы, то следует воспользоваться симметричной шкалой надежности (табл. 3).

Таблица 3

## Шкала надежности

Трудность	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Относительная трудность	0,17	0,33	0,50	0,67	0,83	1,00	1,17	1,33	1,50	1,67
Надежность	0,17	0,33	0,50	0,67	0,83	1,00	0,83	0,67	0,50	0,33

В основу расчета надежности внутренней мотивации положено соотношение:  $N = 1 - |T/(СВТ) - 1|$ . Например, если трудность ситуаций неопределенности рубежного контроля окажется равной 0,50 или 0,70, то согласно приведенной формуле в обоих случаях надежность равна 0,83.

Снижение степени согласованности результатов выполнения заданий рубежного контроля указывает на превышение эталонного значения СВТ: несмотря на более высокие учебные достижения студентов, распределение рейтинговых баллов по выборочной совокупности отличается от критериально-ориентированного в сторону излишнего увеличения успешно выполненных простых заданий. Так происходит, если факт выполнения проектных заданий фиксируется преподавателем не по результатам самостоятельной и оригинальной работы студентов, а по формальному воспроизведению ими известного алгоритма.

Снова обратимся для расчета надежности к ведомости учета рейтинговых баллов (табл. 1). Сумма баллов, набранных студентами в процессе рубежного контроля по трем модулям сочетаний тестового и проектного пакетов ( $6,7+7,5 = 14,2$ ), равна 241,4, а максимально возможное ее значение составляет  $14,2 \times 30 = 426,0$ . Следовательно, трудность выполнения ситуаций неопределенности рубежного контроля 0,57. В этом слу-

чае надежность внутренней мотивации составляет 0,95, что указывает на достаточно высокую степень совпадения конструктивной рефлексии с самостоятельной проектной деятельностью студентов.

Убедившись в заинтересованности студентов процессом обучения с помощью проблемных заданий и в высоком уровне внутренней мотивации обучающихся на основе результатов выполнения ими тестовых и проектных заданий, определим эффективность обучения в целом. Если валидность и надежность – это необходимые условия стандартизации системы заданий, то эффективность – необходимое и достаточное условие качества ситуаций неопределенности, применяемых в заданиях учебных модулей.

Под эффективностью обычно понимают соотношение полученного результата и реальных затрат для его достижения. В случае компетентного образования, целевой функцией которого является понятийное усвоение информации, в качестве индикатора достижения желаемого результата можно использовать итоговый рейтинг студента. Совокупность выполнения всех разработанных ситуаций неопределенности характеризует затраты образовательной системы на формирование компетентности студента.

Подтверждением возможности измерения эффективности образовательного процесса с помощью итогового рейтинга (ИР) являются результаты корреляционного анализа степени ее согласованности с показателями текущего (ТК) и рубежного (РК) контроля рассматриваемой нами группы студентов (табл. 1). Все необходимые данные для расчета рангового коэффициента корреляции приведены в сводной частотной таблице (табл. 4).

Таблица 4

Сводная корреляционная таблица рангов

№	ИР	Ранг ИР	Средний ранг	Отклонение	ТК	Ранг ТК	Средний ранг	Отклонение	РК	Ранг РК	Средний ранг	Отклонение
1	84	5	5,5	-0,5	31,5	8	5,5	+2,5	35,9	4,5	5,5	-1,0
2	84	5		-0,5	31,5	8		+2,5	35,9	4,5		-1,0
3	70	8,5		+3,0	31,5	8		+2,5	29,2	8		+2,5
4	70	8,5		+3,0	31,5	8		+2,5	29,2	8		+2,5
5	68	10		+4,5	36,0	4		-1,5	22,5	10		+4,5
6	82	7		+1,5	36,0	4		-1,5	29,2	8		+2,5
7	93	3		-2,5	40,5	1,5		-4,0	35,9	4,5		-1,0
8	100	1		-4,5	40,5	1,5		-4,0	42,6	1,5		-4,0
9	84	5		-0,5	31,5	8		+2,5	35,9	4,5		-1,0
10	95	2		-3,5	36,0	4		-1,5	42,6	1,5		-4,0



