

1 (19)  
2016

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

PERSPECTIVES OF SCIENCE AND EDUCATION



INTERNATIONAL ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
«ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ  
И ОБРАЗОВАНИЯ»**

<http://pnojurnal.wordpress.com>

Журнал имеет ISSN 2307-2334 и представлен в системах: Global Impact Factor, Index Copernicus Journals, Ulrich's Periodicals Directory, ResearchBib, Genamics JournalSeek, Mendeley, Google Scholar, EBSCO Publishing, РИНЦ, Интегрум, КиберЛенинка и т.д.

Все вопросы и прием статей по почте:  
E-mail: [pnojurnal@mail.ru](mailto:pnojurnal@mail.ru)



**INTERNATIONAL ELECTRONIC  
SCIENTIFIC JOURNAL  
"PERSPECTIVES OF SCIENCE  
AND EDUCATION"**

<http://psejournal.wordpress.com>

The journal has ISSN 2307-2334 and presented in the systems: Global Impact Factor, Index Copernicus Journals, Ulrich's Periodicals Directory, ResearchBib, Genamics JournalSeek, Mendeley, Google Scholar, EBSCO Publishing, RISC, Integrum, CyberLeninka, etc.

All questions and accepting articles at:  
E-mail: [pnojurnal@mail.ru](mailto:pnojurnal@mail.ru)

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

*Зеленев В.М. (Россия, Воронеж)  
Профессор, Доктор физико-математических наук,  
Заслуженный работник высшей школы  
Российской Федерации*

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:**

*Остапенко А.И.  
Заместитель директора  
ООО "Экологическая помощь"*

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДКОЛЛЕГИИ:**

*Сериков В.В. (Россия, Волгоград)  
Профессор, Доктор педагогических наук,  
Член-корреспондент РАО*

**ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:**

*Цветков В.Я. (Россия, Москва)  
Профессор, Д-р экон. наук, Д-р техн. наук*

*Шавердян Г.М. (Армения, Ереван)  
Профессор, Доктор психологических наук*

*Резниченко М.Г. (Россия, Самара)  
Доцент, Доктор педагогических наук*

*Зинченко В.В. (Украина, Киев)  
Доктор философских наук*

*Терзиева М.Т. (Болгария, Бургас)  
Профессор, Доктор педагогических наук*

*Кондрашихин А.Б. (Россия, Севастополь)  
Профессор, Д-р экон. наук, Канд. техн. наук*

*Тихомирова Е.И. (Россия, Самара)  
Профессор, Доктор педагогических наук*

*Капинова Е.С. (Болгария, Бургас)  
Доцент, Доктор педагогических наук*

*Машиньян А.А. (Россия, Москва)  
Доктор педагогических наук*

*Кочергина Н.В. (Россия, Москва)  
Доктор педагогических наук*

*Костел Мариус Эси (Румыния, Сучава)  
Доктор онтологии и философии науки*

*Самусева Г.В. (Россия, Воронеж)  
Кандидат педагогических наук*

*Александру Трифу (Румыния, Яссы)  
Доктор философии по экономике*

*Чернышева Е.И. (Россия, Воронеж)  
Доцент, кандидат педагогических наук*

*Остапенко Г.С. (Россия, Воронеж)  
Доцент, кандидат психологических наук*

**CHIEF EDITOR:**

*Zelenev V.M. (Russia, Voronezh)  
Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences,  
Honored Worker of Higher Education  
of Russian Federation*

**DEPUTY CHIEF EDITOR:**

*Ostapenko A.I.  
Deputy Director  
of the LLC "Ecological help"*

**CHAIRMAN OF EDITORIAL BOARD:**

*Serikov V.V. (Russia, Volgograd)  
Professor, Doctor of Pedagogical Sciences,  
a corresponding member of the RAE*

**MEMBERS OF EDITORIAL BOARD:**

*Tsvetkov V.Ia (Russia, Moscow)  
Professor, D-r of Econ. Sci., D-r. of Tech. Sci.*

*Shaverdian G.M (Armenia, Yerevan)  
Professor, Doctor of Psychological Sciences*

*Reznichenko M.G. (Russia, Samara)  
Associate Professor, Doctor of Pedagogical Sciences*

*Zinchenko V.V. (Ukraine, Kiev)  
Doctor of Philosophical Sciences*

*Terzieva M.T. (Bulgaria, Bourgas)  
Professor, Doctor of Pedagogical Sciences*

*Kondrashikhin A.B. (Russia, Sevastopol)  
Professor, D-r of Econ. Sci., PhD in Tech. Sci.*

*Tikhomirova E.I. (Russia, Samara)  
Professor, Doctor of Pedagogical Sciences*

*Kapinova E.S. (Bulgaria, Bourgas)  
Associate Professor, Doctor of Pedagogical Sciences*

*Mashin'ian A.A. (Russia, Moscow)  
Doctor of Pedagogical Sciences*

*Kochergina N.V. (Russia, Moscow)  
Doctor of Pedagogical Sciences*

*Costel Marius Esi (Romania, Suceava)  
PhD in Ontology and philosophy of science*

*Samuseva G.V. (Russia, Voronezh)  
Ph.D. in Pedagogy*

*Alexandru Trifu (Romania, Iasi)  
PhD in Economics*

*Chernysheva E.I. (Russia, Voronezh)  
Associate Professor, PhD in Pedagogy*

*Ostapenko G.S. (Russia, Voronezh)  
Associate Professor, PhD in Psychology*



# СОДЕРЖАНИЕ

## *Философия образования, методология, информация*

---

В. П. КУЛАГИН

Проблемы параллельных вычислений .....7

В. Я. ЦВЕТКОВ

Когнитивный файл как образовательная модель .....12

В. Г. БОНДУР

Космическая геоинформатика .....17

В. П. САВИНЫХ

Применение информационных технологий в исследовании Земли из космоса .....22

## *Общие вопросы образования*

---

Е. В. ДРОЗД, Е. А. ХАРИТОНОВА

Краткий обзор нормативно-правовой базы по профессиональной ориентации  
в Российской Федерации .....26

## *Проблемы профессиональной подготовки*

---

М. Ю. БОЛДИНА

Оценивание и самооценивание как факторы мотивации в системе высшего  
образования: результаты педагогического эксперимента .....31

## *Педагогика и психология*

---

А. С. КОЧАРЯН, А. А. МАКАРЕНКО, ЧЖАО СИНЬ

Особенности суверенности психологического пространства у лиц  
с разным уровнем эмоциональной зрелости .....35

О. Ю. НОМОКОНОВА

Импакт-анализ при медицинской диагностике .....40



## *Экономика и управление в сфере образования*

---

Г.В.БАСАРГИНА, М.Г.БАРИНОВА, Е.В.ШИШКИНА, А.А.КОРОЛЕВ

Баланс трудовых ресурсов Воронежской области как показатель социально-экономического развития региона .....44

Р. И. ОСТАПЕНКО

Концепция развития редакционно-издательской деятельности Воронежского государственного промышленно-гуманитарного колледжа .....49

## *Информационные и математические методы в педагогике*

---

А. О. КУПРИЯНОВ

Преобразования координат при проектировании протяженных объектов.....53

Д. Р. СТОЕВА

Применение метода предпочтений в геомаркетинге .....58

## *Искусство и дизайн-образование*

---

Ю. М. КУКС, Т. А. ЛУКЬЯНОВА

Некоторые технологические особенности темперной живописи (часть 2).....62



# CONTENTS

## *Philosophy of education, methodology, information*

---

V. P. KULAGIN	
Problems of parallel computing systems .....	7
V. YA. TSVETKOV	
Cognitive file as an educational model .....	12
V. G. BONDUR	
Space geoinformatics.....	17
V. P. SAVINYKH	
Application of information technologies in the study of Earth from space .....	22

## *General issues of education*

---

E. V. DROZD, E. A. HARITONOVA	
A brief overview of the regulatory framework for professional orientation in the Russian Federation.....	26

## *Problems of professional training*

---

M. YU. BOLDINA	
Evaluation and self-evaluation as the motivating factors in higher education: the results of the pedagogical experiment.....	31

## *Pedagogy and psychology*

---

A.S.KOCHARIAN, A.A.MAKARENKO, ZHAO XIN	
Features of sovereignty psychological space have persons with different level of emotional maturity .....	35
O. YU. NOMOKONOVA	
Impact analysis in medical diagnosis .....	40



## *Economy and management in education*

---

G.V.BASARGINA, M.G.BARINOVA, E.V.SHISHKINA, A.A.KOROLEV

The balance of labor resources of the Voronezh region as an indicator of socio-economic development of the region .....44

R. I. OSTAPENKO

The concept of the development of Voronezh State Industrial and Gumanitarian College publishing activity .....49

## *Information and mathematical methods in pedagogy*

---

A. O. KUPRIYANOV

Coordinate transformation in the design of extended objects .....53

D. R. STOEVA

Application the method of preference in geomarketing.....58

## *Art and design education*

---

IU. M. KUKS, T. A. LUK'IANOVA

Some technological features of tempera painting (part 2).....62





## Проблемы параллельных вычислений

Рассматриваются проблемы параллельных вычислений в аспекте развития сложных вычислительных систем. Рассматривается проблема оценки производительности вычислительной системы в широком и узком смысле. Описано влияние семантического разрыва на качество параллельных алгоритмов. Рассмотрены методы формализованного построения структур вычислительных систем. Дается анализ различных архитектур вычислительных систем.

**Ключевые слова:** информация, философия информации, параллельные вычисления, сложные вычислительные системы, структуры алгоритмов



## Problems of parallel computing systems

The article explores the challenges of parallel computing in terms of the development of complex computer systems. The paper describes the problem of assessing the performance of a computer system in the wide and narrow sense. The article describes the effect of the semantic gap in the quality of parallel algorithms. This article describes methods of building formal structures of computing systems. The article analyzes the different architectures of computer systems.

**Keywords:** Information, philosophy of information, parallel computing, complex computer systems, structures of algorithms

### Введение

Возрастающие требования к скорости вычислений и ограниченность последовательных систем обработки информации, обуславливают необходимость применения параллельных вычислительных систем. Например, решение задач при обработке космических изображений [1] требует от современных вычислительных систем производительности от 25 млрд. до 1000 трлн. операций/секунду [2]. Существуют противоречия между усложнением создаваемых систем и традиционными подходами к их проектированию. Для вычислительных систем (ВС) приемлем аппарат проектирования сложных систем [3]. Сложной вычислительной системой (СВС) называют вычислительную систему, закон функционирова-

ния которой допускает ее декомпозицию на отдельные составляющие, сохраняющие свойство внутренней эмерджентности. Отличие структуры СВС от структуры типовой сложной системы заключается в гетерогенности типов связей, элементов [4] и распределении функций, что подчеркивает гетерогенность СВС в целом. Функциональными особенностями СВС являются параллелизм, недетерминированность, наличие информационных взаимодействий [5], сочетание синхронного и асинхронного управления и др. Поэтому фундаментальная проблема параллельных вычислений заключается в формализации параллельных алгоритмов и структур параллельных вычислительных систем. Проблемы анализа и синтеза структур и алгоритмов СВС в полном объеме не решена и требует исследований.



### Некоторые тенденции в развитии вычислительных систем

Недостатки архитектуры фон Неймана заключаются не только в ограниченной производительности последовательных вычислений. Существует семантический разрыв [5] между архитектурой ЭВМ и средой, в которую ее помещают для использования. Эта проблема приводит к высокой стоимости разработки программного обеспечения, его ненадежности, и эксплуатационной неэффективности и др. [6].

Семантический разрыв оказывает влияние на интерпретацию понятия «производительность ВС или СВС», которое понимают по-разному. Основная причина разной интерпретации производительности заключается в том, что ее можно определять в широком и узком понимании. В широком смысле при решении задач существует многоуровневая логическая цепочка [7] действий, которая включает человеческий фактор, как компонент общего решения.

«1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ → 2. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ → 3. НАПИСАНИЕ АЛГОРИТМА → 4. ВЕРИФИКАЦИЯ АЛГОРИТМА → 5. ВЫЧИСЛЕНИЕ → 6. РЕШЕНИЕ → 7. АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ»

Многие разработчики, используя традиционный подход к проектированию "снизу-вверх" [8] и стремясь минимизировать стоимость аппаратных средств, концентрируют свое внимание только на уровне (вычисление 5.) и возлагают на плечи аналитиков и программистов решение всех остальных трудных проблем.

В качестве примера подобного несоответствия возьмем данные из работы [9]. Какая ВС имеет более высокую производительность: система, выполняющая программу X за 1 минуту, но требующая 10 человеко-недель для программирования, или система Y, выполняющая ту же программу X за 2 минуты при затратах на программирование 2 человеко-недели?

С позиций микроуровня быстродействие первой системы по сравнению со второй в два раза выше, с позиций макроуровня - в пять раз ниже. Если же исходить из известных статистических данных о том, что 85% всех программ выполняется только один раз, то такая характеристика архитектуры ЭВМ, как простота программирования, является не менее важной, чем скорость выполнения команд.

В ряде работ, например [8-10], показано, что традиционная технология проектирования универсальных ЭВМ снизу-вверх неэффективна при разработке параллельных ВС. Кроме того, показано, что на заданном наборе алгоритмов максимальная производительность может быть гарантирована только в проблемно-ориентированной ВС при проектировании ее сверху-вниз. Доказано, что для эффективного проектирова-

ния параллельных ВС необходима единая форма описания алгоритмов и структур ВС. Поэтому в настоящее время применяют специальные подходы к построению параллельных СВС.

Локальность связей. Традиционный способ построения параллельных ВС и языков программирования не подходит для системы обработки данных в реальном масштабе времени из-за большого числа вспомогательных операций, связанных с распределением вычислительных ресурсов и препятствующих повышению производительности [2]. Поэтому в многопроцессорных системах стали использовать локальные связи, что уменьшает взаимную зависимость процессоров и задержек, вносимых длинными соединениями. Такой подход привел к разработке нескольких специализированных устройств обработки данных с локальными связями и с архитектурой, ориентированной на исполнение в виде СБИС: трансверсальная фильтрация, столбчатые матрицы, потоковые процессорные матрицы [8, 9]. Использование локальных связей существенно упрощает процесс проектирования архитектуры ВС и взаимодействия между ее элементами. Однако данное преимущество достигается за счет ограничения области применения ВС.

Программируемая архитектура и динамическая реконфигурация вычислительных систем. Из многочисленных архитектур построения супер ЭВМ необходимо отметить ВС с перестраиваемой архитектурой [2]. Эта технология опирается на "бесшовную" архитектуру, позволяющую плавно наращивать вычислительную мощность системы для точного соответствия требованиям заказчика. Эта архитектура позволяет создавать семейства CS (Computing Surface - вычислительная среда) в любой конфигурации из готовых процессорных и периферийных схемных плат, благодаря чему, сокращаются сроки проектирования разработки, изготовления и поставок.

Многопроцессорные системы (МПС) с перестраиваемой архитектурой разделяют на два основных класса: МПС с программируемой архитектурой; МПС с динамической реконфигурацией. В МПС с программируемой архитектурой [11] нужная конфигурация определяется программным путем.

Под динамической реконфигурацией МПС [12] понимается способность системы к динамическому перераспределению параллельных ресурсов каждого типа между задачами и их ветвями. Данное перераспределение осуществляется автоматически путем анализа процесса выполнения программ аппаратными средствами в соответствии с текущими, заранее непредсказуемыми требованиями задач на вычислительные ресурсы.

Особую группу реконфигурируемых систем образуют ВС с параллельной архитектурой, построенные на основе клеточных автоматов и искусственных нейронных сетей [13]. Клеточные



автоматы рассматриваются как сложные динамические системы самоорганизующиеся из достаточно простых дискретных компонентов и характеризующиеся дискретностью, однородностью структуры, детерминированностью. Основным преимуществом искусственных нейронных сетей является свойство адаптивного самообучения.

Пространственно-временное распределение данных. В каждом алгоритме для параллельной ВС важно определить момент времени, когда данные достигают процессорного элемента (ПЭ). В программе, написанной на обычном языке высокого уровня, нет взаимодействия пространства и времени. Иначе обстоит дело при разработке систем на процессорных матрицах. Данные, которые расположены далеко от ПЭ, требуют больших энергетических затрат и имеют большее время доступа. Поэтому алгоритм, считающийся хорошим для традиционного языка программирования, не обязательно хорош, когда в расчет принимаются явления, происходящие на физическом уровне. Таким образом, при проектировании параллельных систем на матричных структурах необходимо учитывать пространственное и временное распределение данных.

Декомпозиция вычислительных структур и данных. При обработке данных на параллельных ВС часто возникают вопросы отображения вычислительных задач большой размерности на ограниченные структуры ПЭ. Поэтому необходимо проектировать только такие специализированные устройства, которые могут быть использованы для решения задачи произвольного размера и делать это не хуже, чем программные средства универсальных компьютеров. Для решения данных вопросов часто используются аддитивное разбиение и тензорное исчисление [14].

Параллельное представление алгоритмов. Многие важные алгоритмы обработки данных имеют очень специализированные структуры или совсем не структурированы. Вопросы реализации таких алгоритмов на параллельных и конвейерных устройствах достаточно сложны. Поэтому для достижения желаемой скорости обработки необходимы средства, позволяющие максимально использовать возможности параллелизма и конвейерной организации. Иначе говоря, задача нахождения отношения параллельности реализуемых алгоритмов на множестве ПЭ весьма актуальна.

Аппаратные средства параллельной обработки. Из числа новых разработок элементной базы для высокопроизводительных ЭВМ следует отметить создание СБИС центральных процессоров с высоким быстродействием, создание высокопроизводительных МПС с ограниченным набором команд (RISC-процессоров), реализация параллельных процессоров в виде одной СБИС и появление транспьютеров - нового мощного направления развития элементной базы.

Современный уровень развития технологий БИС, используемых при построении суперкомпьютеров, уже сейчас позволяет получать СБИС с периодом тактовых импульсов системы 2 нс и производительность от 20 до 25 млрд.оп./с.

Термин "транспьютер" в настоящее время используется в двух значениях: 1) как наименование программируемых СБИС, разработанных фирмой INMOS и предназначенных в качестве вычислительных модулей для создания сверхпроизводительных параллельных систем; 2) как наименование любых подобных транспьютерам вычислительных модулей. Основное назначение транспьютеров заключается в построении параллельных вычислительных систем высокой производительности. Транспьютерную систему можно использовать для организации конвейерных вычислений, систолической обработки, векторной и матричной обработки, обработки методом потока данных.

Обобщая результаты анализа основных тенденций в развитии современных ВС, следует отметить, что наиболее перспективным способом достижения высокой производительности является построение ВС на основе большого числа однородных ЭВМ. Данные системы привлекательны из-за локальности линий связи, что обеспечивает большую пропускную способность. Стремление эффективно решать задачи на таких системах должно обязательно сопровождаться согласованием структуры численных методов и архитектуры ВС.

#### Методы формализованного описания структур вычислительных систем

Целью формализованного описания структур ВС является представление имеющихся данных и параллельных процессов в виде специальных формальных моделей, удобных для проведения вычислительных и имитационных экспериментов на компьютере. Поэтому выбор формализованного языка, в наибольшей степени учитывающего особенности параллельных ВС, является основной задачей начального этапа проектирования.

Решение таких задач связано с применением специальных методов построения синхронных и асинхронных моделей дискретных систем. Среди этих методов наибольшую известность получили: методы, использующие методы систем массового обслуживания; методы автоматного и агрегативного моделирования; методы расширения языков программирования [15]; методы структурных нотаций [16]; сетевые и алгебраические методы [17]; методы использующие графовые модели [18].

Подход, предложенный в работе [10] для формализации анализа сложной системы и состоящий из трех шагов: структуризации объекта,



формализации элементов сложной системы и взаимодействия между этими объектами, обладает существенным недостатком. Данный недостаток заключается в том, что такая формализация элементов системы и взаимодействия между ними обладает "неформульным" заданием схемы сопряжения (в виде рисунков) и операторов сопряжения (в виде таблиц).

Подобная формализация не представляет возможность формализовать область эквивалентных структурных преобразований схемы сопряжения. Этим недостатком лишена формализация элементов сложной системы и взаимодействия между ними с помощью так называемых R-модулей [19], которые используются не только при описании детерминированных динамических систем, функционирующих в дискретном времени, но и при описании стохастических систем, представляемых вероятностными автоматами. Однако, подобные автоматные модели не перекрывают все возникающие задачи.

Использование параллельных языков программирования и структурных нотаций для формализованного описания структур ВС эффективно лишь для анализа одной структуры вычислительной системы.

Это обусловлено тем, что данные описания громоздки и не приспособлены для поддержки процедур синтеза новых структур ВС. Если ВС рассматривать как множество взаимодействующих функциональных блоков (объектов), а не как вычислительную сеть или многопроцессорную систему, то для исследования процессов, протекающих в ВС, может быть использован сетевой подход [18]. В работе [20] для описания параллельных процессов с синхронизацией описаны предложены OS-сети. Потребляемые ресурсы в этой модели явно не задаются, повторно используемые ресурсы используются самые простые. Предложенные OS-сети используются, в основном, для анализа тупиковых ситуаций, которые могут возникнуть в параллельных ВС.

Эффективным средством анализа и синтеза параллельных ВС и процессов является алгебраический подход [17], который основан на формульном выражении сетевых моделей. Использование алгебраического подхода позволяет аналитическими методами путем проведения эквивалентных преобразований формул получать оптимальные структуры ВС [20]. Недостатками данного подхода являются: во-первых, ограниченность, т.к. не все сетевые структуры могут быть описаны алгебраически; во-вторых, сложность, т.к. процесс построения алгебраического описания сложной сетевой структуры требует определенных навыков и умения.

В последнее время во многих работах отмечается тот факт, что графовые модели являются наиболее удобными и эффективными средствами описания и исследования параллельных структур и процессов. К настоящему времени су-

ществует несколько формализмов, основанных на графовых моделях и служащих для описания параллельных процессов. Наиболее общими из них являются [18]:

- схемы параллельных программ Карпа-Милнера;
- А-программы Котова-Нариньяни;
- билогические графы;
- вычислительные модели;
- операторы Хоара.

К концу 70-х годов указанные модели были практически вытеснены сетями Петри (СП) [18, 21] - формализмом, описывающим структуру и взаимодействие параллельных процессов. Широкое распространение СП обусловлено рядом преимуществ, среди которых можно выделить следующие.

1. СП позволяют моделировать асинхронность и недетерминизм параллельных независимых процессов, параллелизм конвейерного типа, конфликтные взаимодействия между процессами.

2. СП включают в себя возможности ряда других моделей, предложенных для описания и исследования параллельных ВС (семафоры Дейкстры, системы векторного сложения, вычислительные сети, сетевые структуры, модели повторно используемых ресурсов и др.).

3. СП, расширенные такими обобщениями, как ингибиторные дуги, приоритетность и время срабатывания переходов, цветные метки и др., позволяют моделировать сложные ВС с учетом таких факторов, как приоритетность процессов, временные параметры событий, совместное отображение структуры управления и потоков данных.

4. В отличие от других формализмов (таких, как А-программы, схемы Карпа-Милнера и др.) СП допускают произвольную интерпретацию элементов модели как в смысле выполняемого фрагмента (выражения, операторы, подпрограммы, аппаратные преобразования информации), так и по уровню абстракции. Это позволяет с помощью СП производить иерархическое построение аппаратных и программных модулей ВС.

5. Эффективность представления знаний в ЭС. Современные языки программирования имеют существенные ограничения, которые связаны с выполнением действий в определенном порядке. Исследование в этой области, направленные на устранение указанного ограничения путем ввода новых примитивов, привели к использованию СП. Между СП и представлением знаний в ЭС существует глубокая связь. В частности, предикатные СП являются продукционными системами, основанными на логике первого порядка. Кроме того, модульность системы правил является существенным показателем производительности ЭС. С этой точки зрения СП имеют преимущества, так как активизация правил, представленных в терминах СП, происходит



ассоциативным образом, а не в порядке, строго заданном процедурой.

6. СП, обладая однородностью и аналитическими зависимостями, которые описывают функционирование переходов, удовлетворяют необходимым условиям для использования в тензорной методологии.

7. Для СП, которые являются двудольным ориентированным динамическим помеченным мультиграфом, справедливы все положения теории графов.

### Заключение

На основе проведенного исследования проблем анализа и синтеза структур параллельных ВС можно сделать следующие выводы.

1. Большинство современных вычислительных структур характеризуются такими свойствами, как параллелизм, недетерминированность, многоуровневость представления, сочетание синхронных и асинхронных процессов, однородность и др. Эффективное решение задач на таких структурах должно обязательно сопровождаться согласованием структуры численных методов и архитектуры ВС.

2. При решении проблемы синтеза эффективных вычислительных структур основополагающим вопросом является выбор математического фундамента, на котором может строиться изучение таких разнородных компонент, как численные методы, алгоритмы, структуры ВС и их

математические модели. В качестве подобного математического фундамента предлагается использовать тензорное исчисление.

3. Из проведенного анализа следует, что реализация современных проектов ВС должна вестись при поддержке эффективных средств автоматизации проектирования, моделирования и верификации. В силу NP-сложности задач синтеза альтернативных вариантов проектируемой ВС, автоматизация структурного и параметрического синтеза является трудно реализуемой даже с использованием САПР, реализованных на высокопроизводительных ЭВМ. Поэтому большинство из существующих подходов к решению данной задачи носят эвристический характер и предусматривают включение в контур машинного проектирования человека. На основе этого можно заключить, что современные САПР параллельных ВС должны иметь интеллектуальную составляющую.

4. Анализ методов формализованного описания современных структур ВС и их особенностей, параллельных процессов и алгоритмов, интеллектуальных САПР позволил остановиться на аппарате СП, который в рамках единого формализма не только дает возможность описывать указанные разнообразие объекты, но, кроме того, предоставляет развитые методы анализа параллельных процессов и, обладая однородностью и аналитическими зависимостями, удовлетворяет условиям для использования в тензорной методологии.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бондур В.Г. Современные подходы к обработке больших потоков гиперспектральной и многоспектральной аэрокосмической информации // Исследование Земли и космоса. 2014. № 1. С. 4-17.
2. Суперкомпьютерные технологии в науке, образовании и промышленности / Под редакцией: академика В. А. Садовниченко, академика Г. И. Савина, чл.-корр. РАН Вл. В. Воеводина. М.: Издательство Московского университета, 2009. 232 с.
3. Монахов С.В., Савиних В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. М.: Просвещение, 2005. 264 с.
4. S. A. Kuja, I. V. Solovjev, V. Ya. Tsvetkov. System Elements Heterogeneity // European Researcher, 2013, Vol.(60), № 10-1, p.2366-2373.
5. Tsvetkov V. Ya. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p.782-786.
6. Dorai C, Venkatesh S. Bridging the Semantic Gap with Computational Media Aesthetics.
7. Цветков В.Я. Логика в науке и методы доказательств. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2012. 84 с.
8. Цапко И. В., Цапко С. Г. Архитектура вычислительных систем. Томск, Из-во Томского политехнического университета, 2011. 168 с.
9. Майерс Г. Архитектура современных ЭВМ: В 2-кн. Кн.1. М.: Мир, 1985. 364 с.
10. Букатов А. А., Дацюк В. Н., Жегуло А. И. Программирование многопроцессорных вычислительных систем. Ростов-на-Дону. Издательство ООО «ЦВВР», 2003, 208 с.
11. Митропольский Ю.И. Концепция иерархического построения высокопроизводительных вычислительных систем // Кибернетика и вычислительная техника (Москва). 1991. № 5. С.7-14.
12. Kramer J., Magee J. Dynamic configuration for distributed systems // IEEE Trans. Software Eng., 1985, 11, N4. P.424-436
13. Цой Ю.Р. К применению нейронных сетей для аппроксимации таблицы правил клеточного автомата // Нейроинформатика и ее приложения: Материалы XIV Всероссийского семинара, 6-8 октября 2006 г. / Под ред. А.Н. Горбаня, Е.М. Миркеса. - ИВМ СО РАН, Красноярск, 2006. С. 129-130.
14. Кулагин В.П. Тензорные методы проектирования структур вычислительных систем // АВТ. 1989. № 2. С. 64-71.
15. Армстронг Дж.Р. Моделирование цифровых схем на языке VHDL: концепция моделирования на уровне интегральных схем. М.: Мир, 1992. 174 с.
16. Гергель В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. Н.Новгород, ННГУ, 2001.
17. Кулагин В.П. Алгебра сетевых моделей для описания параллельных вычислительных систем // Автоматизация и современные технологии. 1993. № 2. С.25-30.
18. Кулагин В.П. Моделирование структур параллельных ВС на основе сетевых моделей. М.: МИЭМ, 1998. 102 с.
19. Иванов П.М. Формализация анализа сложных систем // Кибернетика и системный анализ. 1992. № 4. С. 87-92.
20. Воеводина В.В. Параллельные структуры алгоритмов и программ. М.: ОВМ АН СССР, 1987. 148 с.
21. Кулагин В.П., Цветков В.Я. Философия сетей Петри // Вестник МГТУ МИРЭА «MSTU MIREA HERALD» 2014. № 4 (5). С. 18-38.

#### Информация об авторе

**Кулагин Владимир Петрович**  
(Россия, Москва)

Профессор, доктор технических наук.  
Заведующий кафедрой  
Московский институт электроники  
и математики НИУ ВШЭ  
E-mail: kvp@miem.ru

#### Information about the author

**Kulagin Vladimir Petrovich**  
(Russia, Moscow)

Professor, doctor of technical Sciences.  
Head of the Department  
Moscow Institute of electronics  
and mathematics HSE  
E-mail: kvp@miem.ru





## Когнитивный файл как образовательная модель

Статья описывает когнитивный файл как новую образовательную модель и квант познания. Когнитивность в контексте данной статьи рассматривается как учет субъективного восприятия человеком учебного материала.

Раскрывается понятие когнитивного фильтра как основы построения когнитивного файла. Дается сравнение между когнитивным файлом и модулем, которые в структурном плане выглядят как равнозначные образовательные модели. Показано преимущество использования когнитивного файла.

**Ключевые слова:** Образование, познание, информационные модели, информатизация образования, когнитивность



## Cognitive file as an educational model

This article describes the new educational model - cognitive File. Article file indicates that the file is a unit of cognitive knowledge. Cognition is treated as a property of subjective human perception of educational material.

This article describes a new concept of cognitive filter. The article suggests that cognitive filter is the basis for the construction of cognitive file. The article compares the cognitive file and training module, which structurally looks like the same educational model. The article shows the advantage of using cognitive File.

**Keywords:** Education, cognition, information models, information education, cognition, cognitive file

### Введение

### Когнитология и информатика

Понятие «когнитивный файл» введено в диссертации Р.Г. Болбакова [1]. Наряду с этим понятием было введено понятие «когнитив энтропия», которое было основой этой диссертации. Эторопийный подход был главным в данной работе. Когнитивный файл был описан с энтропийных (статистических) позиций и играл вспомогательную роль. В предлагаемой статье когнитивный файл описывается с позиций информационного подхода и информационного моделирования. Он рассматривается как квант познания и в отношениях с информационной и интеллектуальной моделью.

Современная когнитология является междисциплинарным направлением, связанным с рядом научных направлений: искусственный интеллект, психология, лингвистика, антропология, нейронаука и образование [2]. Для образовательных процессов следует выделить понятия когнитивные технологии и когнитивный анализ.

Когнитивные технологии – технологии познания, использующие данные о процессах познания, обучения, коммуникации, обработки информации человеком и животными, на представление нейронауки, на теорию самоорганизации, компьютерные информационные технологии, математическое моделирование



элементов сознания, ряд других научных направлений.

Когнитивный анализ – анализ, основанный на последовательной структуризации информационных коллекций с использованием когнитивных методов. Взаимодействие когнитологии и информатики привело к появлению информационного подхода в когнитологии.

Информационный подход в когнитологии – вид когнитивного подхода с использованием средств информатики, информационных моделей, информационных единиц и информационных технологий [3]. Особенностью информационного подхода в когнитологии является формализация познавательных процессов в терминах процессов информационного взаимодействия, в терминах информационных моделей, в терминах информационных единиц. Это создает точность и конкретность теоретических описаний и позволяет легко верифицировать модели.

Классическое формальное информационное моделирование в ряде случаев существенно упрощает модели и отказывается от описания сложных феноменов. Кроме того, информационный подход не учитывает особенностей человеческой психики и человеческого восприятия окружающего мира.

Информационный подход является важной частью когнитивного подхода, но их отождествление неправомерно. Можно говорить о различии классических информационных моделей, когнитивных информационных моделей и интеллектуальных моделей. Для этого рассмотрим типологический ряд названных моделей.

Информационная модель (Im) – целенаправленное формализованное отображение существующего объекта реальности или совокупности объектов с помощью системы взаимосвязанных, идентифицируемых, информационно определяемых параметров, отражающая не только основные свойства объектов моделирования, но и наиболее существенные связи и отношения между ними и окружающей средой [4].

$$Im = F(A, Cn, Re) (1)$$

A – идентифицируемые, информационно определяемые параметры; Cn – существенные связи; Re – существенные отношения.

Информационная модель обеспечивает формализованное представление используемых данных и их взаимосвязей. Информационная модель – обобщенное многоаспектное понятие. На один объект, в зависимости от выбора аспекта рассмотрения и от определения «существенности» связей и отношений можно построить набор информационных моделей.

Интеллектуальная модель (Int) – целенаправленное формализованное отображение реальности с помощью системы взаимосвязанных параметров, описаний связей и отношений, си-

стемы взаимосвязанных правил вывода и механизма адаптации к изменению внешней среды.

$$Int = F(A, Cn, Re, Pr, Am) (2)$$

A – идентифицируемые, информационно определяемые параметры; Cn – существенные связи; Re – существенные отношения; Pr – правила вывода (продукции); Am – механизм адаптации к внешней среде, Mot – набор внутренних мотиваций, побуждающих к активности.

Когнитивная информационная модель (Cim) [3] – целенаправленное формализованное отображение существующего объекта реальности или совокупности объектов с помощью системы взаимосвязанных, идентифицируемых, полностью и частично информационно определяемых параметров, отражающая наиболее существенные связи и отношения и включающая механизм взаимодействия между субъектом и объектом

$$Cim = F(AI, ANI, Cn, Re, SOM) (3)$$

AI – идентифицируемые, информационно определяемые (количественные) параметры; ANI – идентифицируемые, информационно не определяемые (качественные) параметры; Cn – существенные связи; Re – существенные отношения; SOM – механизм и ресурс взаимодействия между субъектом и объектом.

Когнитивная информационная модель (3) занимает промежуточное положение между информационной моделью (1) и интеллектуальной моделью (2). Она включает информационно не определяемые параметры, то есть плохо структурированную информацию. Когнитивная информационная модель включает механизм взаимодействия между субъектом и объектом, который отражает информационное взаимодействие в когнитивной области субъекта, не формализуемое в формальных методах информатики.

Параметры ANI по существу представляют собой модели «черного ящика», которые в когнитивной графовой модели [5] отображаются в виде вершин. Параметры ANI отражают неструктурированную или слабоструктурированную информацию. Параметры SOM включают неявное знание [6], которое отражает человеческий опыт и его индивидуальные особенности восприятия. Параметры SOM персонифицируют модель, поскольку для каждого субъекта они могут быть разными и приводят к разному восприятию действительности.

Таким образом, построение когнитивной модели означает признание и включение в модель неструктурированной информации и личного восприятия, то есть индивидуализации модели. Последнее по формальным признакам исключает когнитивную модель из понятия знание, поскольку знание должно обладать свойством возможности передачи от одного субъекта к другому без влияния субъектной оценки [7].



Когнитивная информационная модель включает компоненты, ориентированные на человека (ассоциации, неявное знание) и компонент, ориентированный на компьютерную логику (алгоритмическая обработка).

Формирование когнитивного файла. Главная идея когнитивного файла, отраженная в [1]- максимальное восприятие его субъектом. Субъекты воспринимают по разному одну и ту же учебную модель, но усредненное восприятие на основе метода информационной энтропии определяет оценку когнитивности файла, который характеризует восприятие этой модели. Используем информационный подход для оценки когнитивного файла. Для этого воспользуемся понятием когнитивный фильтр [8] В отличие фильтра, приведенного в [8], введем параметр целостности коорый отражает цели учебного восприятия информации. Процесс формирования когнитивного файла на основе когнитивного фильтра показан на рис.1. Еще раз отметим, что понятие когнитивного файла в данной работе и в [1], связано с образованием. То есть с передачей знаний и ликвидацией семантического разрыва [9, 10] у обучающихся

Основой формирования файла является учебная программа и инфомационные образовательные ресурсы. Эти ресурсы моделируются и пропускаются через когнитивный фильтр. Фильтр работает по схеме совпадений или по логическому оператору «И» и включает четыре компонента: обозримость (visibility), воспринимаемость (perceptibility), интерпретируемость (interpretability), целостность (integrity).

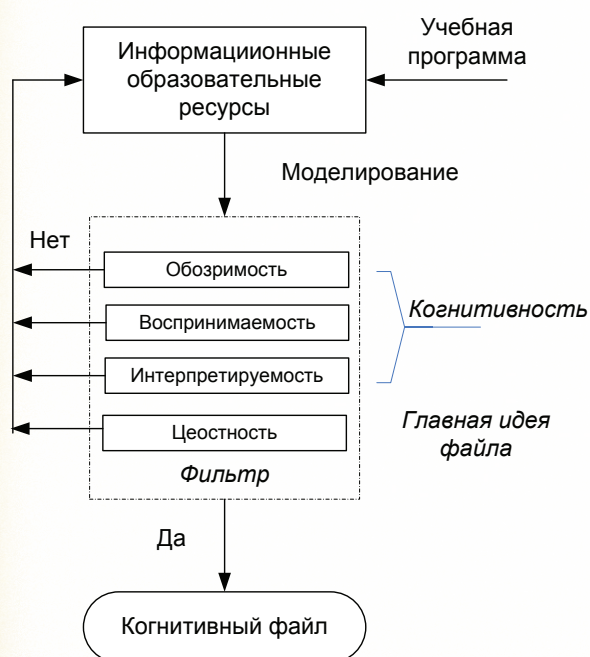


Рис. 1. Формирование когнитивного файла

Обозримость (Vis) – свойство когнитивной модели, состоящее в том, что человек в состоянии

обозреть совокупность параметров и связей, входящих в объект исследования, как единое целое. Если объект не обозрим, то либо исследуется его часть, которая обозрима, либо анализ прекращается. Это когнитивная характеристика.

Воспринимаемость (Per) – свойство когнитивных моделей, состоящее в том, что человек в состоянии воспринять данную модель как отражение объективной реальности. Если модель не обозрима или не воспринимаема, она, как правило, отвергается и не применяется человеком. Наличие информационной асимметрии между руководителями и исполнителями приводит к тому, что руководители чаще отвергают новую модель, которая им не понятна. Это когнитивная характеристика.

Интерпретируемость (InAb) – свойство когнитивной модели, состоящее в том, что субъект может интерпретировать модель и ее поведение с помощью средств, находящихся в его распоряжении. Интерпретируемость существенно зависит от интеллекта исследователя. Это когнитивная характеристика.

Целостность (Int) – системное свойство, которое определяет когнитивный файл как сложную систему, достаточную для достижения определенной цели обучения. Критерием целостности всегда служит некий внешний фактор. В нашем случае (рис.1) это «главная идея файла», то есть идея обучения. Это формальная характеристика.

Формально когнитивный файл может быть описан

$$CF = \langle \text{Vis}(1), \text{Per}(1), \text{InAb}(1), \text{Int}(1) \rangle \quad (4)$$

В выражении (4) единица означает наличие свойства, 0- его отсутствие. Таким образом, когнитивный файл включает когнитивные и формальные характеристики.

Для детализации когнитивного файла как образовательной модели проведем его сравнение с модулем, который также является образовательной моделью. На рис.2 приведена структура модуля обучения (или зачетной единицы). Основу модели модуля составляет основания идея цикла обучения. Следует напомнить, что процесс обучения является циклическим [11]. Модель модуля представляет собой иерархическую модель, разбитую на темы и подтемы. Каждая тема может иметь разное число подтем. Подтемы могут опираться на вспомогательные материалы, которые отображены на рисунке как «доп мат». Эти материалы не связаны жестко с подтемами и темами. Они могут использоваться повторно для разных подтем и даже относится к другой учебной дисциплине.

Важным является вид ресурса модуля, входящего в каждый компонент модели. Этот ресурс однородный и представляет собой учебный материал по всем уровням иерархии, например, конспекты лекций или материал из учебника.



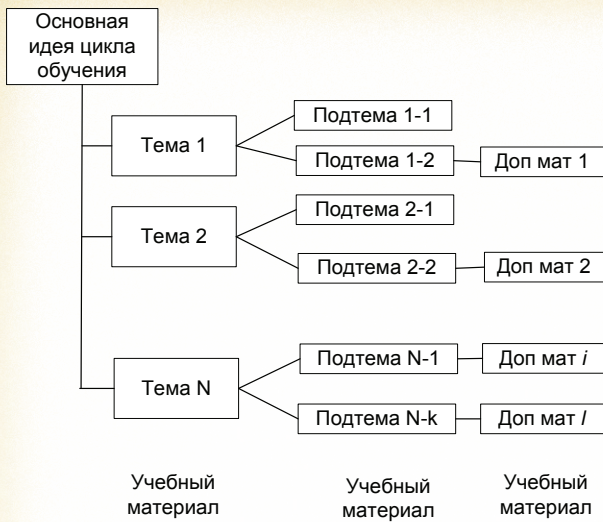


Рис. 2. Структура модуля обучения и ресурсы модуля

На рис.3 приведена аналогичная структура когнитивного файла. Основная идея цикла обучения сохраняется. Но разбиение осуществляется с учетом когнитивности, то есть с учетом оптимальной воспринимаемости и усвояемости фрагмента учебного материала. При формировании модуля (рис.2) разбиение на темы осуществляет преподаватель по своему разумению.

При структуризации цикла обучения на когнитивные файлы разбиение осуществляется на основе оценке когнитивности учебного материала. Это разбиение осуществляется не субъективно, а на основе статистики и формул, то есть объективно. Однако, для этого необходимо предварительно набрать статистику, то есть оценить степень усваиваемости материала: по оценкам, по преподавателям, по предметам, по техническим средства обучения (ТСО), по методу (обычный, мультимедийный, виртуальный, дистанционный) и т.д. [1].

Отметим различия между модулем и когнитивным файлом. Первое различие состоит в объективности разбиения когнитивного файла на основе учета воспринимаемости материала. Модуль разбивается на части без учета этого фактора. Второе отличие состоит в видах учебных ресурсов. При разбиении на когнитивные файлы учитываются динамические [12] и статические информационные образовательные ресурсы. Для разбиения по модулям (рис.2) на части учитывают только статистические ресурсы. Преподаватель не учитывает динамику ТСО и вид обучения.

При когнитивном разбиении существует возможность оценки [1] воспринимаемости материала с учетом конкретных ТСО. В частности, в работе [1] оценивались образовательные ресурсы, расположенные на разных образовательных порталах.

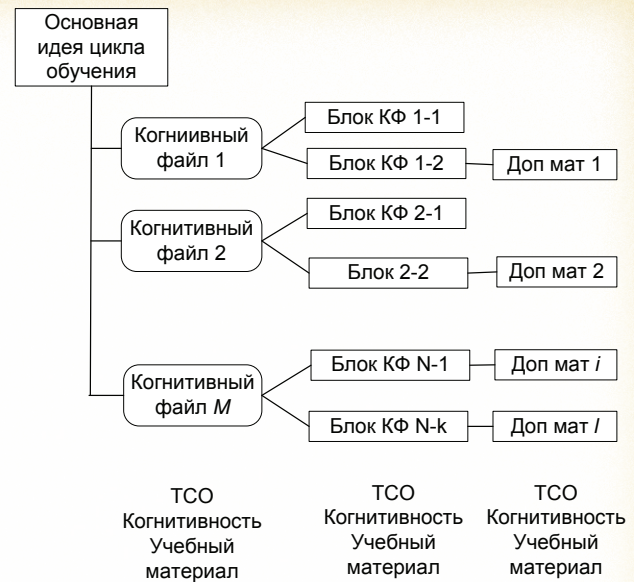


Рис.3. Структура когнитивного файла

Схема на рис. 3 позволяет учитывать восприятие учебной информации с учетом конкретных средств обучения, их динамики и даже уровня интеллектуальности групп обучающихся. Это повышает качество обучения и эффективность обучения.

### Заключение

Применение модели когнитивного файла позволяет по-новому структурировать учебный материал с целью повышения качества обучения и восприятия учебного материала. Когнитивный подход позволяет показать различие между информационной асимметрией [13] и семантическим разрывом [10] в образовании. Информационная асимметрия определяется ситуацией разной информированности. Она устраняется простым информированием [14]. Когнитивный разрыв имеет место, когда есть понимание на уровне неявного знания, о необходимости решения задачи. Но при этом не хватает средств для решения этой задачи. Ликвидация семантического разрыва осуществляется за счет обучения и передачи знаний. Когнитивный файл ликвидирует семантический разрыв и может быть рассмотрен как квант образования, создаваемый с учетом восприятия учебной информации.

Когнитивный файл совпадает с учебным модулем, если учебный модуль полностью воспринимаем. Но если появляется непонимание учебного материала, в силу его сложности или объема, то когнитивный файл характеризует тот квант учебной информации или ту часть учебного модуля, которые статистически адекватно воспринимаются группой учащихся.



1. Болбаков Р. Г. Развитие и применение методов и алгоритмов когнитивной семантики в мультимедийных образовательных порталных системах: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01. «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)». М.: МГТУ МИРЭА, 2013. 136 с.
2. Кулешов А.П. Когнитивные технологии в основанных на данных адаптивных моделях сложных объектов // Информационные технологии и вычислительные системы. 2008. № 1. С. 95-106.
3. Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. // Life Science Journal. 2014. 11(4). pp. 468-471.
4. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «прикладная информатика» (по областям) и другим междисциплинарным специальностям: В 2-х частях: / Под общ. ред. А.Н. Тихонова. М.: МАКС Пресс. Том 1. 2008. 788 с.
5. Максимов В. И., Корноушенко Е. К., Качаев С. В. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений // Информационное общество. 1999. № 2. С. 50-54.
6. Сигов А. С., Цветков В.Я. Неявное знание: оппозиционный логический анализ и типологизация // Вестник Российской Академии Наук. 2015. Т. 85. № 9. С.800–804. DOI: 10.7868/S0869587315080319.
7. Стёпин В. С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-традиция, 2000. 744 с.
8. Tsvetkov V. Ya. Intelligent control technology // Russian Journal of Sociology, 2015, Vol. (2), Is. 2. p. 97-104. DOI: 10.13187/rjs.2015.2.97 www.ejournal32.com
9. Выхованец В. С., Говоров М. И. Трудноформализуемые задачи и контекстная технология программирования // Материалы VII Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» MLSD. 2013. С. 315-318.
10. Tsvetkov V. Ya. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p.782- 786.
11. Глоссарий терминов Болонского процесса. URL: [www.tempus-russia.ru/bologna-rus/Bologna\\_glos.pdf](http://www.tempus-russia.ru/bologna-rus/Bologna_glos.pdf). (дата обращения: 12.11.2015).
12. Цветков В.Я. Дистанционное обучение с использованием динамических визуальных моделей // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №2 (10). С. 28-37.
13. Tsvetkov V. Ya. Evaluations of Information Asymmetry // Modern Applied Science. 2015. Vol. 9. No. 6. pp. 225-261. doi:10.5539/mas.v9n6p255
14. Оболяева Н.М. Устранение информационной асимметрии как инструмент повышения качества образования // Геодезия и аэрофотосъемка. 2012. № 6. С. 123-124.

**Информация об авторе****Цветков Виктор Яковлевич**

(Россия, Москва)

Профессор, доктор технических наук,  
советник ректоратаМосковский государственный технический  
университет радиотехники, электроники и  
автоматики

E-mail: cvj2@mail.ru

**Information about the author****Tsvetkov Viktor Yakovlevich**

(Russia, Moscow)

Professor, Doctor of technical sciences,  
Advisor to the RectorateMoscow State Institute of Radio Engineering  
Electronics and Automation  
(MSTU MIREA)

E-mail: cvj2@mail.ru





## Космическая геоинформатика

Рассмотрено новое научное направление космическая геоинформатика. Показано, что основой космической геоинформатики являются данные дистанционного зондирования. Показано, что космическая геоинформатика дает более полную картину мира в области космических исследований. Обоснован и введен новый термин «интегрированные данные дистанционного зондирования». Эти данные имеют сходство по принципу организации с геоданными и сходство с данными дистанционного зондирования по методам получения. Показано, что аспект интеграции в космической геоинформатике смещается от земных координат в область космических координатных систем.

**Ключевые слова:** космические исследования, геоинформатика, космическая геоинформатика, геоданные, данные дистанционного зондирования, интегрированные данные дистанционного зондирования, пространственная информация



## Space geoinformatics

The article analyzes the new scientific field of Space Geoinformatics. The article proves that the space geoinformatics provides a more complete picture of the world in the field of space research. The article substantiates the new term "integrated remote sensing data." These data are similar on the basis of the formation with geodata and similarities with remote sensing data on the preparation. The article shows that the aspect of integration in space geoinformatics shifted from earth coordinates in space coordinate systems.

**Keywords:** space research, geoinformatics, space geoinformatics, metadata information from remote sensing data integrated remote sensing, spatial information

### Введение

Космические исследования являются важным источником информации и построения картины мира [1, 2]. Современные космические исследования и построение картины мира связаны с применением «земных» наук геоинформатики, географии, геодезии. Существует и применяется космическая геодезия [3] и космическая география [4]. Геоинформатика как наука, интегрирующая науки о Земле, также имеет все основания на термин космическая. Это с одной стороны служит развитием наук, с другой стороны требует внедрения новых методов анализа, обусловленных новыми задачами и требовани-

ями. Эти методы и дает космическая геоинформатика [5]. Ее особенностью является комплексный подход к исследованию космического пространства. Космическая геоинформатика обеспечивает на уровне данных сопоставимость и анализ. На уровне технологий космическая геоинформатика создает инструмент обмена методами анализа и обработки. На уровне познания космическая геоинформатика способствует интеграции наук [6].

### Картина мира в космической геоинформатике

Интеграция наук на основе геоинформатики способствует создания гармоничной, непротиво-



речивой картины мира. Картина мира — одно из основополагающих понятий в познании и науке [7, 8]. Научная картина мира строится как сложная система, на основе познания окружающего мира. Общенаучная картина мира строится на единстве в различных научных направлениях. Она реализуется на дисциплинарном и на междисциплинарном уровнях. Развитие наук и научных исследований, формирование множества моделей и методов направлено в итоге на построение научной картины мира или модели окружающего мира в той или иной форме.

В процессе изучения мира человечество, развивает различные научные направления и создает разнообразные научные модели. При построении моделей, особенно в последние годы, интенсивно используют информацию, методы информатики и другие методы манипулирования с информацией. Поэтому в настоящее время возрастает роль информационных технологий и подходов к анализу и построению картины мира [9, 10].

Статистика свидетельствует, что каждые 2-3 года объем информации, используемой в мировом сообществе, удваивается [6, 11]. Создают новые вычислительные и программные системы, повышающие качество обработки информации и увеличивающие скорость передачи и обработки информации. Растут масштабы и интенсивность информационного взаимодействия [12] в разных сферах деятельности. Это создает информационные барьеры препятствующие усвоению растущего потока информации.

Создателем картины мира остается человек. Научное освоение мира включает в себя разные составляющие, из которых следует выделить [8]:

познавательную деятельность человека, приводящую к созданию новых концепций, принципов, теорий, моделей, методов;

прикладную активность человека, приводящую к созданию автоматизированных производств, т.е. процесс материализации научных исследований;

обобщение накопленного опыта, позволяющего формировать модели мира, адекватные достигнутому уровню научного развития и познания окружающего мира.

В тоже время, космические исследования играют важную роль в формировании картины мира. Космическая геоинформатика ориентирована на построение интегральной картины. Соответственно она оказывает воздействие и на науки прямо или косвенно связанные с космическими исследованиями.

Общая картина мира не исключает наличие персонифицированных картин мира, которые создает отдельный субъект при анализе и познании окружающего мира. Эти персонифицированные картины мира существенно различаются в зависимости от методов исследования, объема знаний, мировоззрения, ментальности, традиций и других факторов.

В процессе познания мира и создания его модели или картины возможны нехватка описательных средств, которыми располагает субъект. Эта ситуация характеризует так называемый семантический разрыв. В простейшей ситуации он характеризуется нехваткой языковых средств для описания действительности. В более широком смысле семантический разрыв характеризуется нехваткой средств научного описания мира [13]. Интеграция наук позволяет преодолевать этот разрыв, чем и создает интеграционные инструменты построения картины мира. Чем выше интеграция, тем адекватней картина мира отдельных наук общей научной картине мира. Картина мира мотивирует человека к различным действиям, в том числе и повышению уровня знаний в определенной области или к совершенствованию методов. Восприятие внешнего мира осуществляется человеком с использованием имеющихся у него знаний, опыта, информации о внешнем мире и применяемых инструментов познания. Это служит основой построения новых моделей мира или модификации существующей. Таким образом, персонифицированная картина мира строится на отношениях индивида с окружающим миром.

#### Системный анализ в космической геоинформатике

Мир есть система систем, вложенных друг в друга [2, 13]. Эти совокупности систем можно строить по-разному, исходя из самой мелкой системы до самой крупной. Рассматривая процесс освоения космического пространства как процесс познания мира, можно связать его с познанием мира на планете Земля. Это дает основание построить схему вложенных пространств (рис.1), приведенную в работах [5, 13, 14]. Проблема определения пространства связана с координатным обеспечением и созданием единой координатной среды. Остановимся на космических пространствах. Следует отметить, что классическая геоинформатика изучает три пространства низших уровней. Из приведенных на рис.1, это следующие пространства: подземное пространство, наземное пространство и околоземное космическое пространство.

Космическая геоинформатика изучает все пространства, приведенные на рис.1. Следует обратить внимание на то, что по названию геоинформатика — наука, связанная с изучением Земли. Но по сути ее методы исследований перешагнули земные рамки и распространились на исследование космического пространства. Можно определить геоинформатику как науку, интегрирующую другие науки о Земле с целью создания полной информационной картины мира.





Рис. 1. Космическое пространство как совокупность вложенных пространств

Это также говорит о том, что для настоящего времени характерна междисциплинарность [6] и стирание узких рамок одной науки как ограниченной области исследований. В частности, термин «география» также используется при описании не земных объектов [3]. Геодезия переводится как «деление Земли». Но в настоящее время с успехом применяют космическую геодезию.

Системный подход успешно применяется при изучении окружающего мира и анализа его свойств. Попытки методического осмысления, системного подхода к исследованию космического пространства предпринимались неоднократно. Можно отметить монографию [15]. В ней продолжается развитие теоретических и прикладных методов системного анализа комплексов "космонавт — техника" и приводятся результаты исследований конкретных видов деятельности человека в космосе. Однако в более широком плане системный анализ используется для описания полной картины мира, а не отдельных научных задач.

Рассматривая мир как систему, следует говорить о системности получения информации. Естественное информационное пространство отражает внешний мир и служит источником информации и знаний для человека. Оно существует независимо от человека и содержит описание окружающего мира. Однако познание этого пространства осуществляется на основе

инструментария, которым владеет человек. По мере развития науки и техники инструментарий совершенствуется. Это расширяет информационное пространство как источник познания окружающего мира.

Работа [16] анализирует отношения между понятиями информационное пространство, информационное поле, информационная среда. Показано, что информационное пространство делится на естественное и искусственное. Информационное поле также делится на естественное и искусственное. Дается анализ каждого понятия и отношение между ними. Показано, что информационное поле вложено в информационное пространство. В свою очередь информационная среда является частью информационного поля и информационного пространства. Информационная среда – эта часть пространства, которое оказывает существенное влияние на определенный для этой среды объект исследования. Локальной средой является информационное окружение. В реальной практике оно реализуется в виде инфраструктуры.

Всякая система имеет элементы и связи. Элементами Солнечной системы являются планеты Солнечной системы и их спутники. Если переходить к информационному описанию космических исследований [17], то приходим к важным понятиям информационные конструкции [18] и информационные единицы [19].



В аспекте структуры выделяют составные и простые информационные единицы. Простые не включают в свой состав другие единицы. Составные информационные единицы включают в свой состав другие информационные единицы. В аспекте построения картины мира, для любой предметной области, выделяют: субстанциональные, процессуальные, атрибутивные и комбинированные – информационные единицы. Субстанциональные информационные единицы характеризуют сущности, процессуальные – процессы, а атрибутивные единицы описывают свойства. Субстанциональные информационные единицы можно рассматривать как элементарные описания объектов, фактов, явлений – окружающего мира. Примером атрибутивной информационной единицы является реквизит в базах данных. Реквизиты – логически неделимые элементы, соотносимые с определением свойств отображаемого объекта или процесса.

В настоящее время информационные единицы представляют собой совокупность групп единиц, применяемых в различных направлениях. Пока отсутствует общая теория информационных единиц и общие принципы их построения и сопоставления. Все информационные единицы можно рассматривать как элементы информационного поля. Общим для всех ИЕ является признак неделимости информационной единицы по какому-либо критерию. Общим является то, что все информационные единицы являются инструментом отображения внешнего мира и инструментом создания научной картины мира.

#### Дистанционное зондирование как основа космической геоинформатики

В широком смысле дистанционное зондирование [20] (ДЗ) — это получение любыми неконтактными методами информации об объектах на поверхности Земли или в ее недрах. Эти методы используют фотограмметрия, геодезия, оптика, физика, радиотехника. В узком смысле дистанционное зондирование Земли — это получение информации с использованием аппаратуры, установленной на борту космических аппаратов. Данные дистанционного зондирования (ДДЗ) — основной источник для поддержания актуальной информации об объектах и процессах на земной поверхности [21].

До недавнего времени фотограмметрические методы дистанционного зондирования являлись наиболее распространенными. Это обусловлено высоким уровнем технической, методической и технологической проработки процессов получения и использования фотоизображений, их высокими измерительными и изобразительными характеристиками, удобной и наглядной формой представления информации в виде ана-

логового и цифрового изображения.

Основные элементы системы ДЗ: объект исследования, съемочная аппаратура наблюдения, носитель информации, носитель аппаратуры, отстояние, наблюдатель, взаимное состояние «объект-аппаратура наблюдения». Дистанционные методы характеризуются тем, что регистрирующий прибор значительно удален от исследуемого объекта. Отстояние — важный параметр, который определяет расстояние, или отстояние, съемочной аппаратуры от объекта наблюдения. Отстояние связано с точностью получения результата и определяет технологию работ

При дистанционных исследованиях можно получать информацию об объекте исследования в разных спектральных диапазонах: рентгеновском, ультрафиолетовом, видимом, инфракрасном [13, 21]. Чем меньше длина волны, тем выше точность измерения положения объекта. Длины волн оптического диапазона меньше длин волн теплового или радиолокационного диапазона. Поэтому оптические наблюдения, фиксируемые на фотопленку или с помощью сканирующих устройств, более информативны и точны. Сложность и особенность дистанционного зондирования определяется значительным влиянием помех на полезный сигнал. Наблюдатель при дистанционном зондировании может выполнять пассивную или активную роль.

Многообразие информации при ДЗ требует ее систематизации. Основой такой систематизации в классической геоинформатике являются геоданные [22]. Однако в космической геоинформатике термин геоданные целесообразно заменять на термин «интегрированные данные дистанционного зондирования» (ИДДЗ). ИДДЗ имеют сходство и различие как с геоданными, так и ДДЗ. С геоданными их сходство состоит в принципе организации, то есть в получении интегрированной систематизированной совокупности данных как сложной системы. Различие в том, что основой интеграции ИДДЗ являются не данные земной поверхности, а пространственные данные космических пространств [13, 14].

С ДДЗ сходство ИДДЗ состоит в технологиях получения [23, 24]. Различие в способах организации. ДДЗ представляют собой совокупности различных данных получаемых в разных технологиях. ИДДЗ представляет собой единую систему данных, куда входят все виды ДДЗ, интегрированные в единую информационную модель.

#### Заключение

Космическая геоинформатика является очередным шагом в развитии наук о Земле и космосе. Как развитие приложений геоинформатики она применяет методы геоинформатики в области космических исследований. Как расширение масштаба геоинформатики она переносит методы геоинформатики в область космических



пространств. Это первое существенное отличие. В аспекте организации данных космическая геоинформатика вводит новый термин «интегрированные данные дистанционного зондирования» (ИДДЗ). Он является аналогом геоданных по принципу организации как интегрированной и систематизированной модели. Но аспект интеграции становится шире – пространственные

данные космических пространств, связанных между собой единицами координатными преобразованиями. Такое понятие позволяет адаптировать понятие ИДДЗ к разным задачам. Понятие ИДДЗ включает геоданные, поэтому эти данные можно применять для решения земных и космических задач, применительно к любому масштабу космического пространства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Савиных В.П. Космические исследования как средство формирования картины мира // Перспективы науки и образования. 2015. № 1. С. 56-62.
2. Бондур В.Г. Информационные поля в космических исследованиях // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №2 (10). С. 107-113.
3. Майоров А.А., Савиных В.П., Цветков В.Я. Геодезическое космическое обеспечение России // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». 2012. № 4. С. 23-27.
4. Савиных В. П., Смирнов Л. Е., Шингарева К. Б. География внеземных территорий. М.: Дрофа, 2009.
5. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Космическая геоинформатика: Учебное пособие. М.: МГУПС (МИИТ), 2015. 72 с.
6. Максудова Л.Г., Савиных В.П., Цветков В.Я. Интеграция наук об окружающем мире в геоинформатике // Исследование Земли из космоса. 2000. № 1. С. 46-50.
7. Леонтьев А. Н. Образ мира // Избранные психологические произведения. М.: Педагогика, 1983. С. 251-261.
8. Tsvetkov V. Ya. Worldview Model as the Result of Education // World Applied Sciences Journal. 2014. 31 (2). P. 211-215.
9. Цветков В.Я. Картина мира как образовательная парадигма // European Social Science Journal = Европейский журнал социальных наук. 2013. № 10-1 (37). С. 28-34.
10. Цветков В.Я. Информационное описание картины мира // Перспективы науки и образования. 2014. № 5. С. 9-13.
11. Поляков А.О. Информационная общность систем. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2002.
12. Tsvetkov V. Ya. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p.782-786.
13. Цветков В.Я. Космический мониторинг: Монография. М.: МАКС Пресс, 2015. 68 с.
14. Бармин И.В., Данхем Д.У., Кулагин В.П., Савиных В.П., Цветков В.Я. Координатное обеспечение системы глобального мониторинга // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2014. № 3. С. 109-115.
15. Попович П.Р., Гусинский А.И., Колесников Г.М., Савиных В.П. Системный анализ комплексов «космонавт – техника». М.: Машиностроение, 1994. 192 с.
16. Ожерельева Т.А. Об отношении понятий информационное пространство, информационное поле, информационная среда и семантическое окружение // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 10. с. 21-24.
17. Савиных В.П. Информационное обеспечение научных и прикладных исследований на основе космической информации // Перспективы науки и образования. 2015. № 2. С. 51-59.
18. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design. 2014. Vol.(5). № 3. p. 147-152.
19. Tsvetkov V.Ya. Information objects and information Units // European Journal of Natural History. 2009. № 2. p.99.
20. Бондур В.Г. Методы моделирования полей излучения на входе аэрокосмических систем дистанционного зондирования // Исследование Земли из космоса. 2000. № 5. С. 16-27.
21. Бондур В.Г., Савин А.И. Концепция создания систем мониторинга окружающей среды в экологических и природно-ресурсных целях // Исследование Земли из космоса. 1992. № 6. С. 70-78.
22. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоданные как системный информационный ресурс // Вестник Российской Академии Наук. 2014. Т. 84. № 9. С. 826–829. DOI: 10.7868/S0869587314090278.
23. Бондур В.Г., Калери А.Ю., Лазарев А.И. Наблюдения Земли из космоса. Орбитальная станция «Мир» март-август 1992 г. СПб.: Гидрометеиздат, 1997. 92 с.
24. Лазарев А.И., Бондур В.Г., Коптев Ю.И., Савин А.И., Севастьянов В.И. Космос открывает тайны Земли. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. 240 с.

### Информация об авторе

**Бондур Валерий Григорьевич**

(Россия, Москва)

Профессор, доктор технических наук,  
действительный член РАН, директор.  
Научно-исследовательский институт  
аэрокосмического мониторинга "Аэрокосмос"  
E-mail: vgbondurr@aerocosmos.info

### Information about the author

**Bondur Valerii Grigor'evich**

(Russia, Moscow)

Professor, Doctor of Technical Sciences, Member of  
Russian Academy of Sciences, Director.  
Research Institute of Aerospace Monitoring  
"Aerocosmos"  
E-mail: vgbondurr@aerocosmos.info





## Применение информационных технологий в исследовании Земли из космоса

Рассмотрено применение информационных технологий при исследовании Земли из космоса. Показана многоаспектность применения информационных технологий при космических исследованиях. Информационные технологии выполняют прикладные, фундаментальные и системные функции. Раскрыт когнитивный аспект применения информационных технологий в космических исследованиях. Показана диверсификация применения ИТ при исследовании Земли из космоса. Раскрыто влияние космических исследований на информационное моделирование и информационные модели. Отмечено появление новой информационной модели: пространственной информационной модели. Показано, что диверсификация информационных технологий привела к образованию групп пространственных информационных моделей. Показана интегрирующая роль геоинформатики в развитии информационных технологий.

**Ключевые слова:** космические исследования, информационные технологии, диверсификация, интеграция, пространственные информационные модели, познание



## Application of information technologies in the study of Earth from space

The article analyzes the use of information technologies in the study of Earth from space. The article shows the multidimensional nature of the application of information technology in space research. The article shows that information technology applications operate, and the fundamental system functions. This article describes the cognitive aspect of the application of information technology in space research. The article reveals the diversification of the use of IT in the study of Earth from space. The article describes the influence of space research on information modeling, and information models. The article reveals the content of a new information model: the spatial information model. The article says that diversification of information technology has led to the formation of groups of spatial data models. This article describes the integrating role of geoinformatics in the development of information technology.

**Keywords:** space research, information technology, diversification, integration, spatial information models, cognition

### Введение

С выходом человека в космос появилась возможность наблюдений и измерений на земной поверхности с точек вне поверхности Земли. Эти пункты наблюдений и измерений удалены от поверхности на несколько земных радиусов. Измерения из космического пространства значительно информативней наземных и воздушных [1, 2]. Так для получения части территории поверхности Земли требовалось

до сотни аэрофотоснимков. В тоже время один космический снимок может дать изображение всей земной полусферы. По мере исследования Земли из космоса появляются и решаются новые задачи и проблемы. Наряду с решением научных и прикладных задач происходит совершенствование инструментария исследования. Периодически возникает необходимость систематизации и обобщения накопленного опыта, что способствует дальнейшему развитию науки и решению прикладных задач. В настоящее время накоплен



опыт применения информационных технологий в космических исследованиях и это делает актуальным анализ этого направления.

### Многоаспектность применения информационных технологий

Аспект поддержки. Необходимо отметить многовариантность применения информационных технологий (ИТ) в космических исследованиях [3]. Первоначально и в настоящее время информационная поддержка космических исследований является важной функцией ИТ. В этом аспекте ИТ выполняют вспомогательные функции поддержки космических исследований и информационного обеспечения космических исследований. В дальнейшем у ИТ в космических исследованиях появились дополнительные функции.

Прикладной аспект. Информационные технологии являются важным инструментарием космических исследований. В этом аспекте ИТ выполняют прикладные функции добычи данных в космических исследованиях. В этом плане доминирующими являются геоинформационные технологии [4].

Когнитивный аспект. Информационные технологии всегда служили инструментом познания. В космических исследованиях ИТ служат средством извлечения знаний из информационного поля [5, 6] и являются инструментом познания окружающего мира. В этом аспекте ИТ выполняют системные функции анализа и синтеза космической информации. Этот аспект развития ИТ способствовал развитию семантической теории информации и привел к появлению семантических информационных единиц как единиц носителей содержания информации. Этот аспект привел к развитию информационных когнитивных моделей и позволил по новому взглянуть на проблему человека машинных систем.

Системный аспект. Современные информационные технологии широко применяют системный анализ и служат средством системного анализа. В космических исследованиях ИТ служат средством системного анализа и исследования системы космических пространств. Системный анализ позволил по новому взглянуть на проблему «человек техника» при освоении космического пространства [7].

Фундаментальный аспект. Современные ИТ всегда служили инструментом формирования фундаментальных знаний. В космических исследованиях ИТ служат средством извлечения знаний из информационного поля и являются инструментом познания окружающего мира. Каждое исследование ставит своей целью получение новых знаний. Особенностью космических исследований является получение новых знаний среди которых пространственные знания [8] за-

нимают важное место пространственных знаний. В этом аспекте ИТ выполняют фундаментальные функции формирования картины мира. Поэтому в широком смысле под применением ИТ в космических исследованиях Земли будем понимать информационный комплекс, который опирается на ИТ как на поддержку и применяет ИТ как инструментальный.

### Диверсификация и интеграция информационных технологий

Особенность космических исследований состоит в многоканальности и получении информации в разных диапазонах. Поэтому на первой стадии это привело к диверсификации космических исследований [1, 9, 10]. Каждая технология обслуживала свой канал получения информации и развивалась в направлении совершенствования специальных технологий.

Появление геоинформатики привело к процессу интеграции разных технологий и данных в единую систему. Появился процесс интеграции технологий и данных единый комплекс. Такой подход позволял успешно решать глобальные и комплексные задачи, которые диверсифицированные технологии не могли решить.

Общим для информационных технологий при исследовании Земли являются экологические и природно-ресурсные цели [11, 12]. Решение проблем охраны окружающей среды, рационального природопользования, а также контроля чрезвычайных ситуаций, вызванных природными катастрофами, техногенными авариями, региональными и локальными военными конфликтами, становится одной из наиболее актуальных задач для человечества в целом. Для решения этих проблем применяют космические системы мониторинга (КСМ) [13],

Важным приложением информационных технологий как инструмента исследований является область океанологии [14, 15, 16]. Изучение топографии морского дна, особенно в шельфовой зоне, имеет важное практическое значение. Традиционные методы измерения подводного рельефа с помощью эхолотных промеров глубины позволяют определять топографию дна лишь на ограниченных участках. В связи с этим необходимо развитие новых оперативных методов определения рельефа дна в прибрежных зонах морей и океанов на больших площадях. Решение этой проблемы возможно с использованием дистанционных средств, регистрирующих различные эффекты на поверхности моря [14].

Важным направлением космического мониторинга являются задачи прогнозирования природных катастроф [11, 17]. При анализе возникновения конкретных природных катастроф процессы взаимодействия природы и общества рассматриваются как интерактивные природ-



но-антропогенные механизмы, поиск стратегии управления которыми является одним из путей преодоления возможных кризисных ситуаций в окружающей среде. Для решения этих задач предлагается трехуровневая процедура принятия решений о появлении признаков природной катастрофы, основанная на расчете соответствующих индикаторов и математической модели процессов, происходящих в окружающей среде.

Особое внимание уделено синтезу систем мониторинга окружающей среды, обеспечивающих сбор, хранение и обработку необходимой информации, формируемой космическими, воздушными, наземными (водными) источниками. Развивается концепция создания информационных систем мониторинга, основанная на алгоритмах и методах экоинформатики и состоящая в совместном использовании информационных технологий и моделей эволюции подсистем окружающей среды. Основным смыслом предлагаемого подхода состоит в совместном использовании методов математического моделирования и аэрокосмического мониторинга при интеграции в созданную систему знаний из различных наук, так или иначе определяющих функционирование системы природа-общество. В целом это направление продолжает развитие подходов к изучению динамики глобальной системы природа-общество, обращая особое внимание на задачи оценки, обнаружения, предотвращения и прогнозирования природных катастроф, как естественного происхождения, так и инициированных антропогенными процессами.

В рамках этого направления диверсифицируется направление прогноза землетрясений. Предложен [18] метод прогноза землетрясений на основе линеamentного анализа космических изображений сейсмоопасных территорий. Приводятся результаты исследования динамик систем линеamentов по космическим изображениям, полученным на период подготовки и завершения ряда землетрясений, произошедших в 2001-2004 гг. в Калифорнии (США) и Перу. Установлено увеличение степени выраженности систем линеamentов при подготовке землетрясения, которое начинается за 2-3 мес. и достигает максимума в среднем за 20 дней до него. После землетрясения степень выраженности линеamentов постепенно понижается и примерно через 2-3 мес. достигает прежнего состояния. С учетом зависимости характера изменения систем линеamentов от геологических и геодинамических особенностей региона, предложено формировать эталоны изменений линеamentов в период подготовок ранее случившихся землетрясений в конкретных регионах.

Особо развивается направление мониторинга наземных пожаров. Пожары причиняют большой ущерб [19]. С ростом населения они становятся все более опасным явлением, а борьба с ними становится государственной проблемой не

только в России, но и в других государствах. Неэффективные меры, по тушению огня, способствуют распространению пожаров на огромной площади и делают их чрезвычайно опасными для жизни человека.

#### Развитие информационного моделирования

Развитие информационного моделирования в космических исследованиях привело к появлению нового вида информационных моделей – пространственных информационных моделей (ПИМ) [20]. Информационные пространственные модели обладают спецификой существенно отличающей их от прочих информационных моделей. Напомним, что информационной моделью называют [21] целенаправленное формализованное отображение существующего объекта или системы объектов с помощью совокупности взаимосвязанных, идентифицируемых, информативно определяемых параметров, отображающих наиболее существенные свойства, связи и отношения объекта.

Многообразие исследований и наличие диверсифицированных ИТ привело к тому что образовались группы пространственных информационных моделей. Необходимость решения измерительных задач привела к формированию группы «метрических ПИМ». К характеристикам этой группы относятся: «измеряемость», «точность», «масштаб».

Пространственные информационные модели имеют определенные функциональные возможности и могут быть использованы для достижения определенных целей. Это отражается группой ПИМ, которые можно обозначить термином «функциональные». К этим характеристикам моделей этой группы относятся: «функциональность», «целевая определенность», «ситуационная определенность», «полнота», «достоверность», «актуальность», «согласованность», «надежность», «время согласования».

Как средство информационной поддержки пространственные информационные модели образуют группу ПИМ, которую можно обозначить термином «информационные». К этим характеристикам ПИМ этой группы относятся: «информированность», «информационная асимметричность», «информационная определенность», «информационная идентифицируемость», «информационный объем», «пространственная референция».

Как пространственные модели ПИМ образуют группу, которые можно обозначить термином «конфигурационные» [22]. К характеристикам ПИМ этой группы относятся: «координатная поддержка», «топология», «конфигурация», «пространственный тип», «геометрическая сложность», «геометрическая размерность», «координатное описание».

Как элементы сложных систем, пространственные информационные модели образуют



группу, которую можно обозначить термином «системные» [20]. К характеристикам ПИМ этой группы относятся: «структура», «иерархия», «связи», «отношения», «структурная сложность», «линейность или нелинейность», «эмерджентность».

#### Выводы

Применение информационных технологий в исследовании Земли из космоса приводит к вза-

имному обогащению обеих научных направлений. Специфика задач космических исследований способствует развитию дифференцированных информационных технологий. Информационные технологии как технологии с высокой степенью формализации информации способствуют систематизации и унификации космической информации. Большое значение в космических исследованиях имеют геоинформационные технологии [4, 23]. Они играют интегрирующую роль в системе информационных технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Савин А.И., Бондур В.Г. Научные основы создания и диверсификации глобальных аэрокосмических систем // Оптика атмосферы и океана. 2000. Том 13. № 1. С. 46–62.
2. Цветков В.Я. Космический мониторинг. М.: МАКС Пресс, 2015. 68 с.
3. Савиных В.П. Информационное обеспечение научных и прикладных исследований на основе космической информации // Перспективы науки и образования. 2015. №2. С.51-59.
4. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Космическая геоинформатика: Учебное пособие. М.: МГУПС (МИИТ), 2015. 72 с.
5. Бондур В.Г. Информационные поля в космических исследованиях // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №2 (10). С. 107-113.
6. Tsvetkov V.Ya. Information field // Life Science Journal. 2014. 11(5). pp. 551-554.
7. Попович П.Р., Гусинский А.И., Колесников Г.М., Савиных В.П. Системный анализ комплексов «космонавт – техника». М.: Машиностроение, 1994. 192 с.
8. Цветков В.Я. Пространственные знания// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 7. С. 43-47.
9. Цветков В.Я. Диверсификация космического мониторинга // Славянский форум. 2015. № 2(8). С. 302-309.
10. Бондур В.Г., Цветков В.Я. Дифференциация космического мониторинга объектов транспорта // Перспективы науки и образования. 2015. № 5. С. 130-135.
11. Бондур В.Г., Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Савиных В.П. Проблемы мониторинга и предсказания природных катастроф // Исследования Земли из космоса. 2005. № 1. С.3-14.
12. Бондур В.Г., Килер Р.Н., Старченков С.А., Рыбакова Н.И. Мониторинг загрязнений прибрежных акваторий океана с использованием многоспектральных спутниковых изображений высокого пространственного разрешения // Исследование Земли из космоса. 2006. № 6. С. 42–49.
13. Бондур В.Г. Принципы построения космической системы мониторинга Земли в экологических и природно-ресурсных целях // Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1995. № 2. С. 14–38.
14. Бондур В.Г., Журбас В.М., Гребенюк Ю.В. Математическое моделирование турбулентных струй глубинных стоков в прибрежных акватории // Океанология. 2006. Т. 46. № 6. С. 805–820.
15. Бондур В.Г., Гребенюк Ю.В. Аэрокосмические методы определения рельефа дна в прибрежных зонах морей и океанов // Исследование Земли из космоса. 2000. № 6. С.59–73.
16. Бондур В.Г., Гребенюк Ю.В. Аэрокосмические методы определения рельефа дна в прибрежных зонах морей и океанов // Исследование Земли из космоса. 2000. № 6. С.59–73.
17. Бондур В.Г., Крапивин В.Ф., Савиных В.П. Мониторинг и прогнозирование природных катастроф. М: Научный мир, 2009. 692 с.
18. Бондур В.Г., Зверев А.Т. Космический метод прогноза землетрясений на основе анализа динамики систем линеаментов // Исследование Земли из космоса. 2005. № 3. С. 37–52.
19. Бондур В.Г. Космический мониторинг природных пожаров // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. 2011. №2–3. С. 78–94.
20. Tsvetkov V. Ya. Spatial Information Models // European Researcher. 2013. Vol.(60). № 10-1, p.2386-2392.
21. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «прикладная информатика» (по областям) и другим междисциплинарным специальностям: В 2-х частях: / Под общ. ред. А.Н. Тихонова. М.: МАКС Пресс. Том 1. 2008. 788 с.
22. Цветков В.Я. Формирование пространственных знаний. М.: МАКС Пресс, 2015. 68 с.
23. Майоров А.А., Цветков В.Я. Геоинформатика как важнейшее направление развития информатики // Информационные технологии. 2013. № 11. С. 2-7.

#### Информация об авторе

**Савиных Виктор Петрович**

Доктор технических наук, профессор  
Президент Московского государственного  
университета геодезии и картографии  
E-mail: president@miigaik.ru

#### Information about the author

**Savinykh Victor Petrovich**

Doctor of Technical Sciences, Professor  
The President of the Moscow State University of  
Geodesy and Cartography  
E-mail: president@miigaik.ru





## Краткий обзор нормативно-правовой базы по профессиональной ориентации в Российской Федерации

Статья посвящена краткому обзору нормативно-правовой базы по профессиональной ориентации в Российской Федерации. В данной статье приведены выдержки из нормативно-правовых документов Российской Федерации в части, касающейся профориентации школьников: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утв. Президентом РФ от 4 февраля 2010 г. N Пр-271), Федеральный закон от 24 июля 1998 г. N 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации», Постановление Правительства РФ от 27 сентября 1996 г. N1 «Об утверждении Положения о профессиональной ориентации и психологической поддержки населения в Российской Федерации», Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 12.12.2013 «Послание Президента РФ Владимира Путина Федеральному Собранию», Поручение Президента Российской Федерации от 19 марта 2011 года N Пр-634, Об исполнении поручения Президента по включению в образовательные стандарты требований, направленных на раннюю профориентацию учащихся (30 марта 2011 года), Постановление Главного государственного санитарного врача РФ N 26 от 10 июля 2015 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья».

**Ключевые слова:** профессиональная ориентация, нормативно-правовая база, Поручение президента, Федеральный закон, «Наша новая школа», Положение



## A brief overview of the regulatory framework for professional orientation in the Russian Federation

The article is devoted to a brief review of the regulatory framework for professional orientation in the Russian Federation. This article contains excerpts from legal documents of the Russian Federation in the part concerning vocational guidance of pupils: Federal law of 29 December 2012 No 273-FZ "On education in Russian Federation", national educational initiative "Our new school" (appr. The President of the Russian Federation of 4 February 2010, No PR-271), the Federal law of 24 July 1998. No 124-FZ "On basic guarantees of child rights in the Russian Federation", RF Government Decree of 27 September 1996 N1 "On approval of the regulation on professional orientation and psychological support of the population in the Russian Federation", the President of the Russian Federation to the Federal Assembly on 12.12.2013 "the Message of the President of the Russian Federation Vladimir Putin to the Federal Assembly", the order of the President of the Russian Federation from March 19, 2011 No PR-634, On the orders of the President for inclusion in the educational standards aimed at early vocational guidance of pupils (30 March 2011), the Resolution of the Chief state sanitary doctor of the Russian Federation No 26 from July 10, 2015 "On approval SanPiN 2.4.2.3286-15 "Sanitary-epidemiological requirements to conditions and organization of training and education in organizations engaged in educational activities on the basic General education adapted to programs for students with disabilities".

**Keywords:** professional orientation, legal framework, the President's Order, Federal law, "Our new school", Statement



Совершенствование системы общего образования становится одним из важных вопросов в настоящее время. Развитие современных технологий динамично развивающейся страны диктуют новые тенденции создания оптимальных условий образовательного процесса. На заседании Госсовета в Кремле по вопросам совершенствования системы общего образования в Российской Федерации (декабрь, 2015 г.) Владимир Путин сказал: «...Школа должна идти в ногу со временем, а где-то и опережать его, чтобы готовить ребят к динамичной, быстроменяющейся жизни, учить их овладевать новыми знаниями и умениями, свободно, творчески мыслить...».

Из перечня поручений по итогам заседания:

б) разработать и реализовать комплекс мер, предусматривающих:

воспитание учащихся на основе их профессиональной ориентации, расширения сферы общественно полезной деятельности, включения в волонтерское движение;

предоставление учащимся возможности одновременно с получением среднего общего образования пройти профессиональную подготовку по выбранным ими профессиям, в том числе с использованием инфраструктуры профессиональных образовательных организаций;

использование материально-технической базы образовательных организаций различных уровней образования, организаций культуры, спорта, отдыха и оздоровления детей и организаций реального сектора экономики для формирования культурно-воспитательной среды и создания современной образовательной инфраструктуры.

Таким образом, данные поручения позволят детям многогранно развиваться, овладевая знаниями и навыками уже с ранних лет.

Далее мы приведем выдержки из нормативно-правовых документов Российской Федерации в части, касающейся профориентации населения.

**Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».**

Статья 66. Начальное общее, основное общее и среднее общее образование.

Пункт 3. Среднее общее образование направлено на дальнейшее становление и формирование личности обучающегося, развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе индивидуализации и профессиональной ориентации содержания среднего общего образования, подготовку обучающегося к жизни в обществе, самостоятельному жизненному выбору, продолжению образования и началу профессиональной деятельности.

Статья 75. Дополнительное образование детей и взрослых

Пункт 1. Дополнительное образование детей и взрослых направлено на формирование и развитие творческих способностей детей и взрослых, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени. Дополнительное образование детей обеспечивает их адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности. Дополнительные общеобразовательные программы для детей должны учитывать возрастные и индивидуальные особенности детей.

Следуя данным статьям, мы способны обучить нынешнее поколение обучающихся самостоятельности при решении поставленных перед ними проблем. Создание оптимальных условий для успешной социализации детей способствует развитию индивидуальных способностей каждого ребенка.

**Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утв. Президентом РФ от 4 февраля 2010 г. № Пр-271).**

Модернизация и инновационное развитие - единственный путь, который позволит России стать конкурентным обществом в мире 21-го века, обеспечить достойную жизнь всем нашим гражданам. В условиях решения этих стратегических задач важнейшими качествами личности становятся инициативность, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, умение выбирать профессиональный путь, готовность обучаться в течение всей жизни. Все эти навыки формируются с детства.

Формирование профессиональной компетентности способствует развитию социально-коммуникативных и индивидуальных способностей, позволяет в будущем жить не подражая и копируя, а эффективно действовать в обществе.

**Федеральный закон от 24 июля 1998 г. №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».**

Статья 11, пункт 1.

В соответствии с законодательством Российской Федерации органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации осуществляют мероприятия по обеспечению профессиональной ориентации, профессионального обучения детей, достигших возраста 14 лет.

**Постановление Правительства РФ от 27 сентября 1996 г. №1 «Об утверждении Положения о профессиональной ориентации и психологической поддержки населения в Российской Федерации».**

1. Понятие профессиональной ориентации, ее направления, цели и методы.

1.1. Профессиональная ориентация - это обобщенное понятие одного из компонентов общече-



ловеческой культуры, проявляющегося в форме заботы общества о профессиональном становлении подрастающего поколения, поддержки и развития природных дарований, а также проведения комплекса специальных мер содействия человеку в профессиональном самоопределении и выборе оптимального вида занятости с учетом его потребностей и возможностей, социально - экономической ситуации на рынке труда.

1.2. Важнейшими направлениями профессиональной ориентации являются:

- профессиональная информация - ознакомление различных групп населения с современными видами производства, состоянием рынка труда, потребностями хозяйственного комплекса в квалифицированных кадрах, содержанием и перспективами развития рынка профессий, формами и условиями их освоения, требованиями, предъявляемыми профессиями к человеку, возможностями профессионально - квалификационного роста и самосовершенствования в процессе трудовой деятельности;

- профессиональная консультация - оказание помощи человеку в профессиональном самоопределении с целью принятия осознанного решения о выборе профессионального пути с учетом его психологических особенностей и возможностей, а также потребностей общества;

- профессиональный подбор - предоставление рекомендаций человеку о возможных направлениях профессиональной деятельности, наиболее соответствующих его психологическим, психофизиологическим, физиологическим особенностям, на основе результатов психологической, психофизиологической и медицинской диагностики;

- профессиональный отбор - определение степени профессиональной пригодности человека к конкретной профессии (рабочему месту, должности) в соответствии с нормативными требованиями;

- профессиональная, производственная и социальная адаптация - система мер, способствующих профессиональному становлению работника, формированию у него соответствующих социальных и профессиональных качеств, установок и потребностей к активному творческому труду, достижению высшего уровня профессионализма.

1.3. Профессиональная ориентация осуществляется в целях:

- обеспечения социальных гарантий в сфере свободного выбора профессии, формы занятости и путей самореализации личности в условиях рыночных отношений;

- достижения сбалансированности между профессиональными интересами человека, его психофизиологическими особенностями и возможностями рынка труда;

- прогнозирования профессиональной успешности в какой-либо сфере трудовой деятельности;

- содействия непрерывному росту профессионализма личности как важнейшего условия ее удовлетворенности трудом и собственным социальным статусом, реализации индивидуального потенциала, формирования здорового образа жизни и достойного благосостояния.

1.4. Основные методы профессиональной ориентации:

- информирование - индивидуальное, групповое, массовое, непосредственное (лекция, беседа), опосредованное (средствами массовой информации);

- психологическое и медицинское консультирование;

- психологическая, психофизиологическая, медицинская диагностика;

- различные педагогические методы.

**Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 12.12.2013 «Послание Президента РФ Владимира Путина Федеральному Собранию».**

Под требования стандартов следует перенастроить всю систему профессионального образования. Очень многое можно заимствовать из собственного опыта, естественно, на новом уровне. Имею в виду что? Это и возрождение школьной профориентации, работа высших технических учебных заведений - вузов, которые создавались на базе крупных промышленных предприятий. Главный принцип - обучение на реальном производстве, когда теория подкрепляет практические навыки.

Необходимо создание условий для совершенствования профессионального образования, таким образом оказать информационную поддержку и возможность приобретения и усовершенствования практических умений.

**Поручение Президента Российской Федерации от 19 марта 2011 года № Пр-634, подпункт «а», пункт 2.**

С целью дальнейшего развития и проведения профессиональной ориентации учащихся образовательных учреждений общего образования подготовлен комплекс мер, который предусматривает:

- нормативное правовое обеспечение мероприятий на федеральном и региональном уровнях, определяющих проведение профессиональной ориентации учащихся образовательных учреждений общего образования;

- организационно-методическое обеспечение на федеральном и региональном уровнях, реализацию рекомендации по разработке и реализации программ социализации и профессиональной ориентации учреждений, реализующих мероприятия по проведению профессиональной ориентации учащихся образовательных учреждений общего образования;

- информационно-методическое обеспечение на федеральном и региональном уровнях, включающее мониторинг эффективности реализации комплекса мер; психолого-педагогическое



сопровождение учащихся образовательных учреждений общего образования; совершенствование программ (планов) массовых мероприятий; информирование обучающихся и членов их семей по вопросам профессиональной ориентации через средства массовой информации и сеть Интернет;

- кадровое обеспечение, которое предусматривает ряд мероприятий, направленных на повышение квалификации педагогических и руководящих работников образования по вопросам профессиональной ориентации учащихся.

Мероприятия по реализации комплекса мер осуществились в рамках бюджетного финансирования Федеральной целевой программы развития образования на 2011-2015 годы в общем объеме 4 181,6 млн рублей на весь период, а также за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации.

**Об исполнении поручения Президента по включению в образовательные стандарты требований, направленных на раннюю профориентацию учащихся (30 марта 2011 года).**

По итогам заседания Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России, состоявшегося 30 марта 2011 года, Минобрнауки России было поручено при разработке образовательных стандартов среднего (полного) общего образования предусматривать включение в перечень требований к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы требований, направленных на их раннюю профессиональную ориентацию.

Требования, направленные на раннюю профессиональную ориентацию обучающихся, включены в действующие федеральные компоненты государственных образовательных стандартов общего образования приказом Минобрнауки России от 10 ноября 2011 года № 2643, а также предусмотрены в проекте федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, разрабатываемого в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 22 ноября 2011 года № Пр-2505.

**Решение коллегии Минтруда России и Минобра России «О ходе реализации Договора о сотрудничестве между Минобразованием России и Минтрудом России на 2000-2005 годы по развитию системы непрерывного профессионального образования» (19 ноября 2003 г. № 7/18).**

2.2. Проработать совместно с отраслевыми объединениями работодателей вопрос о переходе от ЕТКС к профессиональным стандартам с разработкой схемы подтверждения тарифно-квалификационных характеристик при внедрении отраслевых профессиональных стандартов. Разработать единую методику создания и механизмы введения профессиональных стандартов для различных профессий как основы для формирования профессиональной составляющей

государственных образовательных стандартов профессионального образования.

2.3. Продолжить работу по совершенствованию учебных планов и программ с целью обеспечения возможности быстрой адаптации выпускников образовательных учреждений профессионального образования на рабочем месте по полученной профессии, а также по практическому признанию на рынке труда квалификаций (степеней) «бакалавр» и «магистр», а также специалистов среднего звена повышенной квалификации - выпускников колледжей.

2.4. Разработать комплекс организационно-управленческих мероприятий по модернизации начального профессионального образования с привлечением различных социальных партнеров к финансированию, развитию материально-технической базы и государственно-общественному управлению образовательными учреждениями начального профессионального образования.

2.5. Дополнить Межведомственную программу содействия трудоустройству и адаптации к рынку труда выпускников учреждений профессионального образования с учетом полученных результатов от реализации ее мероприятий и сложившейся практики совместной работы Минтруда России и Минобразования России следующими направлениями: меры по развитию системы профессиональной ориентации молодежи; организация мониторинга трудоустройства и закрепляемости выпускников образовательных учреждений профессионального образования, в том числе по полученным профессиям, специальностям; меры по социально-профессиональной адаптации выпускников образовательных учреждений профессионального образования.

4. Рекомендовать территориальным органам Минтруда России по вопросам занятости населения, органам управления образованием и учреждениям профессионального образования:

4.1. Предусматривать в региональных программах содействия занятости населения мероприятия по реализации программ содействия трудоустройству и адаптации к рынку труда выпускников образовательных учреждений профессионального образования.

4.2. Осуществлять мониторинг спроса на квалифицированную рабочую силу в профессионально-квалификационном разрезе с целью построения прогноза потребности и формирования заказа на подготовку специалистов со средним и высшим профессиональным образованием.

4.3. Обеспечить создание и развитие банков вакансий для выпускников учреждений профессионального образования, предоставление необходимой информации образовательным учреждениям профессионального образования и содействие трудоустройству их выпускников, вступающих на рынок труда впервые. Организовать межрегиональный обмен банками вакансий.



4.4. Разработать предложения по формированию механизма профессиональной ориентации учащихся общеобразовательных учреждений при переходе к профильному обучению, сопровождению профессиональной карьеры учащихся учебных заведений профессионального образования.

**Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 26 от 10 июля 2015 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья».**

8.10. Организация профильного обучения в 10

- 11(12) классах не должна приводить к увеличению образовательной нагрузки. Выбору профиля обучения должна предшествовать профориентационная работа.

Ориентация педагогических работников на существующую нормативно-правовую базу, ее использование в практической деятельности позволит качественно активизировать процесс профессиональной ориентации в образовательной организации.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод о том, что существующая нормативно-правовая база в области профориентации является основой для качественного овладения всеми участниками педагогического процесса компетенциями в вопросе профориентации и профессионального самоопределения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утв. Президентом РФ от 4 февраля 2010 г. № Пр-271).
3. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
4. Постановление Правительства РФ от 27 сентября 1996 г. №1 «Об утверждении Положения о профессиональной ориентации и психологической поддержки населения в Российской Федерации».
5. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 12.12.2013 «Послание Президента РФ Владимира Путина Федеральному Собранию».
6. Поручение Президента Российской Федерации от 19 марта 2011 года № Пр-634, подпункт «а», пункт 2.
7. Об исполнении поручения Президента по включению в образовательные стандарты требований, направленных на раннюю профориентацию учащихся (30 марта 2011 года).
8. Решение коллегии Минтруда России и Минобра России «О ходе реализации Договора о сотрудничестве между Минобразованием России и Минтрудом России на 2000-2005 годы по развитию системы непрерывного профессионального образования» (19 ноября 2003 г. № 7/18).
9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 26 от 10 июля 2015 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья».
10. Перечень поручений по итогам заседания Государственного совета по вопросам совершенствования системы общего образования, состоявшегося 23 декабря 2015 года при президенте РФ В. В. Путине.
11. Правовая поддержка <http://www.consultant.ru/>
12. <http://www.kremlin.ru/>

### Информация об авторах

**Харитоновна Елизавета Аркадьевна**  
(Россия, Воронеж)

Начальник отдела социально-психологического сопровождения образовательных практик  
МКУ «Центр развития образования и молодежных проектов»

E-mail: oelizavetaoo@yandex.ru

**Дрозд Евгений Валериевич**  
(Россия, Воронеж)

Кандидат педагогических наук  
старший научный сотрудник  
Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)  
E-mail: tdutif.80@mail.ru

### Information about the authors

**Haritonova Elizaveta Arkad'evna**  
(Russia, Voronezh)

The head of Department socially-psychological maintenance of educational practices  
Center of development of education and youth projects

E-mail: oelizavetaoo@yandex.ru

**Drozd Evgenii Valerievich**  
(Russia, Voronezh)

PhD in Pedagogical Sciences  
Senior researcher  
Military Educational Scientific Center Air Force "Air Force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin" (Voronezh)  
E-mail: tdutif.80@mail.ru





## Оценивание и самооценивание как факторы мотивации в системе высшего образования: результаты педагогического эксперимента

В статье приводятся результаты авторского исследования, проведенного методом социально-педагогического эксперимента, направленного на выявление связи практики самооценивания и мотивации к обучению студентов вуза. Автор последовательно рассматривает различные аспекты мотивации, опираясь на труды различных исследователей в данной области. В работе уделено внимание влиянию рейтинговой системы на мотивацию студентов к обучению. Вводится понятие «самооценивание» как составляющая самоконтроля. Это понятие противопоставляется традиционному оцениванию студентов со стороны преподавателя. Приводится попытка выявления связи мотивации, стимулирования, контроля и самоконтроля, в соответствии с гипотезой исследования. Разбирается практика внедрения самооценивания в учебный процесс, факторы самооценивания, рассматриваются проблемы и перспективы возможности применения самооценивания в качестве мотивационного фактора. Автор высказывает аргументированное предположение, что самооценивание сможет дополнить традиционное оценивание в целях повышения мотивации студентов к обучению, но в ограниченных по времени масштабах и только в заданной ситуации.

**Ключевые слова:** высшее образование, мотивация, самооценивание, оценивание, самоконтроль, контроль, эксперимент



## Evaluation and self-evaluation as the motivating factors in higher education: the results of the pedagogical experiment

In the article the author presents the results of a study conducted by the socio-pedagogical experiment aimed at identifying communication practices of self-evaluation and learning motivation of university students. The author consistently examines the different aspects of motivation, based on the works of various researchers in this field. In the paper attention is paid to the influence of the rating system on the motivation of students to learn. Introduces the concept of "self-evaluation" as a component of self-control. This concept opposes traditional evaluation of students by the teacher. We present an attempt to identify the communication motivation, stimulation, control, and self-control, in accordance with the hypothesis of the study. The paper analyzes the practice of introducing self-evaluation in the educational process, factors of self-evaluation, deals with the problems and prospects for the possibility of using self-evaluation as a motivational factor. The author expresses the reasoned assumption that self-evaluation can complement the traditional evaluation in order to improve students' motivation to learn, but time-limited extent and only in a given situation.

**Keywords:** higher education, motivation, self-evaluation, evaluation, self-control, control, experiment



**В**опросы образования на современном этапе развития российского общества стоят особенно остро. Одной из серьезных проблем педагогической практики в системе высшего образования является мотивация, а точнее, демотивация студентов к обучению. По результатам различных исследований (например, проведенных Н.Д. Сорокиной [8]), успехи учебной деятельности студентов примерно на 70% обусловлены именно мотивацией, а на долю способностей психологи оставляют всего 30% [8, с.60]. Результаты социологического исследования, проведенного в 2004 г. Т.А. Федоровой и В.В. Жилкиным [9], показывают, что главным мотивом получения высшего образования является получение знаний и диплома (80%). Большинство студентов стремится получить диплом для того, чтобы удостовериться в своих знаниях (72%). Эти две мотивации интересным образом сходятся в признании ценности знаний.

В целях анализа мотивационной составляющей стоит особо отметить, что, по результатам упомянутого исследования, абсолютному большинству опрошенных интересна их будущая специальность (81%). Помимо этого, анализ ответов на данный вопрос показывает, что интерес к профессии понижается от первых курсов к последним. Возможно, это связано с тем, что ранее студенты не совсем точно понимали требования, цели и задачи выбранной ими профессии [9]. При проведении вторичного анализа результатов опубликованного Т.А. Федоровой и В.В. Жилкиным исследования выявлено соответствие интересов студентов учебе по конкретной специальности. Несмотря на ориентацию современной молодежи на престижную и высокооплачиваемую работу, большинство все же выбирает профессию по интересам и профессиональным наклонностям. Так, 88,2% студентов гуманитарных факультетов отдавали предпочтение в школе именно гуманитарными предметами, 85,7% учащихся естественнонаучных факультетов – естественнонаучными предметами [9].

Мотивы к получению высших оценок сводятся, в основном, к материальной заинтересованности студентов и к возможности продолжить свое обучение. В опубликованных результатах нашло подтверждение предположение о том, что значительное (в 2 раза и более) увеличение размера стипендии при одновременном возрастании требований к студентам со стороны преподавателей приведет к повышению мотивации студентов, так как при этом повысится материальная заинтересованность студента. В этом случае 56% респондентов готовы учиться намного серьезнее, чем в настоящее время [9].

По мнению автора настоящей статьи, введение рейтинговой системы сыграло двоякую роль в трансформации этого явления. Если в прежние времена студент, следуя поговорке «От сессии до сессии живут студенты весело» мог вообще не

появляться на занятиях и при удачном стечении обстоятельств успешно сдать экзамен в сессию, то теперь на экзамене он может получить лишь от 40 до 60 % итоговой оценки. То есть без посещаемости и работы на семинарах, студент не имеет возможности сдать экзамен выше, чем на «тройку». Казалось бы, система должна действовать крайне мотивирующе [6, с.217], но здесь есть «подводный камень». Дело в том, что подобная система ориентирована на внешний контроль, в ущерб самоконтролю, а последний, по многочисленным исследованиям [5, с.745; 2; 10], менее эффективен.

Целью настоящей статьи является раскрытие возможностей повышения мотивации студентов к обучению через систему контроля. Связь контроля и мотивации – тема дискуссионная. Гипотеза данного исследования: контроль стимулирует, но демотивирует, самоконтроль мотивирует, но не стимулирует. Для проверки этой гипотезы автором был осуществлен социально-педагогический эксперимент по введению практики самооценивания в процессе обучения. Под самооцениванием в данной работе понимается процедура выставления самостоятельной оценки своей работе. Самооценивание следует отличать от самооценки, предполагающей, согласно психологическому словарю, приписывание индивидом определенной ценности себе или отдельным своим качествам. В качестве основного критерия оценивания при самооценке выступает система личностных смыслов индивида. Главные функции, которые выполняются самооценкой, – регуляторная, на основе которой происходит решение задач личностного выбора, и защитная, обеспечивающая относительную стабильность и независимость личности. Значительную роль в формировании самооценки играют оценки окружающих личности и достижений индивида [7]. В отличие от самооценки, самооценивание опирается не на личностные смыслы, а на выработанные критерии качества конкретной работы, то есть предполагается, что оценивающий индивид должен попытаться оценить «свою» работу как работу вообще.

В эксперименте приняла участие одна из студенческих групп третьего курса Волгоградского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. Группа состоит из 15 человек, 13 из которых девушки, 2 – юноши. В начале первого семестра студентам было объявлено о том, что в рамках одной дисциплины у них отменяется контроль посещаемости, и студенты в течение семестра самостоятельно должны будут оценить свою работу на семинарах и выступление на зачете.

Первый результат данного нововведения оказался весьма предсказуемым: снизилась посещаемость на лекциях. Это произошло не сразу, в сентябре студенты, видимо, проверяли правдивость обещаний преподавателя и исправно



ходили на занятия, но в октябре, посещать лекции стало около 50% студентов. Однако в ноябре посещаемость опять возросла и оставалась стабильной до конца семестра на уровне 80%. Более интересный результат показала работа на семинарских занятиях: подготовка и активность студентов повысились (по сравнению с другими дисциплинами, которые читаются автором в данной группе).

Сама практика самооценивания давалась студентам с трудом. Главный барьер в выставлении оценки своей работе они выражали в примерно следующей форме: «Я не могу себя объективно оценить, Вам со стороны виднее, Вы же преподаватель – Вы знаете, что правильно, а что нет». Тем не менее, за несколько занятий этот барьер был если не разрушен, то «расшатан».

На уровень оценки, выставяемой студентами своей работе, по наблюдению экспериментатора, повлияло три основных фактора:

1. Самооценка. Зависимость между самооценкой и самооцениванием прямая. Студенты с изначально завышенной самооценкой склонны более лояльно относиться к недостаткам и ошибкам в своей работе, тогда как студенты с заниженной самооценкой более критичны к результатам своей деятельности. Это выражается, главным образом, в речевых оборотах, таких, как «Я написала эссе, но там такой бред», «Я подготовила выступление по данной теме, но вы будете смеяться».

Одним из аспектов самооценки является перфекционизм [1]. Ряд студентов отказываются выступать, если не уверены, что выступление подготовлено «на высшем уровне». Еще одна грань этого вопроса – острая потребность студентов в похвале: они уверены, что их выступление отличное, но им необходимо, чтобы окружающие выразили свое восхищение, а для этого используются манипулятивные приемы в форме самоуничижительных высказываний, приведенных выше.

2. Установки-стереотипы. Такие стереотипы, как «отличник», «хорошист», «троечник» формируются у студентов преподавателями в течение достаточно длительного времени, и превращаются из случайной оценки в норму и стратегию поведения. Эти стереотипы особенно губительно сказываются на практике самооценивания. Так студенты хотят, могут и делают больше, чем на «троечку», и если бы преподаватель высоко оценил их усилия, это благотворно сказалось бы и на самооценке и на мотивации студента, однако преподаватель воздерживается от оценки, возлагая эту обязанность на самого студента, что создает у него почти непреодолимые психологические трудности. Трудности эти студенты описывают так: «Мне никто никогда больше «тройки» не ставил, как же я сам могу себе поставить «четыре» или «пять»?».

3. Сравнительная оценка. Студенты смотрят, как себя оценили предыдущие участники экспе-

римента, и определяют свою позицию, относительно них.

Работа в экспериментальном режиме позволила сделать ряд интересных наблюдений:

1. Никто из студентов не поставил себе высокой оценки, ничего не делая, то есть предоставленной возможностью «халявы» не воспользовались. Возможно, это связано с публичным контролем, так как студенты озвучивали свои оценки в присутствии остальных, и малейшие попытки зависить себе оценки пресекались «народным контролем» в форме группового давления («Ты кем себя возомнил?», «Злоупотребляешь доверием преподавателя?»).

2. Итоговые оценки в группе в целом оказались ниже, чем по тем дисциплинам, которые оценивал преподаватель, что говорит о высоком уровне притязаний и критического настроения по отношению к себе.

3. Факт общего роста успеваемости по всем дисциплинам. Возможно, это случайное совпадение, а возможно – побочный эффект повышения мотивации к обучению. Характерен пример двух студентов: юноша впервые в жизни сдал всю сессию без пересдач, а девушка – без «троек».

Говоря об итогах эксперимента, следует также специально остановиться на проблемах и ограничениях его проведения:

1. Специфика группы. В эксперименте принимала участие группа численностью 15 человек, хорошо знакомая экспериментатору. В группе достаточно высокий уровень сплоченности и принятия инноваций. По мнению исследователя, это оптимальный вариант экспериментальной группы, так как большая численность снижает уровень социального контроля, необходимого в эксперименте, а непредсказуемость реакции участников может привести к провалу эксперимента (например, к снижению посещаемости и активности до нуля с высоким уровнем выставленных себе оценок).

2. Время эксперимента. Данный эксперимент предполагается как годовой, но автор убежден, что переводить студентов на самооценивание как постоянную практику не целесообразно, так как студенты – крайне адаптивны, как только они привыкают к новым обстоятельствам, то перестают на них реагировать. Соответственно, с течением времени желаемый результат повышения мотивации к обучению будет, скорее всего, ослабевать, пока не сойдет на «нет».

3. Контроль знаний – самая, пожалуй, серьезная проблема в применении методики самооценивания, так как сама практика ориентирована скорее на компетентностную, чем на знаниевую парадигму [3]. Преподаватель лишь оставляет за собой функцию квалификации ответов студентов как правильных или ошибочных, соответственно, проверить, как «много» студент знает, фактически невозможно. Тем не менее, блиц-опрос на зачете, а также обращение к темам первого



семестра на лекциях во втором семестре показывает, что основные вопросы, понятия, имена и факты остались в памяти студентов. Поэтому говорить, что при традиционном подходе, когда студенты за одну ночь перед зачетом выучивают почти наизусть сотни страниц текста, уровень усвоенных знаний выше, было бы слишком смело.

Подводя итоги, можно сказать, что цель эксперимента (определение влияния самооценивания на мотивацию) была достигнута, мотивация студентов к обучению возросла. Можно предположить, что, помимо перечисленных факторов, это связано с проблемой ответственности. Если раньше студент мог полностью переложить ответственность за оценку на преподавателя (что выражается и в вербальной форме «Я полу-

чил «отлично»» – я молодец, «Он мне поставил «три»» – он виноват), то теперь студент вынужден брать весь груз ответственности за оценку на себя, а это дисциплинирует. При этом абсолютизировать полученный результат не стоит, так как не достаточно данных, связано ли повышение мотивации непосредственно с условиями эксперимента, или же это эффект необычности, увлекательной игры, в которую предложили поиграть студентам. Результаты Хоторнского эксперимента Э. Мэйо [4] также были положительными, но не долговременными. В целях избежать воздействия Хоторнского эффекта, автор предлагает рассматривать данный эксперимент как положительную практику, но не как рекомендацию к повсеместному применению.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дёмина А.А. Психологический формат изучения проблемы перфекционизма [Электронный ресурс] // Sci-article.ru. 2014. №6. URL: <http://sci-article.ru/stat.php?i=1392997008> (Дата обращения: 24.10.2015).
2. Емельянов В.С. Теоретическая модель процесса формирования умений самоконтроля в обучении [Электронный ресурс] // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2012. №10 (18) URL: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/10/emelyanov.pdf> (Дата обращения: 24.10.2015).
3. Захаров В.А., Захарова Л.П. Анализ качества контроля и оценки знаний студентов // Альманах современной науки и образования. 2007. № 4. С.78-82.
4. Копец Л.В. Классические эксперименты в психологии. Хоторнский эксперимент (1924-1932) / ПСИ-ФАКТОР [Сайт]. URL: [http://psyfactor.org/lib/hotornskiy\\_experiment.htm](http://psyfactor.org/lib/hotornskiy_experiment.htm) (Дата обращения 23.10.2015).
5. Матвиенко Ю.А. Использование самоконтроля учебной деятельности студентов экономических специальностей в процессе психолого-педагогической подготовки с целью повышения качества усвоения знаний // Молодой ученый. 2013. №5. С. 744-748.
6. Пермьяков О.Е., Жадан В.А., Менькова С.В. Влияние организации балльно-рейтинговой системы на мотивацию учебно-познавательной деятельности студентов и профессиональной деятельности преподавателей // Известия ТПУ. 2006. №6. С.216-222.
7. Психологический словарь [Сайт]. URL: <http://psi.webzone.ru/st/102000.htm> (Дата обращения 22.10.2015).
8. Сорокина Н.Д. Перемены в образовании и динамика жизненных стратегий студентов // Социологические исследования. 2003. №10. С.55–61.
9. Фёдорова Т.А., Жилкин В.В. Высшее образование: мотивация к получению [Электронный ресурс] // Аналитика культурологии: электронное научное издание. 2005. №1. URL: <http://analiculturolog.ru/component/k2/item/138-higher-education-motivation-receivable.html> (Дата обращения 24.10.2015).
10. Чурекова Т.М., Съедина Н.В. Методы формирования готовности студентов к самоконтролю в процессе обучения // Вестник КемГУ. 2011. №1. С.105-108.

## REFERENCES

1. Demina A.A. Psychological format of studying of a problem of perfectionism. *SCI-ARTICLE.RU*. 2014, no.6. Available at: <http://sci-article.ru/stat.php?i=1392997008> (Accessed 24 October 2015) (in Russian).
2. Emel'ianov V.S. Theoretical model of process of formation of abilities of self-checking in training. *Sovremennye issledovaniia sotsial'nykh problem – Modern studies of social problems*. 2012, no.10 (18). Available at: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/10/emelyanov.pdf> (Accessed 24 October 2015) (in Russian).
3. Zakharov V.A., Zakharova L.P. Analysis of the quality of control and evaluation of students' knowledge. *Al'manakh sovremennoi nauki i obrazovaniia – Almanac of modern science and education*. 2007, no.4, pp. 78-82 (in Russian).
4. PSI-ФАКТОР (Kopets L.V. Classic experiments in psychology. Hawthorne experiment (1924-1932)). Available at: [http://psyfactor.org/lib/hotornskiy\\_experiment.htm](http://psyfactor.org/lib/hotornskiy_experiment.htm) (Accessed 23 October 2015) (in Russian).
5. Matvienko Iu.A. Use of self-checking of educational activity of students of economic specialties in the course of psychology and pedagogical preparation for the purpose of improvement of quality of assimilation of knowledge. *Molodoi uchenyi – Young scientist*. 2013, no.5, pp. 744-748 (in Russian).
6. Permiakov O.E., Zhadan V.A., Men'kova S.V. Impact of the organization of score-rating system to motivate learning and cognitive activity of students and professional activity of teachers. *Izvestiia TPU – TPU news*. 2006, no.6, pp. 216-222 (in Russian).
7. *Psikhologicheskii slovar'*. Available at: <http://psi.webzone.ru/st/102000.htm> (Accessed 22 October 2015) (in Russian).
8. Sorokina N.D. Changes in education and dynamics of vital strategy of students. *Sotsiologicheskie issledovaniia – Sociological research*. 2003, no.10, pp. 55–61 (in Russian).
9. Fedorova T.A., Zhilkin V.V. Higher Education: Motivation to obtaining. *Analitika kul'turologii: elektronnoe nauchnoe izdanie. – Analysis of cultural science: Electronic scientific edition*. 2005, no.1. Available at: <http://analiculturolog.ru/component/k2/item/138-higher-education-motivation-receivable.html> (Accessed 24 October 2015) (in Russian).
10. Churekova T.M., S'edina N.V. Methods of formation of readiness of students to self-management in the learning process. *Vestnik KemGU – Bulletin of the KemsU*. 2011, no.1, pp. 105-108 (in Russian).

### Информация об авторе

**Болдина Марина Юрьевна**

(Россия, Волгоград)

Кандидат социологических наук, преподаватель кафедры философии и социологии. Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. (Волгоградский филиал). E-mail: koma34@mail.ru

### Information about the author

**Boldina Marina Iur'evna**

(Russia, Volgograd)

PhD in Sociology, Lecturer of the Department of Philosophy and Sociology. The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Volgograd branch) E-mail: koma34@mail.ru





## Особенности суверенности психологического пространства у лиц с разным уровнем эмоциональной зрелости

Статья посвящена изучению особенностей психологического пространства у лиц с разным уровнем эмоциональной зрелости. Обозначены теоретические и прикладные аспекты изучаемой проблемы. Описаны основные концепции эмоциональной зрелости личности. Изучен вопрос о влиянии родительской семьи на становление важнейших структур психики человека. Обоснована адекватность применения субъектно-средового подхода к рассмотрению личности как к психопространственному феномену, в рамках которого основными являются категории «психологическое пространство» и «психологическая суверенность личности» (С.К.Нартова-Бочавер).

Проведено эмпирическое исследование суверенности психологического пространства у лиц с разным уровнем эмоциональной зрелости. Показано, что состояние и сохранность психологического пространства, целостность его границ определяют и отражают эмоциональную зрелость личности, а его нарушения могут быть причиной снижения уровня развития эмоциональной зрелости. Ранняя среда, депривирующая психологическую суверенность личности является не только и не столько фактором, но источником развития эмоциональной зрелости личности.

**Ключевые слова:** эмоциональная зрелость личности, уровни эмоциональной зрелости, суверенность психологического пространства



## Features of sovereignty psychological space have persons with different level of emotional maturity

Article examines the characteristics of psychological space in individuals with different levels of emotional maturity. Are the theoretical and applied aspects of the problem being studied. The basic concept of the emotional maturity of the person. Studied the impact of the parental family on the formation of the most important structures of the human psyche. The adequacy of the subject-environmental approach to consider the person as to psihospacial phenomenon, in which the main categories are «psychological space» and «psychological sovereignty of the individual» (S.K.Nartova-Bochaver).

Conducted an empirical study of sovereignty of psychological space in individuals with different levels of emotional maturity. It is shown that the condition and safety of psychological space, the integrity of its borders define and reflect the emotional maturity of the person and its disorders can be the cause of reducing the level of development of emotional maturity. Early Wednesday, deprivation psychological sovereignty of the individual is not only and not so much a factor, but a source of personal development of emotional maturity.

**Keyword:** emotional maturity of personality, level of emotional maturity, the sovereignty of psychological space



*И*сследование эмоциональной зрелости обусловлено как теоретической, так и практической важностью данной проблемы. Имплицитно феномены эмоциональной зрелости/незрелости описаны в работах, посвященных аспектам страха психологической интимности, синдрому эмоционального холода, феноменам межличностной зависимости/контрзависимости. Эмоциональная незрелость личности приводит к отсутствию коммуникативной компетенции, невозможности к установлению долгосрочных и глубоких отношений с людьми, уплощению мотивации и деятельности. Отдельным и важным аспектом является наличие соматоформных расстройств при отсутствии адекватного эмоционального функционирования.

Теории эмоциональной зрелости [5]. *Эмоциональная зрелость как эмоциональная компетентность*. Согласно этой модели эмоциональная компетентность – это конструкт, отражающий эмоциональную зрелость человека и обобщающий интеллектуальные, регулятивные и эмоциональные составляющие психики. R. Busk определяет эмоциональную компетентность как способность действовать согласно с внутренней средой своих чувств и желаний. В следующей модели *эмоциональная зрелость рассматривается как эмоциональный интеллект*. Эмоциональный интеллект (EQ) – это понятие, которое характеризует способность человека осознавать эмоции, достигать и генерировать их так, чтобы содействовать мышлению, пониманию эмоций и того, что они означают и, соответственно, управлять ими таким образом, чтобы способствовать своему эмоциональному и интеллектуальному росту. Основной моделью EQ, на данный момент, считается модель Дж. Майер, в которой выделяют четыре составляющие. *Точность оценки и выражения эмоций*. Эмоции являются для человека сигналом о важных событиях, происходящими в мире, будь это внутренний, или внешний мир. Важно точно понимать как свои эмоции, так и эмоции, которые испытывают другие люди. *Использование эмоций в мыслительной деятельности*. То, как человек себя чувствует, влияет на то, как человек думает и о чём думает. Эмоции направляют внимание на важные события, они готовят к определённым действиям и влияют на мыслительный процесс. Эта способность помогает понять, как можно думать более эффективно, используя эмоции. Управляя эмоцией, человек может видеть мир под разным углом и более эффективно решать проблемы. *Понимание эмоций*. Эмоции – не случайные события. Их вызывают определённые причины, они меняются по определённым правилам. Эта способность отражает умение определить источник эмоций, классифицировать эмоции. *Управление эмоциями*. Поскольку эмоции содержат информацию и влияют на мышление, имеет смысл принимать

их во внимание при построении логических цепочек, решении различных задач, принятии решений и выборе своего поведения. Для этого необходимо принимать эмоции вне зависимости от того, являются ли они желаемыми или нет, и выбирать стратегии поведения с их учётом. Эта способность относится к умению использовать информацию, которую дают эмоции, вызывать эмоции или отстраняться от них в зависимости от их информативности или пользы; управлять своими и чужими эмоциями.

Эмоциональная зрелость в психотерапевтических подходах. *Эмоциональная зрелость как тенденция к самоактуализации (А.Маслоу)*. А.Маслоу выделил характеристики самоактуализирующихся людей: более эффективное восприятие реальности; принятие себя, других и природы; непосредственность, простота и естественность; центрированность на проблеме; независимость: потребность в уединении; автономия: независимость от культуры и окружения; свежесть восприятия; вершинные или мистические переживания; общественный интерес; глубокие межличностные отношения; демократичный характер; разграничение средств и целей; философское чувство юмора; креативность; сопротивление окультуриванию. Таким образом, гуманистическая природа теории А. Маслоу ярко проявляется в концепции самоактуализации, стремлении к наивысшей реализации своего потенциала. *Эмоциональная зрелость – «полноценно функционирующая личность»*. Эмоциональная зрелость характеризуется открытостью осознанию своих собственных чувств и ощущений (как положительных, так и отрицательных), причин, их вызвавших, и их содержание; способность переживать эмоции различного диапазона, глубины и интенсивности (при этом эмоциональные переживания характеризуются ясностью и яркостью); умение вербализовать (называть и описывать) собственные эмоциональные переживания; способность к эмпатии.

В ряде работ [1,2,3,10] показано, что родительская семья выступает важным, одним из первых и основных агентов развития и социализации личности, именно в рамках семейного взаимодействия усваиваются основные правила поведения, нормы и ценности, происходит обучение практикам повседневной жизни.

**Цель статьи** – изучить особенности суверенности психологического пространства (ППЛ) у лиц с разным уровнем эмоциональной зрелости.

Описание выборки и методов исследования. В исследовании приняло участие 157 человек, из них 80 лиц женского пола, 77 - мужского, в возрасте от 20 до 25 лет. Все исследуемые воспитывались в полных семьях. 65 исследуемых являлись единственным ребенком в семье. В исследование были включены исследуемые без выраженной соматической и психической патологии. По результатам опросника, направленно-



го на диагностику эмоциональной зрелости М.А. Пивень было сформировано 3 исследовательские группы: группа 1 (далее Гр.1) – 54 человека (34, 54%), у которых диагностирован низкий уровень эмоциональной зрелости; группа 2 (далее Гр.2) – 63 человека (40,13%) у которых диагностирован средний уровень эмоциональной зрелости; группа 3 (далее Гр.3) – 40 человек (25,48%) у которых диагностирован высокий уровень эмоциональной зрелости.

*Методологические основы исследования.* В последнее время в психологии сформировался новый методологический подход к пониманию бытия человека – субъектно-средовой подход, который позволяет подойти к практическому изучению личности как психопространственного явления, характеризующейся определенной структурой и обладающей рядом свойств и качеств. Ключевыми конструктами в рамках данного подхода являются понятия психологического пространства и психологической суверенности (ПС) личности (С.К. Нартова-Бочавер). С. К. Нартова-Бочавер указывает, что психологическое пространство, его измерения, границы и их устойчивость могут рассматриваться и как компоненты структуры личности, и как характеристики основных аспектов ее функционирования в социуме, и как компоненты самосознания личности. Суверенность как форма субъектности развивается в ходе жизненного пути. С. К. Нартова-Бочавер [9] определила и эмпирически обосновала такую последовательность развития психологического пространства: телесность возникает в младенчестве, личная территория и вещи – на протяжении раннего и дошкольного детства, временные привычки – с дошкольного до младшего школьного возраста. Социальные связи начинают формироваться в дошкольном возрасте, вкусы и ценности – тогда же, однако становятся регулятором поведения в подростковом возрасте. Таким образом, развитие суверенности и уточнение границ и происходит в течение всей жизни человека, но особенно интенсивно эти процессы протекают в дошкольном и подростковом возрасте. В начале жизни формы поддержания суверенности осуществляется близкими людьми. Согласно Н. К. Нартовой-Бочавер, ППЛ подвижно и зависит от силы и сознательности жизни человека. ППЛ может расширяться если перспективы на будущее неопределенные и это соответствует стадии жизненного поиска, может оставаться стабильным если найден ответ, а может стягиваться, например, при возникновении сверхзначимой идеи. ППЛ развивается, как было указано выше, в онтогенезе, наиболее важным свойством, указывает автор, является прочность его границ. Автор выделила 4 свойства ППЛ: 1. Человек ощущает пространство «своим», оно для него ценно. 2. Человек может контролировать и защищать то, что находится внутри пространства. 3. ППЛ рефлексивируется только в случае проблем, оно «прозрач-

но» и поэтому его трудно позитивно описывать. 4. Целостность границ ППЛ является важнейшей его характеристикой.

Автором было выделено шесть секторов ППЛ. Первый сектор ППЛ – «Суверенность физического тела». Это первое измерение ППЛ, которое возникает в онтогенезе. Собственное тело человек узнает раньше, нежели узнает о других реальностях. Телесность во всех своих формах выполняет в онтогенезе ППЛ такие функции: самопринятие, установление контакта с окружающей средой, обеспечение базового доверия к миру, независимость от изменений среды, целеполагание, возможность освоения территории, возможность устанавливать надежную привязанность. Второй сектор ППЛ – «Суверенность территории». Территория открывает факт существования других людей. Функции территориальности следующие: обозначение статуса в группе, возможность контролировать социальные контакты, возможность защищаться от сильных вторжений со стороны окружающей среды, возможность конструктивной деятельности, возможность психологической реабилитации. Третий сектор ППЛ – «Суверенность личных вещей». Это измерение ППЛ возникает с развитием манипуляций вещами и выполняет функции: орудия деятельности, средства самодержавия, коммуникативные послания, поддержание личной и социальной идентичности, установления контакта с окружающим миром, самоподдержки. Четвертый сектор ППЛ – «Суверенность привычек». Функции этого измерения ППЛ сводятся к снижению уровня неопределенности среды, защиты от фрустраций, обозначение социального статуса, разграничение права пользования вещами, разграничение сфер территориального влияния. Пятый сектор ППЛ – «Суверенность социальных связей». Автор выделила следующие функции этого сектора ППЛ, который включает социальные связи и контакты: принятие ответственности за отношения с людьми, обретение личной, социальной идентичности, развитие «зеркального Я», установление отношений психологической интимности, начиная с определенного возраста установление сексуальной интимности, выбор значимого другого, референтной группы. Шестой сектор ППЛ – «Суверенность ценностей». Автор выделила следующие функции этого сектора ППЛ: обеспечение экзистенциальной ответственности, обеспечение творческого подхода к своей жизни, обеспечение критичного отношения к идеологическим влияниям, обеспечение личной ответственности.

**Результаты исследования** представлены в табл. 1,2,3. Исследование показало, во-первых, что повышение показателей ПС связано повышением уровня эмоциональной зрелости, это относится и к общему показателю суверенности, и для каждого из его измерений.



Таблица 1

## Параметры ППЛ в группе лиц с низким уровнем ЭЗ

Секторы ППЛ	Минимум	Максимум	Среднее	Стандартное отклонение
СПП	25,00	64,00	42,62	10,20
СВ	24,00	63,00	43,19	10,60
СФТ	29,00	60,00	48,54	9,60
СТ	30,00	62,00	42,73	9,41
СП	31,00	60,00	43,21	9,23
СС	15,00	67,00	42,48	13,26
СЦ	30,00	60,00	44,52	8,72

Примечание: тут, в табл. 2 и 3 и рис.1: СПП – общий показатель суверенности; СВ – суверенность вещей; СФТ – суверенность физического тела; СТ – суверенность территории; СП – суверенность привычек; СС – суверенность социальных связей; СЦ – суверенность ценностей.

Таблица 2

## Параметры ППЛ в группе лиц со средним уровнем ЭЗ

Секторы ППЛ	Минимум	Максимум	Среднее	Стандартное отклонение
СПП	25,00	64,00	47,62	10,66
СВ	24,00	63,00	43,19	10,60
СФТ	28,00	60,00	50,54	9,61
СТ	30,00	63,00	43,73	8,89
СП	31,00	60,00	43,21	9,23
СС	19,00	67,00	42,43	10,25
СЦ	30,00	64,00	44,76	9,12

Таблица 3

## Параметры ППЛ в группе лиц с высоким уровнем ЭЗ

Секторы ППