

**ИНКРЕМЕНТНОЕ ОБУЧЕНИЕ****Цветков Виктор Яковлевич<sup>1</sup>,**

профессор, д-р техн. наук,

e-mail: cvj2@mail.ru,

<sup>1</sup>Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (НИИАС). АО «НИИАС», г. Москва, Россия

Статья исследует инкрементные образовательные технологии и образовательные алгоритмы. Введено понятие «алгоритм образования» и раскрывается его содержание. С позиций информатики обучение рассматривается как информационное воздействие и взаимодействие. Показано, что алгоритм обучения существенно отличается от вычислительных алгоритмов. Проведен анализ концептуальных схем лекционно-семинарского и инкрементного методов обучения. Рассмотрены системные аспекты алгоритмов обучения, выделены системные принципы их построения. Отмечено, что интеллектуальные способности учащегося влияют на результат инкрементного обучения. Показано, что инкрементное обучение можно рассматривать как ресурсное обучение, групповое инкрементное обучение может создавать эффект эмерджентности. Это дает основание считать такое обучение синергетическим. Статья раскрывает содержание информационных образовательных ресурсов с точки зрения инкрементного обучения. Эти ресурсы включают информационные, когнитивные и интеллектуальные компоненты. На структурных моделях показано различие между деятельностью преподавателя при лекционно – семинарском и инкрементном методах обучения, а также различие в результатах обучения с точки зрения ресурсного подхода.

**Ключевые слова:** инкрементное обучение, алгоритм обучения, образование, лекционно-семинарский метод, информационный ресурс, системные принципы, система обучения

**INCREMENTAL LEARNING****Tsvetkov V.Ya.<sup>1</sup>,**

professor, doctor of technical sciences,

e-mail: cvj2@mail.ru,

<sup>1</sup>The Research and Design Institute for Information Technology, Signalling and Telecommunications in Railway Transportation, Moscow, Russia

Incremental educational technologies and educational algorithms are discussed in the paper. The concept of «education algorithm» is introduced and its content is revealed. From the standpoint of informatics, learning is understood as information impact and interaction. It is shown that the learning algorithm differs significantly from computational algorithms. The analysis of the conceptual schemes of the lecture-seminar and incremental teaching methods was carried out. The system aspects of learning algorithms are considered, the system principles of their construction are highlighted. It is noted that the student's intellectual abilities affect the result of incremental learning. It is shown that incremental learning can be considered as resource learning, group incremental learning can create an emergence effect. This gives reason to consider such training as synergistic. The paper reveals the content of information educational resources from the point of view of incremental learning. These resources include informational, cognitive and intellectual components. Structural models show the difference between the activities of the teacher in the lecture-seminary and incremental teaching methods, as well as the difference in learning results in terms of the resource approach.

**Keywords:** incremental learning, learning algorithm, education, lecture-seminar method, information resource, system principles, learning system

DOI 10.21777/2500-2112-2021-4-44-52

## Введение

На сегодняшний день существует множество технологий и концепций обучения [1; 2; 3]. Технологии и методы обучения применяют в зависимости от целей обучения и имеющихся информационных образовательных ресурсов и ресурсов поддержки. При построении технологий обучения применяют логику и логические построения. Понятия «логика» и «алгоритм» расширили свое значение, поэтому можно говорить о логике обучения и об алгоритмах обучения. Понятия «логика» и «алгоритм» применяют для описания закономерностей. Существуют закономерности обучения, которые можно обозначить термином «алгоритм обучения». Алгоритм обучения в соответствии с расширенным понятием термина «алгоритм» обозначает некую закономерность в практике обучения, которая является следствием парадигмы обучения. Основной парадигмой обучения является лекционно-семинарское обучение. Альтернативной парадигмой является инкрементное обучение. Инкрементное обучение использует идеи инкрементного моделирования [4]. Инкрементное моделирование состоит в поэтапном моделировании с накоплением ресурса на каждом этапе. Накопленный на предыдущем этапе ресурс используют на следующем этапе моделирования. Инкрементное обучение можно рассматривать как информационное взаимодействие «учащийся – система обучения».

С течением времени алгоритм и алгоритм обучения стали трактовать не только как линейную последовательность, но и как сетевую структуру с возможностью выбора траектории обучения. Также менялась технология обучения в аспекте активности. Классический метод состоит из трех фаз (рисунок 1). Первая фаза лекционное обучение (А1) включает предоставление информации в определенной области знаний. Вторая фаза (А2) включает семинарские занятия, в которых материалы лекций закрепляются на практике в ходе решения задач. Третья фаза включает тестирование (А3) приобретенных знаний и навыков.



Рисунок 1 – Трехфазовая парадигма обучения

В классическом методе наибольшая активность со стороны обучающихся проявляется на третьей фазе при интерактивном взаимодействии «преподаватель – учащийся». С течением времени третью фазу разделили на две: 1) интерактивное взаимодействие с целью уменьшения информационной асимметрии между знаниями учащегося и требованиями образовательной программы за счет ресурса преподавателя как активного элемента (А3-1); 2) интерактивное взаимодействие с целью уменьшения информационной асимметрии между знаниями учащегося и требованиями образовательной программы за счет выработки ресурса учащимися при участии преподавателя в этом процессе как руководителя (А3-2). Следующим шагом стало накопление знаний учащимися за счет выработки ресурса в процессе самостоятельного обучения при контроле преподавателя за процессом обучения и анализе результатов обучения в этом процессе как руководителя (А4). Эта фаза А4 соответствует технологии инкрементного обучения. Развитие фазы А4 имеет специфическую реализацию (А5) в виде деловых игр. Фаза А5 в условиях информатизации приняла форму компьютерных обучающих игр (А6). С течением времени фазу А3-2 из фазы А3 (семинарские занятия) перенесли или связали с фазой А1 (лекционное обучение) и создали фазу А7 или А1-7. Основой фаз А7 и А1-7 является инкрементное моделирование в образовании. Это моделирование применяют при решении эвристических задач [5]. Поэтому актуальным представляется исследование инкрементного моделирования и инкрементного обучения в образовании.

### 1. Алгоритмы обучения

Понятие алгоритма развивается и расширяется. Первоначально алгоритм трактовался как предписание последовательности действий [6]. Позже алгоритм стали связывать с развитием [7] и поведением формализованного объекта. Появились термины алгоритм мышления и алгоритм рассуждения. Алгоритм

стали связывать с восприятием. Аналогично алгоритму логика также развивается и расширяется. Логику связывают с мышлением и рассуждением. В психологии применяют термин «логика восприятия». Существуют термины «алгоритм управления», «логика управления». Таким образом, развитие понятий логики и алгоритма привело к тому, что они стали описывать закономерности, но каждый по-своему. Везде, где есть закономерность можно использовать понятие алгоритм. Это дает основание ввести понятия «алгоритм обучения» и «алгоритмическое обучение». Применительно к образованию «алгоритмическое обучение» главной задачей ставит обучение субъектов с помощью правил, закономерностей и алгоритмов, реализующих передачу знаний. Алгоритм обучения обеспечивает последовательность и комплементарность в образовательных технологиях. Образовательная технология имеет более широкое понятие, поскольку оно включает эвристические методы и паралингвистические методы [8], которые не подлежат алгоритмизации. Алгоритм отвечает за реализацию явной или неявной закономерности. Но при этом алгоритмы реализуют логическое следование и логическое обоснование в образовательном пространстве.

