



## Информационные тестирующие конструкции

В статье описано применение информационных конструкций в образовании. Описаны информационные конструкции применяемые при тестировании результатов обучения. Описана связь между обучающими и тестирующими информационными конструкциями. Описаны различные информационные тестирующие конструкции: пассивные, полуактивные, активные. Показано, что только применение всех трех информационных тестирующих конструкций обеспечивает максимальный эффект от тестирования и повышает качество образования.

**Ключевые слова:** образование, тестирование, информационные конструкции, качество образования



## Testing information construction

This article describes the application of information structures in education. This article describes the information construction used in the testing of learning outcomes. This article describes the relationship between the training and testing of information structures. This article describes three types of information Testing construction: passive, semi-active, active. The article argues that the use of three data of test structures for maximum effect of the test, and improves the quality of education.

**Keywords:** education, testing, information construction, the quality of education

### Введение

Оценка результатов обучения является обязательной составляющей оценки образовательных услуг [1] и качества образования в целом [2]. Оценка результатов обучения может быть дифференцированной и интегральной [3]. В традиционной системе обучения на промежуточных этапах обучения преобладают дифференцированные оценки, в то время как по завершению обучения важной является интегральная оценка. Это делает актуальным разработку комплексных методов и моделей тестирования. Технологически тестирование связано с построением различных моделей и созданием новых методов тестирования. В ходе многообразия существующих и возникающих моделей тестирования возникает необходимость обоб-

щения моделей и моделирования и создания новых моделей над моделями, которые могли бы эффективно осуществлять построение моделей и их анализ. Одной из таких обобщенных моделей является информационная конструкция [4].

### Электронное обучение как основа современного образования и тестирования

Современные образовательные технологии, которые базируются на использовании информационных и телекоммуникационных технологий, являются инфокоммуникационными. Инфокоммуникационная образовательная технология интегрирует методы, средства, обеспечивающие устойчивое получение знаний, умений и навыков для будущей профессиональной деятельности с использованием новейших ИКТ - разрабо-

ток. Инфокоммуникационные образовательные технологии иногда называют электронными, поскольку они ориентированы на применение электронных обучающих систем (ЭОС) [5]. Термин инфокоммуникационные образовательные технологии (ИОТ) не нашел широкого применения и чаще используют синонимический ему термин дистанционные образовательные технологии

Дистанционная образовательная технология (ДОТ) [6] – образовательная технология, реализуемая с применением информационных и телекоммуникационных технологий при телекоммуникационном взаимодействии обучающегося и обучающего. В современных условиях она использует набор телекоммуникаций, включая спутниковые технологии и мобильный Интернет. Технология ДОТ широко применяется в обычном образовании. В соответствии с распоряжением министерства образования РФ от 2003 в обычном образовании не менее 30% обучения должно строиться на основе ДОТ. По существу это обучение является электронным. Но именно на основе электронного обучения строится 100% тестирующих конструкций.

В становлении системы электронного образования большое значение имеет развитие и совершенствование инфокоммуникационных технологий, информационных и телекоммуникационных систем. Дистанционное образование строится на различных моделях. Это модели образовательных процессов, модели образовательных ресурсов, модели телекоммуникационного обмена, модели распределенной структуры образовательной сети. Такое разнообразие моделей создает необходимость применения некой обобщенной модели такой обобщенной моделью. По мнению автора, является модель информационной конструкции [4].

#### Информационная конструкция в процессе обучения

Тестированию предшествует обучение, в котором информационная конструкция играет важную роль. Поэтому подчеркнем преимущество информационных конструкций, они охватывают процессы обучения и тестирования. В связи с этим информационные конструкции можно разделить на обучающие и тестирующие.

Информационная тестирующая конструкция предусматривает разработку и интеграцию различных моделей: ситуационной, визуальной и обучающей. Ситуационная модель [7] отражает реальный объект и реальную ситуацию и задает содержание изучаемых процессов и функций. Для описания ситуации могут использовать два подхода: эвристический и формальный. Эвристический подход предполагает, как правило, неполное фрагментарное описание объекта с последовательным его дополнением по мере

исследования ситуации. Он приводит к необходимости итеративной обработки информации и способствует развитию навыков принятия решений в сложной ситуации. Формальный подход строится на полном описании объекта и осуществляется с помощью аналитико-математических методов представления. Этот подход приводит к необходимости алгоритмической обработки и способствует развитию аналитического мышления и системного анализа у обучаемых.

Визуальная модель, является дополнительным описанием и представлением ситуации с помощью визуальных средств и когнитивной графики. Она повышает оперативность анализа ситуаций и процесса обработки. Визуальная модель включает в себя: цели решения задач, визуальное описание ситуации, сценарий обучения, правила прохождения сценария.

Обучающая модель является дополнением и по существу интегрирована в две выше рассмотренные модели. Она включает в себя: педагогические цели, квалификационную характеристику, комплект методических документов, систему оценки качества полученных знаний, систему фиксации и регистрации действий обучаемого.

Рассмотрим концепцию использования информационной конструкции в процессе подготовки специалиста в основе, которой положена интеграция данного метода в уже существующий процесс обучения (Рис.1)

Процессы лекционной и практической (семинарской) подготовки дополняются этапом информационной конструкции, в котором важными составляющими являются ситуационные модели [7] и их визуальное отображение – визуальные модели [8]. Обращает на себя внимание обратная связь из сферы профессиональной деятельности, которая позволяет моделировать реальные ситуации, чем повышает компетенцию будущего специалиста.

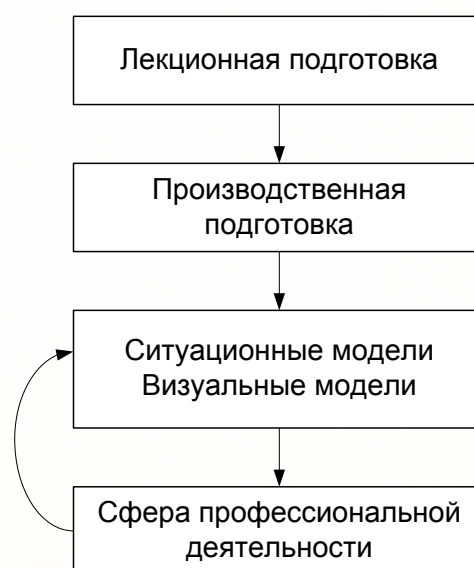


Рис. 1. Информационная конструкция при подготовке специалиста

Очевидно, что схема, приведенная на рис., в равной степени применима и для обучения студентов, переподготовки специалистов и для повышения квалификации. Применение обучающей информационной конструкции (рис.1) для высшего и послевузовского образования создаст прямую связь между обучением и производством позволяющую осуществлять обобщение (накопление) опыта с учетом развития сферы профессиональной деятельности. Из обучающей информационной конструкции вытекает важная компонента, связывающая ее с тестирующей информационной конструкцией. Она ориентирована на ситуацию. А все тесты используют именно ситуацию, а не что другое. Следовательно, применение обучающей информационной конструкции приучает обучаемых к ситуационному

Простейшая информационная тестирующая конструкция. Простейшая информационная тестирующая конструкция основана на схеме Н. А. Краудера [11], которая включает совокупность вопросов и ответов, ассоциативные связи и возможность использования дополнительных информационных ресурсов и процессов (в отличие от классической схемы Краудера). Типовая схема (называемая также схемой разветвленного программирования) у Краудера (рис.2) состояла из вопроса (В) и трех вариантов ответов: 01 - правильный ответ, 02- неточный ответ, 03- неправильный ответ. Следует подчеркнуть, что схема Краудера не является тестом, а дает основу для построения теста. То есть она есть информационная конструкция.

При неточном ответе учащийся отправлялся

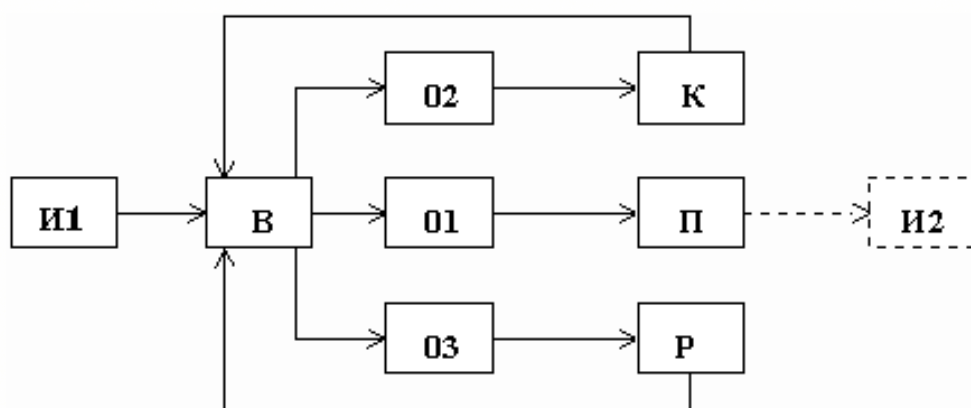


Рис.2. Информационная конструкция Н.А. Краудера

восприятию картины окружающего мира [9], что им вновь встречается при прохождении тестирования.

