

Блинова Татьяна Леонидовна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Институт математики, физики, информатики и техно-логий, Уральский государственный педагогический университет; 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9; e-mail: t.l.blinova@mail.ru.

Подчиненов Игорь Евгеньевич,

кандидат физико-математических наук, профессор кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике, Институт мате-матики, информатики и информационных технологий, Уральский государственный педагогический университет; 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9; e-mail: pie1941@yandex.ru.

КОГНИТИВНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ПАРАДИГМА ОБУЧЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: когнитивизм; педагогическая парадигма; ИКТ; информационно-коммуникационные технологии; электронная среда обучения; коммуникационные сети; студенты.

АННОТАЦИЯ. Проблема отечественного образования не только в бюрократической вертикали управления образованием, проблема еще и в мотивации. Авторы подтверждают, что нужно кардинально менять педагогическую и психологическую составляющую подготовки учителей, содержание общепрофессиональной (прежде всего психолого-педагогической и методической) подготовки. Дано обоснование, почему изменение содержания и организации учебного процесса необходимо осуществлять на основе представлений о когнитивном портрете обучаемого. В работе предложена когнитивно-информационная педагогическая парадигма на основе объединения когнитивных, информационных и педагогических технологий. Приводится краткий обзор работ, посвященных когнитивному подходу в обучении, и ставится задача формирования у студента устойчивых когнитивных схем с помощью специальной обучающей среды — коммуникационной сети коллективного обучения. Для реализации методики когнитивного обучения предлагается создание групповой коммуникационной сети, узлами которой являются обучающиеся, сам преподаватель в роли фасилитатора и облачное хранилище всех необходимых материалов. Приведены факторы, способствующие повышению уровня мотивации изучения студентами учебного материала. В качестве одного из мотиваторов изучения дисциплины — методика обучения математике — предложено использовать кроссплатформенный онлайн-процессор знаний WolframAlpha®, который позволяет студенту выполнять различные задания (в том числе, исследовательского плана) не только по математике, но и в области науки и технологий, повседневной жизни человека и общества. Таким образом, систематическая работа методами когнитивного обучения в соответствии с целями и задачами учебного процесса способствует формированию широкого спектра навыков оперирования понятиями, а также учебными действиями.

Blinova Tat'yana Leonidovna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Institute of Mathematics, Physics, Informatics and Technology, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

Podchinenov Igor Evgen'evich,

Candidate of Physics and Mathematics, Professor of Department of Informatics, Information Technologies and Methods of Teaching Informatics, Institute of Mathematics, Informatics and Information Technologies, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

COGNITIVE-INFORMATIONAL PARADIGM OF LEARNING

KEYWORDS: cognitivism; pedagogical paradigm; information and communication technologies; ICT; eLearning environment; communication networks; students.

ABSTRACT. The problem of domestic education is not only in the bureaucratic vertical of education management, the problem is also in motivation. The authors confirm that it is necessary to radically change the pedagogical and psychological component of teacher's training, and the content of General professional (primarily psychological, pedagogical and methodic) training. It is explained why the change of the content and organization of the educational process should be carried out on the basis of the ideas about the cognitive portrait of a student. The paper proposes a cognitive-information pedagogical paradigm based on the combination of cognitive, information and pedagogical technologies. A brief review of the works devoted to the cognitive approach to learning is given. The goal of this research is formation of the student's stable cognitive schemes with the help of a special learning environment — a communication network of group learning. To implement the method of cognitive training, it is proposed to create a group communication network, the key role is given to students, while the teacher is a facilitator, and a cloud storage of all necessary materials. Factors are indicated that contribute to the increase of the level of motivation of study of educational material by students. As one of the motivators to the study of the subject Methods of Teaching Mathematics is the cross-platform on-line processor of knowledge WolframAlpha, which allows the student to do various tasks (including research problems) not only in mathematics but also in science and technology, everyday life of man and society. Thus, systematic work by methods of cognitive training in accordance with the goals and objectives of the educational process contributes to the formation of a wide range of operating concepts as well as educational activities.