Ранговая корреляция ИР с результатами ТК, вычисленная по формуле:  $r_{xy} = (\sum x_i y_i) / (\sqrt{\sum x_i^2} \sqrt{\sum y_i^2})$ , где  $x_i$  и  $y_i$  – отклонения от среднего ранга, составила 0,47, а корреляция ИР с результатами РК – 0,97. Доминирующее значение внутренней мотивации студентов для определения их компетентности сохраняется в итоговом рейтинге, в котором, помимо данных ТК и РК, учитываются результаты промежуточной аттестации. В нашем примере студенты набрали в сумме 830 баллов из 1000 возможных, следовательно, эффективность применения ситуаций неопределенности в процессе обучения равна 0,83.

Чтобы убедиться в преимуществах разработанной нами модели стандартизации ситуаций неопределенности, используемых в заданиях учебных модулей, проведем сравнительный анализ стандартизации, принятой в компетентностной и традиционной системах образования.

Лекционно-практическая организация обучения опирается на принцип логической взаимосвязи предыдущего и последующего материала, т. е. соблюдается условие последовательного, линейного освоения программы. Даже если предпринимаются попытки деления изучаемого материала на отдельные блоки по какому-либо признаку, модульное структурирование программ фактически не используется [12]. Целевой функцией такого образования является формирование человека культуры, а конструктом – развивающее воспитание студента [1]. При этом полностью отвергаются поведенческая психология [8] и прагматическая педагогика [3], следствием чего является непонимание роли проблемного метода и метода проектов [10] в формировании будущего профессионала. Несмотря на это, можно провести аналогию между педагогическими ситуациями и проблемными заданиями, а также педагогическими задачами и проектной деятельностью студента [2].

Мы сформировали экспериментальную (ЭВ) и контрольную (КВ) выборки на основе случайного распределения студентов университета психолого-педагогического направления подготовки по принадлежности к компетентностной или традиционной системе образования. Для удобства расчетов каждая выборка включала в себя сто студентов, результаты выполнения которыми проблемных (ПрЗ), тестовых (ТЗ) и проектных (ПкЗ) заданий или решения педагогических ситуаций (ПедС) и задач (ПедЗ) в рамках текущего и рубежного контроля, а также итоговый рейтинг представлены в виде комбинированной частотной таблицы (табл. 5).

Левая часть таблицы позволяет сопоставить заинтересованность студентов изучаемым программным материалом, проявленную в результате обсуждения проблемных заданий или педагогических ситуаций. Чтобы уравнивать шансы участников обеих выборок, обучающимся по тради-

ционной системе, как и в компетентностной модели, предлагалось девять педагогических ситуаций. Общее число проблемных заданий или педагогических ситуаций определялось путем перемножения количества пакетов текущего контроля на соответствующие значения частоты и последующего сложения полученных произведений. Было зафиксировано 705 фактов выполнения проблемных заданий из 900, заинтересованность программным материалом в ЭВ составила 0,78. Разрешение 674 педагогических ситуаций участниками КВ соответствует заинтересованности 0,75. Таким образом, валидности различных образовательных систем не отличались на уровне статистической значимости 0,05.

Таблица 5

Частотная таблица экспериментальной и контрольной выборок

Кол-во пакетов ТК ПрЗ	Частота ТК	Валидность ЭВ	Кол-во пакетов РК		Частота РК	Надежность ЭВ	Итоговый рейтинг	Частота ИР	Эффективность ЭВ
			ТЗ	ПкЗ					
0	0	0,78	0	0	0	0,83	0÷10	0	0,73
1	1		0	1	2		11÷20	1	
2	1		1	1	2		21÷30	1	
3	2		0	2	1		31÷40	2	
4	3		1	2	3		41÷50	3	
5	7		2	2	9		51÷60	8	
6	13		0	3	10		61÷70	20	
7	28		1	3	31		71÷80	34	
8	30		2	3	29		81÷90	21	
9	15		3	3	13		91÷100	10	
Кол-во пакетов ТК ПедС	Частота ТК	Валидность КВ	Кол-во пакетов РК		Частота РК	Надежность КВ	Итоговый рейтинг	Частота ИР	Эффективность КВ
		ПедЗ							
0	0	0,75	0	0	0,52	0÷10	0	0,66	
1	0		1	1		11÷20	1		
2	1		2	2		21÷30	2		
3	0		3	4		31÷40	4		
4	7		4	8		41÷50	9		
5	11		5	12		51÷60	17		
6	19		6	21		61÷70	24		
7	32		7	33		71÷80	25		
8	19		8	13		81÷90	12		
9	11		9	6		91÷100	6		

В средней части таблицы представлены результаты рубежного контроля экспериментальной и контрольной выборок. Суммируя количества выделенных жирным шрифтом тестовых пакетов с учетом соответствующих частот их начисления (151) и деля полученную величину на максимально возможное количество взаимосвязанных тестовых и проектных пакетов (300), мы определили трудность ситуаций неопределенности рубежного контроля (0,50), которая соответствовала надежности внутренней мотивации участников ЭВ (0,83).

В результатах КВ отсутствует связка между тестированием и проектной деятельностью, поэтому процедура определения надежности внутренней мотивации не распространялась на традиционную систему образования. Однако степень согласованности ранжированных списков результатов текущего и рубежного контроля, вычисленная по формуле ранговой корреляции и равная 0,52, позволяет судить о традиционной надежности воспроизведения.

Итоговый рейтинг представлен в правой части табл. 5. Необходимо среднее значение баллов в определенном диапазоне (например,  $(11+20)/2=15,5$ ) умножить на соответствующую частоту и сложить полученные произведения (7320), разделив сумму на ее максимально возможное значение (10.000). По данным экспериментальной группы эффективность образовательной системы оказалась равной 0,73, а контрольной группы – 0,66.

Исходя из того, что в ста рейтинговых баллах компетентностного образования заключены необходимые пропорции различных ситуаций неопределенности, являющихся основой модульной структуры дисциплины, а в ста баллах традиционного образования содержатся пропорции педагогических ситуаций и задач, необходимых для формирования человека культуры, комплексный показатель эффективности статистически значимо подтверждает преимущество компетентностной системы образования. Конечно, сторонники классической педагогики и традиционных представлений о воспитании могут сказать, что формирование человека культуры не сводится к педагогическим ситуациям и задачам. Но в этом случае мы окажемся в области качественной неопределенности, которая не поддается стандартизации.

*Статья рекомендована к публикации  
д-ром пед. наук, проф. Ф. Т. Хаматнуровым*

## **Литература**

1. Бондаревская Е. В. Влияние глобализационных процессов на развитие образования в России // Модернизация педагогического образования в инновационном пространстве федерального университета. Ростов н/Д: Южный федеральный университет, 2012. С. 26–37.

2. Бордовская Н. В., Реан А. А. Педагогика: учебное пособие. С.-Петербург: Питер, 2007. 304 с.
3. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления (как мы мыслим). Москва: Лабиринт, 1999. 202 с.
4. Сафонцев С. А., Сафонцева Н. Ю. Принцип пакетирования рейтинговых баллов // Образование и наука. 2014. № 4. С. 146–158.
5. Сафонцев С. А., Сафонцева Н. Ю. Репрезентативная экспертиза проблемного задания // Alma mater (Вестник высшей школы). 2014. № 12. С. 81–85.
6. Сафонцев С. А., Сафонцева Н. Ю. Целевая функция понятийного усвоения информации // Alma mater (Вестник высшей школы). 2013. № 11. С. 47–51.
7. Субетто А. И. Онтология и эпистемология компетентностного подхода, классификация и квалиметрия компетенций. С.-Петербург; Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. 72 с.
8. Торндайк Э., Уотсон Дж. Бихевиоризм. Принципы обучения, основанные на психологии. Психология как наука о поведении. Москва: АСТ-ЛТД, 1998. 704 с.
9. Эшби У. Р. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения. Москва: Иностранная литература, 1962. 397 с.
10. Kilpatrick W. H. The Project Method. Teachers College Record. 1918. 19 (4). P. 319–335.
11. Mazuritskiy M. I., Safontsev S. A., Konoplev B. G., Boldyreva A. M. Remote Access to Scientific Laboratory Equipment and Competency-Based Approach to Science and Technology Education. International Journal of Information and Communication Technology Education. July-September 2014. Vol. 10. № 3. P. 19–33.
12. Russell J. D. Modular Instruction. Minneapolis, Minn: Burgess Publishing Co., 1974. 126 с.

## References

1. Bondarevskaya E. V. Vliyanie globalizacionnyh processov na razvitie obrazovaniya v Rossii. [Impact of globalization on the development of education in Russia]. Modernizacija pedagogicheskogo obrazovaniya v innovacionnom prostranstve federal'nogo universiteta. [Modernization of pedagogical education in the innovation space Federal University]. Rostov-on-Don: Juzhnyj federal'nyj universitet. [Southern Federal University], 2012. P. 26–37. (In Russian)
2. Bordovsky N. V., Rean A. A. Pedagogika. [Pedagogy]. St.-Petersburg: Publishing House Piter, 2007. 304 p. (In Russian)
3. Dewey J. Psihologia i pedagogika mishlenia. [Psychology and pedagogy of thinking (as we think)]. Moscow: Publishing House Labirint, 1999. 202 p. (In Russian)
4. Safontsev S. A., Safontseva N. Yu. Princip paketirovaniya rejtingovyh ballov. [The principle of packaging rating points]. *Obrazovanie i nauka. Izv. UrO RAO. [Education and Science. News of Ural Branch of Russian Academy of Education]*. 2014. № 4. P. 146–158. (In Russian)

5. Safontsev S. A., Safontseva N. Yu. Reprezentativnaja jekspertiza problemnogo zadaniya. [Representative expertise of problematic task situation]. *Alma mater (Vestnik vysshei shkoly)*. [Alma mater (Bulletin of High School)]. 2014. № 12. P. 81–85. (In Russian)
6. Safontsev S. A., Safontseva N. Yu. The objective function of the conceptual learning of information. *Alma mater (Vestnik vysshei shkoly)*. [Alma mater (Bulletin of High School)]. 2013. № 11. P. 47–51. (In Russian)
7. Subetto A. I. Ontologija i epistemologija kompetentnostnogo podhoda, klassifikacija i kvalimetrija kompetency. [Ontology and epistemology of the competence approach, classification and qualimetry competencies]. St.-Petersburg; Moscow: Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov. [The research centre for quality experts preparation], 2006. 72 p. (In Russian)
8. Thorndike E., Watson J. Bihaviorizm. [Behaviorism]. Principi obuchenia, osnovannie na psihologii. Psihologija kak nauka o povedenii. [The principles of teaching based items on psychology. Psychology as the science of behavior]. Moscow: Publishing House AST-LTD, 1998. 704 p. (In Russian)
9. Ashby W. R. Konstrukcija mozga. [The structure of the brain]. Proishozhdenie adaptivnogo povedenia. [The origin of adaptive behavior]. Moscow: Publishing House Inostrannaja literatura. [Foreign Literature], 1962. 397 p. (In Russian)
10. Kilpatrick W. H. The Project Method. *Teachers College Record*. 1918. № 19 (4). P. 319–335. (Translated from English)
11. Mazuritskiy M. I., Safontsev S. A., Konoplev B. G., Boldyreva A. M. Remote Access to Scientific Laboratory Equipment and Competency-Based Approach to Science and Technology Education. *International Journal of Information and Communication Technology Education*. July-September 2014. № 3. P. 19–33. (Translated from English)
12. Russell J. D. Modular Instruction. Minneapolis, Minn., Burgess Publishing Co., 1974. 126 p. (Translated from English)