Алгоритмы обучения отличаются от вычислительных алгоритмов. Вычислительные алгоритмы включают только информационные факторы. Алгоритмы обучения включают информационные, когнитивные и интеллектуальные факторы. Информационные факторы позволяют оценивать информационные параметры, в частности, информационные объемы переданной образовательной информации. Когнитивные факторы связаны с процессами познания восприятия и методами рассуждений. Для когнитивных факторов появляются такие «не информационные» показатели как рецепция [9], перцепция [10] и апперцепция [11] информации. Интеллектуальные факторы связаны с уровнем интеллекта учащегося, его способностью к саморазвитию, неординарностью его мышления, способностью решать задачи не стереотипными методами. Тот факт, что надо учитывать и организовывать образование с учетом интеллектуального различия учащихся, можно использовать во благо образования, в частности, за счет методов инкрементного и группового обучения.

Если более широко рассмотреть понятие «образовательные информационные ресурсы» [12], то в него можно включить все три фактора: информационные ресурсы, когнитивные ресурсы, интеллектуальные ресурсы. Если построить образование не на принципе информационной накачки и тестирования, а на принципе накопления информационных ресурсов, то никакого противоречия по интеллектуальным признакам не наблюдается. Такое образование следует обозначить как ресурсное образование в альтернативу лекционно-семинарскому образованию.

## 2. Анализ фаз обучения

Выше выделены разные фазы обучения от А1 до А1-7. Алгоритм обучения А7 и А1-7 основывается на формировании у учащихся методов получения знаний путем создания собственных информационных ресурсов. В процессе обучения должен происходить рост и накопление этих ресурсов. Это есть свойство инкрементности обучения. Технологически инкрементность обучения реализуется на основе активности учащегося путем развития его творческих и деловых способностей и выполнения реальных действий на этой основе. По существу, в этом алгоритме обучения преподаватель ставит цель, а учащийся ее достигает, используя свои накопленные ресурсы. При этом количество этапов в достижении цели обучения учащийся выбирает сам. Фазы А3 и А1-7 различаются. Главной целью фазы А3 является закрепление материала. Главной целью фазы А1-7 является получение новых знаний, накопление ресурса в виде знаний и накопление опыта по получению знаний и решению сложных задач, требующих креативного подхода. При этом можно говорить об индивидуальных алгоритмах обучения и групповых алгоритмах обучения.

В какой-то степени фазы А7 и А1-7 создают интеллектуальное неравенство, поскольку успешное решение сложной задачи зависит от уровня интеллекта учащегося. Но в тоже время они способствуют выработке креативного подхода у всех учащихся. Интеллектуальное неравенство устраняется при групповом обучении, когда одни учащиеся учатся у других и перенимают их опыт. Групповое обучение включает дополнительное информационное взаимодействие внутри группы учащихся. Поэтому реализация инкрементного обучения эффективна при групповых деловых играх. Компьютерная реализация предполагает более индивидуальный подход: один человек – один компьютер. Групповая игра предпо-

лагает систему – «одна группа – одна общая задача» Она требует комплементарности усилий членов группы и может создавать эффект эмерджентности, когда групповое решение и обучение дает эффект, не соразмерный с индивидуальными действиями отдельных участников группы. Это дает основание рассматривать инкрементное обучение как синергетическое обучение.

### 3. Лекционно-семинарский метод и инкрементный метод

Лекционно-семинарский метод обучения решает две основные задачи: передача знаний в направлении «преподаватель учащийся» (ЛС1), закрепление знаний на основе применения полученных знаний для решения практических задач (ЛС2). При таком методе обучения передача знаний осуществляется линейно в виде линейного информационного потока. Такая передача знаний соответствует информационному воздействию в информационном поле. Преподаватель предварительно решает задачу подготовки учебного материала в соответствии с образовательной программой и линейном представлении изложения учебного материала. У преподавателя существует информационная потребность в передаче материала и обеспечении высокой успеваемости. У учащегося существует информационная потребность [13] в освоении специальности, которая мотивирует его к получению знаний. Фаза ЛС2 соответствует информационному взаимодействию в информационном поле. Таким образом, такое обучение выражается парадигмой, приведенной на рисунке 1.

Технологии и алгоритмы инкрементного обучения решают большее число задач как со стороны преподавателя [14], так и со стороны учащегося. Со стороны преподавателя возникают следующие задачи:

- разбиение курса обучения на этапы, позволяющие учащемуся создавать собственные ресурсы;
- разбиение информации курса обучения на явно передаваемую информацию и информацию, которую студент должен получать самостоятельно;
- разработка интерфейса «подсказок» и выхода из тупиковых ситуаций, в которые может попасть учащийся при неправильных действиях.

Со стороны учащегося возникает необходимость решения следующих задач:

- решение поставленной задачи для начального этапа обучения и анализ задачи следующего этапа обучения;
- понимание того, какие ресурсы, в каком объеме и составе нужны для решения задачи следующего этапа и оценку имеющихся ресурсов;
- получение необходимых инкрементных ресурсов для решения задачи последующего этапа;
- решение поставленной задачи для текущего этапа и анализ задачи следующего этапа;
- обобщение опыта по решению задач этапов;
- обобщение опыта по получению информационных ресурсов;
- обобщение опыта по накоплению полученных знаний и интеграции их в существующие знания;
- закрепление инкрементных знаний на основе комплексного их использования для решения учебно-практических задач следующего этапа;
- развитие креативного подхода для анализа решения нестандартных ситуаций и решения нестандартных задач.

Таким образом, технологии и алгоритмы инкрементного обучения является многоцелевой технологией обучения с выбором целей. В техническом плане сущность инкрементного обучения заключается в имитации реальных ситуаций, постановке задач в этих ситуациях, оценке необходимых ресурсов для решения задач и самого решения задач. В понятие необходимых ресурсов для решения задач входит и разработка новых методов, если в этом есть необходимость.

### 4. Концептуальные модели обучения

Концептуальная модель инкрементного обучения (ИО) строится на основе модели информационного поля [15] и взаимодействия участников процесса [16] в информационном поле. Для начала представим концептуальную модель обучения лекционно-семинарских занятий. Она показана на рисунке 2.

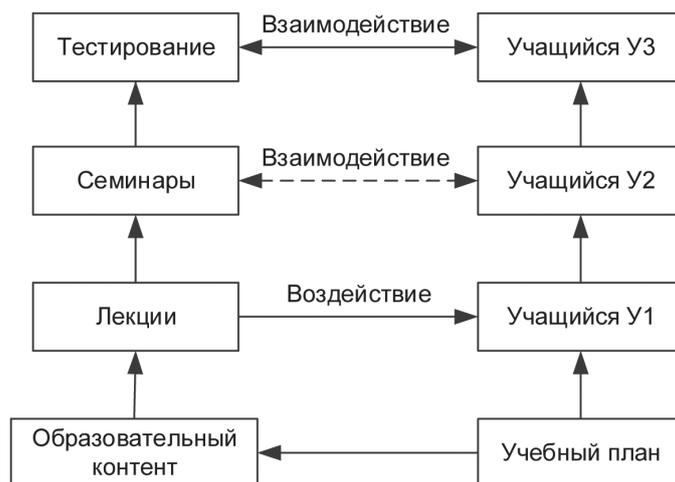


Рисунок 2 – Концептуальная модель лекционно-семинарских занятий

На рисунке 2 учащийся показан как учащийся на разных уровнях обучения с разным уровнем знаний. Низший уровень знаний – уровень 1. Учащийся уровня 1 (У1) это субъект, слушающий лекции. На него оказывается потоковое информационное воздействие в информационном образовательном поле. Прослушав лекционный материал, учащийся переходит на более высокий уровень знаний – уровень 2 (У2). На этом уровне у него достаточно ресурсов для адекватного и комплементарного информационного взаимодействия с преподавателем. Окончательно прослушав лекционный курс и пройдя все семинарские занятия, учащийся переходит на высший уровень 3 (У3). На этом уровне осуществляется тестирование также в форме информационного взаимодействия, но с большей самостоятельностью обучаемого. Результатом обучения по схеме на рисунке 2 является накопленный опыт обучения и прохождение тестирования. Формальной мотивацией обучения при такой схеме является успешное завершение тестирования.

Модель обучения с помощью лекционно-семинарских занятий может иметь компьютерную поддержку. На рисунке 3 приведена схема компьютерной поддержки лекционно-семинарского обучения.

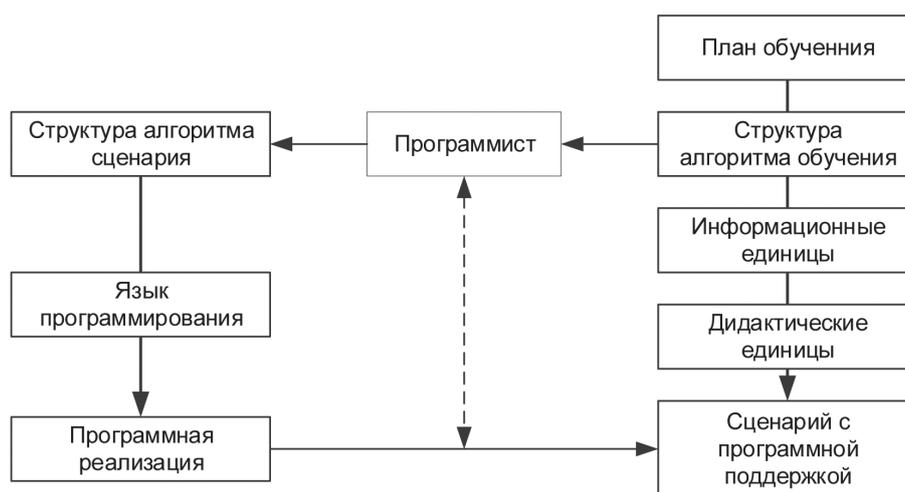


Рисунок 3 – Схема компьютерной поддержки лекционно-семинарского обучения

Правая часть на рисунке 3 связана с действиями преподавателя, левая часть связана с действиями программиста. Пунктирной стрелкой показана линия возможной информационной асимметрии [17]. Если преподаватель и программист не достигнут единого понимания сценария обучения, то программная реализация окажется неадекватной.

На рисунке 4 приведена схема инкрементного обучения. В основе обучения используется сценарий [18], который не является линейным как при лекционном обучении, а разбит на фрагменты обучения с разрывом. В сценарий заложены требования для возможности преодоления этого семантического разрыва. Учащийся знакомится со сценарием обучения в виде совокупности связанных задач и подсказок по их решению. При таком подходе тестирование не проводится на последнем этапе, фактически выполняется на каждом этапе обучения.

На первом этапе учащийся обладает начальным информационным ресурсом. С помощью этого ресурса он может получить решение 1 задачи на первом этапе. В результате обучения на первом этапе учащийся получает решение и инкрементный ресурс (ресурс И1) для использования на втором этапе обучения. Со второго этапа обучения учащийся обладает и применяет инкрементные информационные ресурсы (ресурс И1). С помощью этого ресурса получает решение задачи 2. В результате обучения на втором этапе учащийся получает решение 2 и новый инкрементный ресурс.

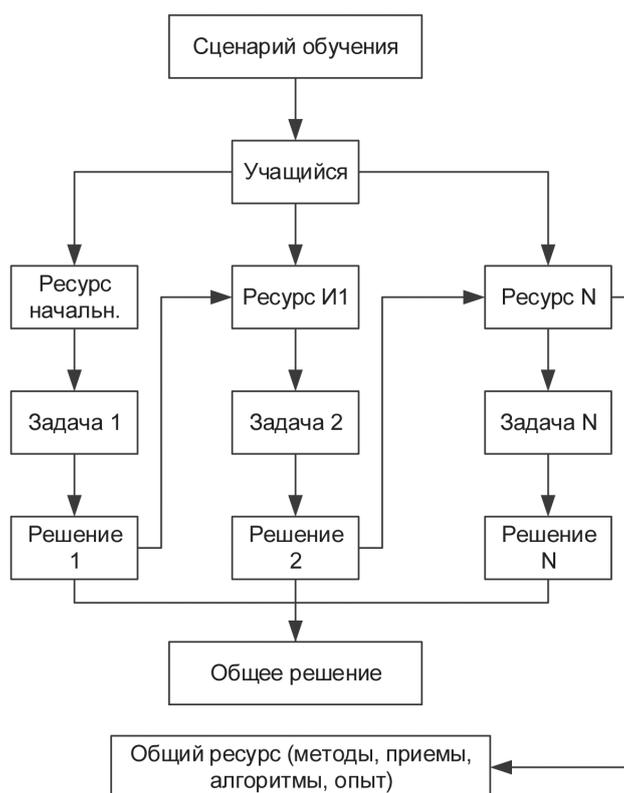


Рисунок 4 – Схема инкрементного обучения

Такая последовательность продолжается до решения последней задачи (задача N) или последнего этапа обучения. Общий итог состоит в получении совокупности решений (знаний), соответствующих пройденному материалу, и дополнительно накопленный общий ресурс, который включает формальные и неформальные модели в виде накопленного опыта по решению задач и получению новых ресурсов.

## 5. Системный аспект алгоритмов обучения

Совокупность технологий обучения и алгоритмы обучения могут быть рассмотрены как система, если они обладают признаками целостности и полноты. В этом случае к системе обучения можно применять методы системного анализа, и даже сам алгоритм обучения можно рассматривать как сложную технологическую систему [19]. Алгоритм обучения как целостная совокупность является закрытой системой и обладает системными свойствами. Прямые алгоритмы обучения можно рассматривать как сложные системы и применять к их анализу системный подход. Это дает основание выделить систем-

ные и функциональные характеристики алгоритмов. В современных алгоритмах обучения применяют следующие системные принципы.

*Принцип связанности.* Заключается в том, что процессы внутри алгоритма обучения были связаны комплементарно.

*Принцип функциональности.* Заключается в том, что алгоритм обучения решает одну или несколько задач и при этом осуществляет функциональную обработку образовательной информации.

*Принцип целостности.* Заключается в том, что алгоритм обучения является целостной системой. Исключение хотя бы одного процесса из такого алгоритма нарушает целостность системы обучения и не дает необходимый результат обучения.

*Принцип структурированности.* Означает наличие структуры алгоритма обучения как обязательного свойства. Функциональные характеристики алгоритмов связаны с их производительностью, адаптивностью универсальностью или специализацией. По функциональному сходству алгоритм можно сравнивать со сор сетевой системой или сетью.

От алгоритма можно перейти к системе обучения, которая является его обобщением. Простейшая система обучения  $S$  может быть представлена как механизм преобразования входного множества информации  $X$  в выходное множество знаний  $Y$ , т.е.:

$$S: X \rightarrow Y. \quad (1)$$

По аналогии с (1) алгоритм обучения  $AL$  может быть представлен как механизм преобразования входного множества первоначальных знаний учащегося  $X$  в выходное множество знаний  $Y$ , т.е.:

$$AL: X \rightarrow Y. \quad (2)$$

Выражение (2) говорит о том, что алгоритм обучения как система преобразует входное множество (исходные знания) в выходное множество (результат обучения). Это общее выражение для разных алгоритмов обучения.

В технологиях обучения допустимо когнитивное, технологическое и информационное взаимодействие [16]. Когнитивное взаимодействие определяется накопленным опытом и когнитивными способностями учащегося. Технологическое взаимодействие строится на технологических процессах взаимодействия учащегося с системой обучения. Информационное взаимодействие строится на информационных обменах, информационных потоках, информационном моделировании и информационном конструировании.

Обеспечение информационного взаимодействия учащегося с системой происходит за счет использования интерфейса, который создает программист по заданию преподавателя. Часто взаимодействие и обучение поддерживаются визуальными моделями, моделями виртуальной реальности [20], моделями смешанной реальности [21]. Но более общей современной тенденцией является применение мультимедийного образования.