В недавней статье А. П. Усольцева [12] системные противоречия российского образования видятся в отстающих от существующих реалий и чрезмерно бюрократизированных методах управления. Подобный анализ содержится в работе Ю. Г. Швецова [15]. Более глубокие причины кризиса отечественного образования вскрыты в открытом письме доктора филологических наук В. В. Афанасьевой министру Минобрнауки РФ [3], а также в выступлении профессора Техасского университета М. А. Чошанова [14]. К сожалению, предлагаемый в [12] выход из создавшегося положения невозможен по той же причине, которая и обусловила этот кризис.

Проблема отечественного образования не только в бюрократической вертикали управления образованием, проблема еще и в мотивации. Если в Европе или в Америке выпускники школы поступают в университет или колледж для получения необходимой квалификации, то выпускники российских школ, как правило, ориентированы на получение диплома. Это является генетическим рудиментом советской системы образования, когда каждый выпускник вуза получал место работы по распределению. Поэтому не случайно время от времени возникают идеи введения распределительной системы выпускников вузов, что противоречит современному укладу экономики.

Что касается подготовки учителей, то, как отмечал В. А. Болотов: «Значительная часть студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и в педвузах, и в вузах другого профиля, уже на втором–третьем курсах заявляют, что они не хотели бы работать в школе. Можно с уверенностью предположить, что эта ситуация во многом вызвана организацией и качеством того педобразования, которое они получают. Это означает, что нужно кардинально менять педагогическую и психологическую составляющую подготовки учителей, содержание общепрофессиональной (прежде всего психолого-педагогической и методической) подготовки» [7, с. 34]. И прежде всего, это должно быть связано с модернизацией содержания педагогического образования, которое должно быть ориентировано на интеграцию философских, психологических и педагогических знаний, освоение которых способствует пониманию будущими учителями сущности педагогической профессии, освоению новых способов деятельности, формированию готовности к инновационной деятельности в образовании [там же, с. 36].

Несмотря на тридцатилетнюю модернизацию образования перспектив уйти от классно-урочной системы в школе и тради-

ционной (лекционной) системы обучения в вузе не видно. Упование на онлайн обучение также бесперспективно. Во-первых, подготовка таких онлайн курсов — задача довольно трудоемкая, требующая тщательной проработки. Во-вторых, в этом случае уровень мотивированности обучающихся должен быть очень высоким, поэтому такая форма может быть рассчитана в основном на энтузиастов обретения новых знаний.

Выходом из сложившейся ситуации в рамках существующей системы образования может быть модернизация «снизу», т. е. изменение организации и содержания учебного процесса в каждой предметной области на основе достижений когнитивной психологии и информационно-коммуникационных технологий. В данной работе предлагается модель подготовки учителей на примере методики обучения математике.

Когнитивный подход в обучении

Традиционно к задачам управления учебным процессом относятся: лекции и комментарии к ним, формулирование и предъявление заданий, оценка их выполнения, тестирование и т. д. При личностно-ориентированном подходе решение этих задач является сложным интеллектуальным процессом, часто приводящим к серьезным затруднениям [1]. Для разрешения возникающих при этом проблем целесообразно использовать когнитивный подход, рассматривающий образовательную деятельность как когнитивно-информационную и основанный на конструировании новых знаний на базе имеющихся и мыслительной переработки новой информации. В противном случае возникает так называемый «когнитивный провал», под которым понимается несоответствие знания возможного и полученного [9, с. 47].

Для преодоления этого провала необходимо внедрять новые технологии, основанные на последних достижениях психологии и информационных технологий, т. е. внедрять в учебный процесс когнитивное обучение. Попытки внедрения когнитивных технологий, в основном, предпринимаются в преподавании гуманитарных предметов, тогда как, например, в математике обучение является нормативным. Нормативное обучение основано на учебных ГОСТах, правилах, принципах, которые одинаковы для всех обучающихся, и когнитивный фактор не используется. Это обусловлено тем, что результат такого обучения легко проверять методом сравнения и при этом нагрузка на преподавателя на порядки ниже. При нормативном обучении одно задание дается на всю группу и проверяется результат, а не способ его получения, т. е. не оцениваются исследовательские и творческие способно-

сти обучающегося [13]. Между тем человек не является автоматом по приему информации, поэтому в реальной практике необходимо учитывать особенности когнитивного восприятия. В этом случае модель информационного взаимодействия меняется на модель когнитивного взаимодействия, а модель когнитивного обучения включает в себя: предмет, преподавателя, обучаемого, когнитивный фильтр и ресурсы в распоряжении обучаемых [6].