Ситуационное восприятие строится на сценариях обучения. В сценарии в свободной форме излагаются сущности обучающего материала. В содержании сценария отражаются: цели и задачи обучения, деятельность обучаемого, порядок генерирования случайных событий; сжатие и растяжение времени моделирования ситуаций; структурно-временная схема действия обучаемых. Сценарии опираются на содержание информационных единиц обучения. Основными элементами сценария являются

В основе описания этапа сценария используется универсальная формула Б.Ф. Скиннера [10]  
 $S \rightarrow R \rightarrow P$

где S - ситуация; R - реакция; P - подкрепление.

Учебный материал Скиннер предлагал разбивать на мелкие части, каждая из которых должна содержать одну ситуацию. Однако он полагал, что ситуации должны быть настолько простыми (что почти автоматически обеспечивалось малостью доз учебного материала), чтобы реакции на них практически всегда были правильными. Таким образом, сценарный метод обучения является ситуационным, что в дальнейшем используется при тестировании.

к корректирующей информации (К), при неправильном - ему давалось разъяснение, помощь (Р). При правильном ответе учащийся получал положительное подкрепление (П) и переходил к следующей дозе информации (И2). Таким образом, схема разветвленного программирования имела три пути: для сильных, средних и слабых учащихся

Оценивание - структурный элемент этапа, последний шаг этапа, на котором происходит оценивание действий обучаемого по количеству баллов, последовательности действий и времени действий. Результатом этапа является переход к следующему этапу или завершение тестирования. Рассмотренная информационная конструкция является трехуровневой и одноэтапной и не динамической.

### Динамические информационные тестирующие конструкции

В настоящее время широко применяют информационный подход при моделировании и оценивании. С позиций информационного подхода процессы комплексного тестирования с позиции преподавателя включают последовательные группы: передачи знаний, постановки задач,

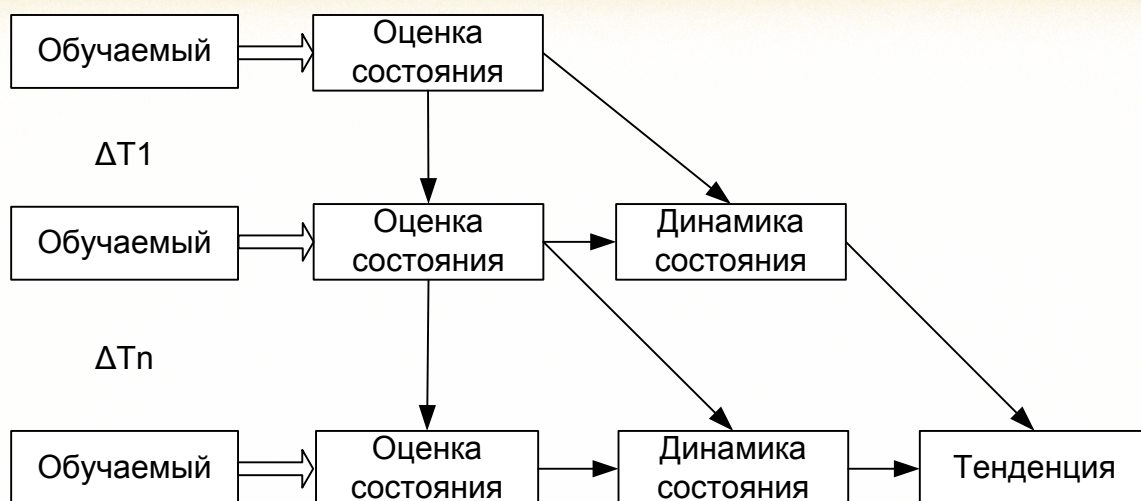


Рис.3. Информационная конструкция пассивного тестирования [14]

сбор информации с исключением несущественных данных; построение информационных моделей оценивания, моделирование и оценивание; получение оценок; анализ и формирование выводов [12]. По существу в этом процессе строят применяют информационное взаимодействие [13], которое является ресурсом для анализа и оценивания. С позиций динамики тестирование разделяется на пассивное, полуактивное и активное. Пассивное тестирование основано на сборе информации о состоянии обучаемого без активного воздействия на это состояние (рис.3).

Пассивное оценивание основано на наблюдении и сборе информации. Оно позволяет оценить состояние обучаемого, применительно к программе обучения и оценить изменение этого состояния за достаточно длительные временные интервалы  $\Delta T$ . Поэтому оно включает несколько временных уровней оценки разделенных временными интервалами. Это позволяет наряду с оценкой состояния определять динамику изменения и тенденции.

Такая информационная тестирующая конструкция позволяет выявить долговременные тенденции процесса обучения личности и освоения знаний. В частности, они позволяют сделать вывод о долговременной адаптивности обучаемого к изменению процесса обучения. Долговременная адаптивность характеризует аналитические способности мышления.

Полуактивная информационная тестирующая конструкция характеризуется единичным воздействием на обучаемого и анализом этого результата. Чаще всего по такой информационной конструкции построены «вопросно-ответные системы» тестирования. Они представляют собой совокупность элементарных циклов, пример которого дается на рисунке 4.

Совокупность циклов (рис.3) включается в модель полуактивного тестирования (рис.4). Структурно схема на рис.4 похожа на схему рис.3. Однако результаты оценки качественно разные.

При полуактивном тестировании оценивается не состояние, а результат информационного воздействия на учащегося и реакции на это воздействие. Оценивается результат выполнения и динамика развития этих результатов. При модели полуактивного тестирования также осуществляется сбор информации.

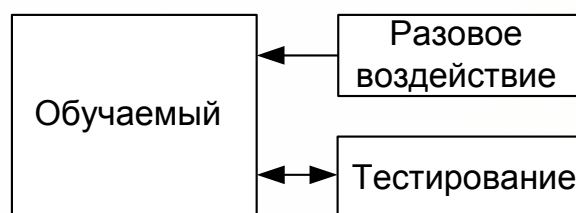


Рис.4. Информационная конструкция полуактивного тестирования

При активном тестировании имеет место не разовое и длительное информационное взаимодействие [13] между преподавателем и обучаемым. Активность тестирования состоит в активной реакции обучаемого на информационное воздействие (тест) со стороны преподавателя. При этом возможны два качественно разных вида тестов: тесты действия (ТД) и ситуационные тесты (СТ). Тесты действия представляют собой относительно простые, структурированные процедуры, ориентирующие обследуемого на применение комбинации стереотипных методов. Ситуационные тесты основаны на создании информационной модели ситуации [7] и проведение информационного взаимодействия в рамках этой модели в ситуации близкой к реальности. По этой причине существуют две информационные конструкции активного тестирования (рис.5, рис.6).

Модель активного тестирования на основе теста действия (ТД) включает количественное изменение условий тестирования, которое не приводит к качественному изменению результа-

тов тестирования. Обучаемый после получения задания предпринимает активные действия по поиску стереотипных решений и выбору из найденных стереотипных решений необходимых, по его мнению, решений для получения результата. Такой результат тестирования стереотипным, поскольку формируется на основе комбинации стереотипов. Этот метод допускает модификацию условий тестирования. Однако при правильном выполнении теста результаты имеют качественно равное значение. При этом тестировании важен не только результат, но и опыт, который формирует у себя обучаемый на основе решения исходных и модифицированных задач. Назовем этот ресурс – «ресурсом А». Он формируется на основе модификации методов решений с наборами стереотипов. Это ресурс характеризуется накоплением опыта применения известных методов и решений.

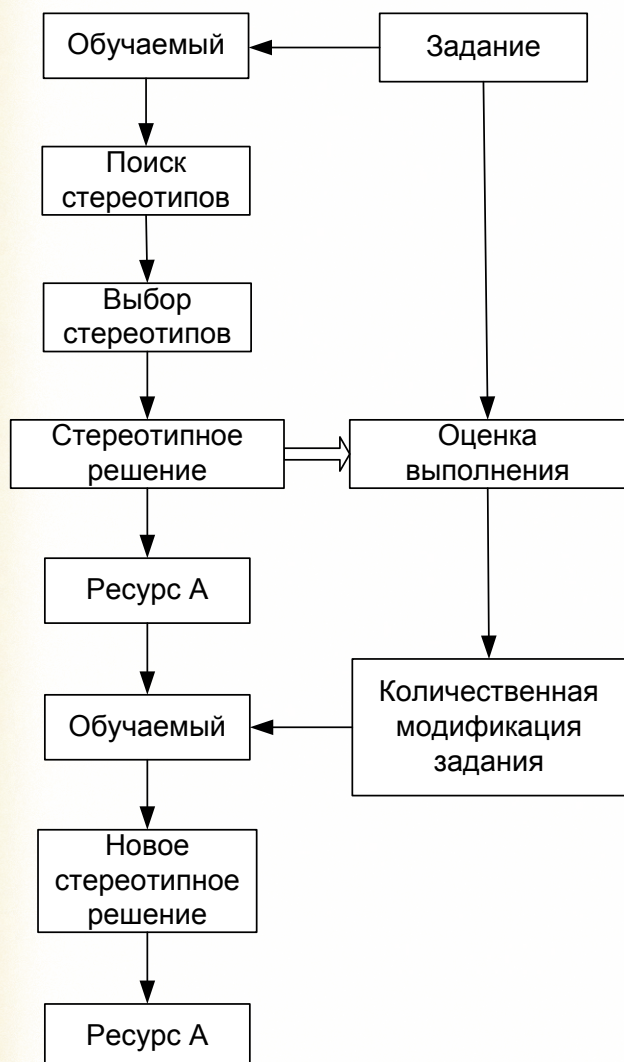


Рис. 5. Информационная конструкция активного тестирования на основе теста действия (ТД) [14]

Модель активного тестирования на основе ситуационного теста (СТ) включает количественное

и качественное изменение результата тестирования (рис. 6). Количественное изменение условий тестирования на первых этапах не приводит к качественному изменению результатов тестирования, но на каком-то этапе появляется новый результат. Такая информационная конструкция приводит к тому, что обучаемый должен отказаться от стереотипов и принять не стереотипное решение и последующие действия на этой основе. В качестве примера нестереотипных действий могут быть получение нового решения, радикальные изменения условий задачи, доказательство невозможности решения задачи для исходных условий.

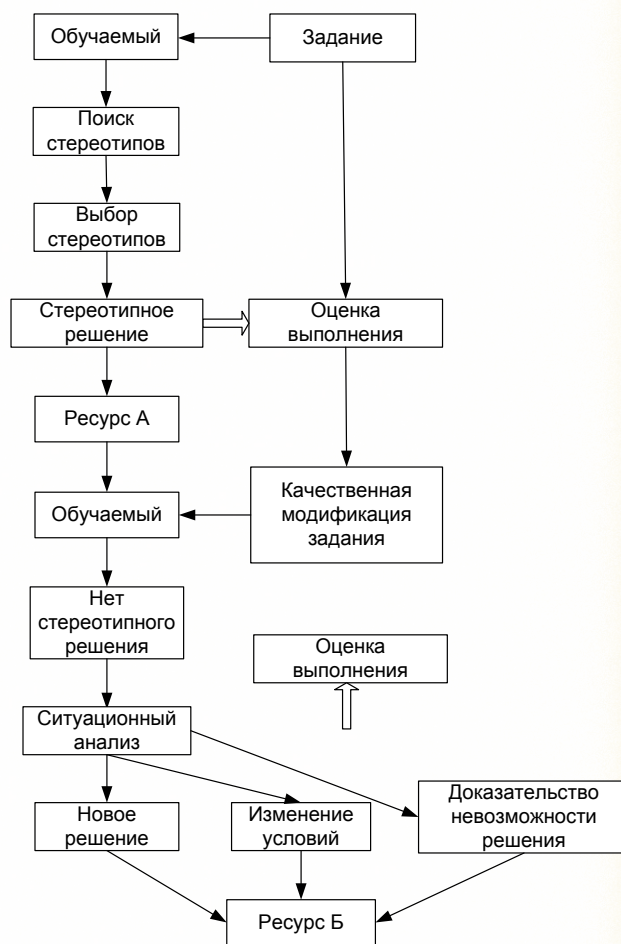


Рис. 6. Информационная конструкция активного тестирования с включением ситуационного анализа

Данная информационная тестирующая конструкция позволяет выявить: способности к психологической устойчивости, способности к оперативной реакции на внешнее воздействие, способности к оперативной адаптивности способности к использованию стереотипного запаса решений (опыта), способности к созданию креативных решений (творчеству). Данная информационная тестирующая конструкция позволяет выявить степень мобильности и оперативности мышления в критических ситуациях и способ-

ность к оперативному анализу. Однако она исключает возможность оценки тенденций развития личности в долговременном аспекте, то есть он не дает оценку аналитических способностей в некритических ситуациях.

#### Заключение

Три информационные тестирующие конструкции: пассивная, полуактивная и активная — дополняют друг друга и дают интегральную оценку возможностей обучаемого. Активное тестирование также способствует формированию информационного образовательного ресурса. На каком-то этапе включается ситуационный тест как инструмент формирования творческих основ и креативности личности. Для каждого тестового задания создаются специальные сценарии, часто основанные на визуальном моделировании. Сведение оценки знаний только к одному виду тестирования дает неполную оценку и не

будет способствовать объективной оценке качества образования. При дистанционном обучении структура такого электронного теста строится с использованием многоуровневого изложения учебного материала и заданий. В этом случае, материал структурируется не только в виде линейной структуры, как в печатных изданиях, а в виде сетевой структуры в соответствии с типами тестовых заданий и их связи между собой. В результате каждая тестовая лексическая единица имеет несколько уровней изложения, что позволяет обучаемому адекватно использовать многоуровневое изложение материала.

В целом комплексное тестирование результатов обучения на основе информационных тестирующих конструкций должно включать пассивные, полуактивные и активные методы тестирования. Такая совокупность информационных конструкций и методов тестирования на их основе обеспечивает комплексность оценки обучения и повышение качества образования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Оболяева Н.М. Учет особенностей образовательных услуг как инструмент повышения качества образования // Информатизация образования и науки. – 2012. – №2(14). – С. 52-55.
2. Цветков В.Я., Оболяева Н.М. Концептуальная модель управления качеством образования // Дистанционное и виртуальное обучение. 2012. №5 (59). С. 22-27.
3. Кулагин В.П., Найханов В.В., Овезов Б.Б., Роберт И.В., Кольцова Г.В. Юрасов В.Г. Информационные технологии в образовании. М.: "Янус-К, 2004. 248 с.
4. Tsvetkov V.Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol (5), № 3. pp.147-152.
5. Тымченко Е.В. Электронное обучение специалистов // Славянский форум. 2015. 1(7). С. 280-285.
6. Розенберг И.Н. Построение автоматизированной системы дистанционного обучения для специалистов // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. № 2. С. 4-8.
7. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Информационная ситуация. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010. № 12. С. 126-127.
8. Кознов Д.В. Основы визуального моделирования. М.: Изд-во Интернет университета информационных технологий, БИНОМ, Лаборатория знаний. 2008.
9. Tsvetkov V.Ya. Worldview Model as the Result of Education // World Applied Sciences Journal. 2014. № 31 (2). pp. 211-215.
10. Skinner B. F. The science of learning and the art of teaching // Cambridge, Mass, USA. – 1954. – С. 99-113.
11. Ожерельева Т.А. Развитие методов тестирования // Перспективы науки и образования. 2013. № 6. С. 20-25.
12. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании. М.: Школа-Пресс, 1994.
13. Tsvetkov V.Ya. Information interaction // European Researcher, 2013, Vol.(62), № 11-1. p. 2573-2577.
14. Кулагин В.П., Цветков В.Я. Особенности многоуровневого тестирования // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. № 4. С. 5-12.

#### Информация об авторе

**Лотоцкий Владимир Леонтьевич**  
(Россия, Москва)

Профессор, доктор технических наук  
Профессор кафедры информатики и  
информационных систем

Института информационных технологий

Московский технологический университет (МИРЭА)

E-mail: antaros05@ya.ru

#### Information about the author

**Lototsky Vladimir Leontievich**  
(Russia, Moscow)

Professor, Doctor of Technical Sciences  
Professor, Department of computer science and  
information systems

Institute of information technology

Moscow technical University (MIREA)

E-mail: antaros05@ya.ru