### Заключение

Инкрементное обучение можно рассматривать как групповое информационное взаимодействие «группа учащихся – система обучения». Инкрементное групповое обучение можно рассматривать как эмерджентное обучение. Инкрементное групповое и индивидуальное обучение можно рассматривать как ресурсное обучение. Поскольку инкрементное обучение связано с выбором цели и возможностью выбора траектории, то его следует считать много траекторным обучением.

В настоящее время алгоритм описывает последовательность действий не только в области вычислений, но в области обучения. В настоящей работе вводится понятие «Алгоритмическое обучение» как обучение, построенное на алгоритмах и закономерностях. Механизм инкрементного обучения позволяет выполнять обоснованное описание сценария обучения и получать новые знания. Новыми подходами к построению инкрементного обучения являются метамоделирование и когнитивное моделирование. Обучение строится на комплементарной последовательности процессов информационного

воздействия и информационного взаимодействия. Инкрементное обучение расширяет возможности обучения и создает новые подходы для получения новых знаний и учит решать задачи в практической и научной деятельности.

Недостатком инкрементного обучения является требование больших временных затрат со стороны преподавательского состава для организации сценария обучения. Также такое обучение требует более высокого уровня технической поддержки по сравнению с лекционным обучением. Однако главным итогом является повышения качества обучения и приближение учащегося к профессиональной деятельности.

### Список литературы

1. Розенберг И.Н. Дополнительное профессиональное образование в сфере транспорта // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – №3 (11). – С. 60–66.
2. Ожерельева Т.А. Развитие дистанционного образования // Славянский форум. – 2016. – № 2(12). – С. 209–216.
3. Кужелев П.Д. Сценарии обучения с использованием мультимедиа // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – №2 (10). – С. 17–22.
4. Панин С.В., Титков В.В., Любутин П.С. Инкрементный подход к определению перемещений фрагментов изображений при построении векторных полей // Автометрия. – 2014. – Т. 50. – № 2. – С. 39–49.
5. Ожерельева Т.А. Организационное эвристическое управление // Государственный советник. – 2014. – №4. – С. 69–75.
6. Математика. Большой энциклопедический словарь / главный редактор Ю.В. Прохоров; 3-е изд. – Москва: Большая Российская энциклопедия, 2000. – 848 с.
7. Моисеев Н. Алгоритмы развития. – Москва: Litres, 2017. – 371 с.
8. Цветков В.Я. Паралингвистические информационные единицы в образовании // Перспективы науки и образования. – 2013. – № 4(4). – С. 30–38.
9. Цветков В.Я. Рецепция информации // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. – № 1 (13). – С. 121–129.
10. Номоконова О.Ю. Перцепция информации в медицинской диагностике // Славянский форум. – 2020. – № 2(28). – С. 75–83.
11. Номоконова О.Ю. Апперцепция информации при медицинской диагностике // Славянский форум. – 2020. – № 3(29). – С. 220–230.
12. Бутко Е.Я. Формирование информационных образовательных ресурсов // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – №4 (12). – С. 17–23.
13. Тягунов А.М. Информационные потребности как отношения в информационном поле // Образовательные ресурсы и технологии. – 2021. – № 2 (35). – С. 50–56.
14. Цветков В.Я., Пушкарева К.А. Компетенции и конкурентоспособность персонала // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 1. – С. 85–86.
15. Цветков В.Я. Информационное поле и информационное пространство // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №1-3. – С. 455–456.
16. Кудж С.А. Информационное взаимодействие и его атрибуты // Славянский форум. – 2017. – № 4(18). – С. 27–33.
17. Ожерельева Т.А. Информационная асимметрия в образовании // Образовательные ресурсы и технологии. – 2020. – № 3 (32). – С. 28–36.
18. Кудж С.А. Сценарии мультимедийного образования // Управление образованием: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 139–144.
19. Буравцев А.В. Сложные технологические системы // Славянский форум. – 2017. – № 4(18). – С. 14–19.
20. Tsvetkov V.Ya. Virtual Modeling // European Journal of Technology and Design. – 2016. – № 1(11). – pp. 35–44.
21. Болбаков Р.Г., Мордвинов В.А., Синицын А.В. Смешанная реальность как образовательный ресурс // Образовательные ресурсы и технологии. – 2020. – № 4 (33). – С. 7–16.

## References

1. *Rozenberg I.N.* Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie v sfere transporta // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2015. – №3 (11). – S. 60–66.
2. *Ozherel'eva T.A.* Razvitie distancionnogo obrazovaniya // *Slavyanskij forum*. – 2016. – № 2(12). – S. 209–216.
3. *Kuzhelev P.D.* Scenarii obucheniya s ispol'zovaniem mul'timedia // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2015. – №2 (10). – S. 17–22.
4. *Panin S.V., Titkov V.V., Lyubutin P.S.* Inkrementnyj podhod k opredeleniyu peremeshchenij fragmentov izobrazhenij pri postroenii vektornyh polej // *Avtometriya*. – 2014. – T. 50. – № 2. – S. 39–49.
5. *Ozherel'eva T.A.* Organizacionnoe evristicheskoe upravlenie // *Gosudarstvennyj sovetnik*. – 2014. – № 4. – S. 69–75.
6. *Matematika. Bol'shoj enciklopedicheskij slovar' / Gl. red. Yu.V. Prohorov. 3-e izd.* – Moskva: Bol'shaya Rossijskaya enciklopediya, 2000. – 848 s.
7. *Moiseev N.* Algoritmy razvitiya. – Moskva: Litres, 2017. – 371 s.
8. *Cvetkov V.Ya.* Paralingvisticheskie informacionnye edinicy v obrazovanii // *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. – 2013. – № 4(4). – S. 30–38.
9. *Cvetkov V.Ya.* Recepciya informacii // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2016. – 1 (13). – S. 121–129.
10. *Nomokonova O.Yu.* Percepciya informacii v medicinskoj diagnostike // *Slavyanskij forum*. – 2020. – № 2(28). – S. 75–83.
11. *Nomokonova O.Yu.* Appercepciya informacii pri medicinskoj diagnostike // *Slavyanskij forum*. – 2020. – № 3(29). – S. 220–230.
12. *Butko E.Ya.* Formirovanie informacionnyh obrazovatel'nyh resursov // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2015. – № 4 (12). – S. 17–23.
13. *Tyagunov A.M.* Informacionnye potrebnosti kak otnosheniya v informacionnom pole // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2021. – № 2 (35). – S. 50–56.
14. *Cvetkov V.Ya., Pushkareva K.A.* Kompetencii i konkurentosposobnost' personala // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. – 2010. – №1. – S. 85–86.
15. *Cvetkov V.Ya.* Informacionnoe pole i informacionnoe prostranstvo // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. – 2016. – №1-3. – S. 455–456.
16. *Kudzh S.A.* Informacionnoe vzaimodejstvie i ego atributy // *Slavyanskij forum*. – 2017. – № 4(18). – S. 27–33.
17. *Ozherel'eva T.A.* Informacionnaya asimmetriya v obrazovanii // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2020. – № 3 (32). – S. 28–36.
18. *Kudzh S.A.* Scenarii mul'timedijnogo obrazovaniya // *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*. – 2014. – № 1. – S. 139–144.
19. *Buravcev A.V.* Slozhnye tekhnologicheskie sistemy // *Slavyanskij forum*. – 2017. – № 4(18). – S. 14–19.
20. *Tsvetkov V.Ya.* Virtual Modeling // *European Journal of Technology and Design*. – 2016. – № 1(11). – pp. 35–44.
21. *Bolbakov R.G., Mordvinov V.A., Sinicyn A.V.* Smeshannaya real'nost' kak obrazovatel'nyj resurs // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2020. – № 4 (33). – S. 7–16.