Когнитивный подход — это подход к обучению, основанный на положениях когнитивной психологии и предусматривающий в процессе обучения опору на принцип сознательности, учет различных когнитивных стилей, характерных для студентов конкретной учебной группы, и учебных стратегий, которыми они при этом пользуются. Очевидно, что каждый студент по-своему воспринимает информацию, фильтрует ее. Упомянутый выше как часть модели когнитивного обучения когнитивный фильтр [17] означает, что информация, получаемая от преподавателя или из других источников, воспринимается обучаемым в соответствии с его когнитивной схемой, поэтому для достижения им цели обучения необходимо использовать ту или иную когнитивную стратегию. *Когнитивные стратегии* представляют собой умения, необходимые для управления когнитивными процессами (вниманием, восприятием, кодированием, поиском и извлечением информации из памяти, мышлением). Существует несколько видов когнитивных стратегий, в частности, стратегии получения знаний, стратегии запоминания, стратегии самоконтроля и др. [8]. Согласно когнитивному подходу, обучаемый является не только объектом обучающей деятельности преподавателя, но прежде всего активным участником процесса учения.

Когнитивный подход в обучении является общепедагогическим, предметно-независимым, индивидуально-ориентированным подходом, обеспечивающим понимание обучающимися системы когнитивных схем, необходимых для успешной адаптации в условиях современного информационного общества. То есть этот подход применим к любому предмету. Кроме того, когнитивный подход является средством интеграции различных предметов, тем самым он дает возможность формирования у обучающихся *метапредметных знаний*.

Основная цель когнитивного обучения заключается в развитии всей совокупности умственных способностей и стратегий, делающих возможным процесс адаптации к новым ситуациям, отвечающих за адекват-

ное самостоятельное принятие решений, основанное на поступающей информации, а также усвоение определенного пласта знаний во время обучения. То есть целью когнитивного обучения является повышение интеллектуальных способностей обучаемых или, согласно Пиаже (*Jean William Fritz Piaget*), формирование у них новых когнитивных структур за счет трансформации конкретных операций в формальные образы, закрепляемые в мозге.

Теория когнитивизма применительно к образованию рассматривалась в доцифровую эпоху такими учеными как Выготский, Лурье, Гальперин и др. (например, *теория поэтапного формирования умственных действий* П. Я Гальперина). В настоящее время (в основном на результатах работ американских психологов) разрабатываются и широко обсуждаются в блогах информационно-когнитивные подходы в технологии обучения. Общим для когнитивистов является то, что они придают большое значение особенностям характера человека, его предшествующим знаниям и способностям. При когнитивном подходе традиционные познавательные процессы, такие как восприятие, внимание, память, воображение и мышление, рассматриваются как единое целое при информационном обмене человека со средой. Ключевым звеном при этом является рассмотрение ментальных процессов, т. е. процессов, связанных не только с восприятием информации, но и с ее обработкой.

В когнитивной теории обучения подчеркивается важность *обретения* знаний. В лаборатории психофизиологии Института психологии РАН проводятся исследования по разработке методов обучения, повышающих эффективность профессионального и общего образования [2, с. 5]. При этом подразумевается, что обучение и научение имеют разный смысл. А именно, под *научением* понимаются закономерности, лежащие в основе модификации индивидуального опыта, а под *обучением* — процедуры, обуславливающие упомянутые модификации.

С познавательной точки зрения *научение* происходит тогда, когда получено новое знание или имеющиеся знания адаптированы к новым условиям. При этом внимание фокусируется не на выполнении того или иного действия, а на том, как обучаемый обретает знания в ходе его выполнения. Иными словами, в центре внимания не результат, а умственная деятельность, предшествующая результату [16]. Полученные таким образом знания должны носить процедурный характер, то есть, составлять основу практической деятельности (решение задачи, принятие решения и т. д.).

Когнитивная теория обучения предпо-

лагает, что новое знание добавляется к существующим знаниям. Причем воспринимая информацию от преподавателя или из других источников, обучаемый нормально усваивает только те сведения, которые соответствуют его когнитивным схемам, вся остальная информация либо просто забывается, либо претерпевает сильное искажение, что отрицательно сказывается на обучении. В любом случае когнитивная психология полагает, что обучаемый так или иначе обрабатывает воспринимаемую информацию.

Задача преподавателя — сформировать у обучаемого устойчивые когнитивные схемы, соответствующие изучаемым понятиям, закономерностям, ситуациям и т. д. Один из вариантов — теория научения путем открытия, выдвинутая одним из ведущих когнитивных психологов Дж. Брунером (США). Научение путем открытия — это такое научение, когда обучаемым излагают материал не в законченной форме, а требуют, чтобы они сами его организовали, т. е. обучаемые сами выявляют взаимосвязи между элементами информации, предлагаемыми преподавателем. При этом могут быть использованы различные педагогические технологии.

Реализация когнитивного подхода в обучении

В работе Т. Л. Блиновой [5], представленной в этом журнале, рассмотрен конвергентный подход обучения в малых группах, для реализации которого предлагается создание на базе информационных технологий внутренней сетевой электронной среды обучения. Возможно, более правильным было бы использовать для такой среды название «персональная среда обучения дисциплине (ПСОД)», концепция которой предложена Б. Е. Стариченко и др. [11] и с которой нельзя не согласиться. Единственным дополнением, по нашему мнению, должно быть включение в эту концепцию определения когнитивного портрета студента, позволяющего проектировать его индивидуальную траекторию изучения дисциплины. В этом случае сокращение ПСОД можно расшифровывать как *персональная среда освоения дисциплины*, т. е. обучающая среда, индивидуальная для каждого студента.

В такой среде занятия могут проводиться как в аудитории, так и дистанционно. Поэтому «проектирование методов обучения с использованием ИКТ и методов использования ИКТ в обучении для смешанной модели при выделении сущности деятельности субъектов педагогического поля» может быть выполнено на основе проектирования этапов смешанного обучения, предложенного в работе И. Н. Семенович [10].

Таким образом, для реализации методики когнитивного обучения необходимо создание групповой коммуникационной сети, узлами которой являются обучающиеся, сам преподаватель в роли фасилитатора и облачное хранилище всех необходимых материалов. Задачи преподавателя создать:

- портфолио для каждого студента с отражением его когнитивного портрета;
- базу учебных материалов по изучаемой теме, заданий различного уровня с учетом модальности обучающихся, а также библиотеку Интернет-ресурсов для более глубокого изучения темы;
- систему проверки усвоения материала (тесты, рефераты, сообщение на семинаре, индивидуальные отчеты и т. д.).

Кроме того, преподаватель должен обеспечить:

- хранение всей необходимой информации в «облаке» с разрешением к ней доступа участников учебного процесса с разными правами;
- синхронизацию «облака» с компьютерами, планшетами, смартфонами;
- сетевую коллективную работу, работу в группах с распределением ролей; индивидуальную работу по индивидуальным планам.

При когнитивном подходе обучающийся реализует себя через самостоятельное продвижение в изучении дисциплины, но для этого он должен быть достаточно мотивирован.

Одним из факторов, повышающих мотивацию, является реализация в процессе обучения взаимного проникновения наук. Если, например, в качестве примера выбрать математическую дисциплину, то ее преподавание должно быть увязано с применением математических методов для решения практически важных задач в социологии, экономике, физике и т. д.

Повышение мотивации может происходить также, например, через ситуативный познавательный интерес, возникающий в условиях новизны решаемой проблемы, многовариантности, неопределенности и т. д.

К факторам развития познавательной мотивации можно отнести самостоятельную работу студента в различных формах или наоборот достижение цели в рамках группового сотрудничества.

Еще одним мотиватором изучения дисциплины — методика обучения математике — является использование кроссплатформенного онлайн-процессора знаний WolframAlpha®. Этот процессор позволяет студенту выполнять различные задания (в том числе, исследовательского плана) не только по математике, но и в области науки и технологий, повседневной жизни челове-

ка и общества. Преподаватель, в свою очередь, может использовать генератор задач Вольфрам Альфа — Wolfram Problem Generator™, который дает возможность формулировать индивидуальные задания каждому студенту с учетом его когнитивного портрета. При этом студент сам может формулировать **связные** (аналогичные) задачи, пополняя тем самым базу заданий. Кроме того, большим достоинством Вольфрам Альфа является то, что он позволяет рассмотреть пошаговое решение задачи.

Применение в курсе методики обучения математики базы знаний Wolfram Alpha, несомненно, будет мотивировать студентов к более глубокому изучению информационных технологий, формированию метапредметных результатов, а также побуждать к развитию творческих способностей, например, в области художественного дизайна.

В этой ситуации изменяются требования к профессиональной компетенции преподавателя. От него требуется, кроме вла-

дения профессиональными компетенциями в своей предметной области, достаточно глубокое ознакомление с вопросами когнитивной психологии и уверенное владение компьютерными технологиями.

В заключение отметим, что систематическая работа методами когнитивного обучения в соответствии с целями и задачами учебного процесса способствует формированию широкого спектра навыков оперирования понятиями, проработке понятий на сенсорно-перцептивном уровне, соотношению их с вербально-лексической формой, что способствует формированию системного творческого мышления [4].

В парадигме информационно-когнитивной технологии обучающийся сам конструирует свои знания (идеи конструктивизма в образовании, весьма схожи с деятельностным подходом) в результате активного информационного взаимодействия с другими студентами и с преподавателем в открытой сети коллективного доступа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеева З. К., Коврига С. В., Макаренко Д. И. Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями) // Сборник статей по материалам 6-й междунар. конф. «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций». — М.: Институт проблем управления РАН, 2006. — С. 41–54.
2. Александров Ю. А. Психофизиологические закономерности научения и методы обучения // Психологический журнал. — 2012. — № 6. — С. 5–19.
3. Афанасьева В. В. Пять признаков тяжелой болезни высшего образования [Электронный ресурс] // Сайт ИА «Взгляд инфо». — 2017. — 10 апреля. — Режим доступа: <http://www.vzsar.ru/news/2017/04/10/professor-sgy-rasskazala-glave-minobrnyayki-o-krizise-vysshei-shkoly.html>; lawinrussia.ru (дата обращения: 05.04.2018).
4. Ахметова Л. В. Методы когнитивного обучения: психолого-дидактический подход // Вестник ТГПУ. — 2009. — Вып. 7 (85). — С. 48–52.
5. Блинова Т. Л. Конвергентный подход в обучении // Педагогическое образование в России. — 2018. — № 8 (в печати).
6. Болбаков Р. Г. Когнитивные методы оценки качества образования // Образовательные ресурсы и технологии. — 2016. — № 1 (13). — С. 34–39.
7. Болотов В. А. К вопросам о реформе педагогического образования // Психологическая наука и образование. — 2014. — Т. 19. — № 3. — С. 32–40.
8. Горкальцева Е. Н. Когнитивность в современном образовании // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2012. — Т. 14. — № 2 (5).
9. Меськов В. С., Мамченко А. А. Оценка качества образования: социологический подход // Образовательные технологии. — 2011. — № 2. — С. 16–36.
10. Семенова И. Н. Моделирование расширенной системы методов обучения «современной» образовательной парадигмы в смешанной модели обучения студентов педагогических специальностей // Педагогическое образование в России. — 2016. — № 7. — С. 67–76.
11. Стариченко Б. Е., Сардак Л. В., Стариченко Е. Б. Система управления обучением на основе облачной платформы Google for education // Педагогическое образование в России. — 2017. — № 6. — С. 130–139.
12. Усольцев А. П. Бюрократизм как индикатор системных противоречий системы образования // Образование и наука. — 2018. — Т. 20. — № 3. — С. 9–32.
13. Цветков В. Я. Когнитивные образовательные модели // Управление образованием: теория и практика. — 2014. — № 1 (13). — С. 32–42.
14. Чошанов М. А. Бессмысленная гонка. Российские ученые проигрывают еще на старте [Электронный ресурс] // Ежедневная газета научного сообщества «Поиск» — Научная политика. — 2017. — № 3. — Режим доступа: <http://www.poisknews.ru/theme/science-politic/22137/> (дата обращения: 12.04.2018).
15. Швецов Ю. Г. О бюрократизации и застое в образовательном и научном секторах производственной сферы РФ // Вестник Томского государственного университета. Экономика. — 2017. — № 37. — С. 265–273.
16. Ertmer P. A., Newby T. J. Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective // Performance Improvement Quarterly. — 1993. — № 6 (4). — P. 50–72.
17. Tsvetkov V. Ya. Intelligent control technology // Russian Journal of Sociology. — 2015. — Vol. (2). — Is. 2. — P. 97–104.

REFERENCES

1. Avdeeva Z. K., Kovriga S. V., Makarenko D. I. Kognitivnoe modelirovanie dlya resheniya zadach upravleniya slabostrukturirovannymi sistemami (situatsiyami) // Sbornik statey po materialam 6-y mezhd. konf. «Kognitivnyy analiz i upravlenie razvitiem situatsiy». — M. : Institut problem upravleniya RAN, 2006. — S. 41–54.
2. Aleksandrov Yu. A. Psikhofiziologicheskie zakonomernosti naucheniya i metody obucheniya // Psikhologicheskiy zhurnal. — 2012. — № 6. — S. 5–19.
3. Afanas'eva V. V. Pyat' priznakov tyazhely bolezni vysshego obrazovaniya [Elektronnyy resurs] // Sayt IA «Vzglyad info». — 2017. — 10 aprelya. — Rezhim dostupa: <http://www.vzsar.ru/news/2017/04/10/professor-sgy-rasskazala-glave-minobrnyaki-o-krizise-vysshei-shkoly.html>; lawinrussia.ru (data obrashcheniya: 05.04.2018).
4. Akhmetova L. V. Metody kognitivnogo obucheniya: psikhologo-didakticheskiy podkhod // Vestnik TGPU. — 2009. — Vyp. 7 (85). — S. 48–52.
5. Blinova T. L. Konvergentnyy podkhod v obuchenii // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2018. — № 8 (v pechati).
6. Bolbakov R. G. Kognitivnye metody otsenki kachestva obrazovaniya // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. — 2016. — № 1 (13). — S. 34–39.
7. Bolotov V. A. K voprosam o reforme pedagogicheskogo obrazovaniya // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. — 2014. — T. 19. — № 3. — С. 32–40.
8. Gorkal'tseva E. N. Kognitivnost' v sovremennom obrazovanii // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. — 2012. — T. 14. — № 2 (5).
9. Mes'kov V. S., Mamchenko A. A. Otsenka kachestva obrazovaniya: sotsiologicheskiy podkhod // Obrazovatel'nye tekhnologii. — 2011. — № 2. — S. 16–36.
10. Semenova I. N. Modelirovanie rasshirennoy sistemy metodov obucheniya «sovremennoy» obrazovatel'noy paradigmy v smeshannoy modeli obucheniya studentov pedagogicheskikh spetsial'nostey // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2016. — № 7. — S. 67–76.
11. Starichenko B. E., Sardak L. V., Starichenko E. B. Sistema upravleniya obucheniem na osnove oblachnoy platformy Google for education // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2017. — № 6. — S. 130–139.
12. Usol'tsev A. P. Byurokratizm kak indikator sistemnykh protivorechiy sistemy obrazovaniya // Obrazovanie i nauka. — 2018. — T. 20. — № 3. — S. 9–32.
13. Tsvetkov V. Ya. Kognitivnye obrazovatel'nye modeli // Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika. — 2014. — № 1 (13). — S. 32–42.
14. Choshanov M. A. Bessmyslennaya gonka. Rossiyskie uchenye proigryvayut eshche na starte [Elektronnyy resurs] // Ezhenedel'naya gazeta nauchnogo soobshchestva «Poisk» — Nauchnaya politika. — 2017. — № 3. — Rezhim dostupa: <http://www.poisknews.ru/theme/science-politic/22137/> (data obrashcheniya: 12.04.2018).
15. Shvetsov Yu. G. O byurokratizatsii i zastoe v obrazovatel'nom i nauchnom sektorakh neproizvodstvennoy sfery RF // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika. — 2017. — № 37. — S. 265–273.
16. Ertmer P. A., Newby T. J. Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective // Performance Improvement Quarterly. — 1993. — № 6 (4). — P. 50–72.
17. Tsvetkov V. Ya. Intelligent control technology // Russian Journal of Sociology. — 2015. — Vol. (2). — Is. 2. — P. 97–104.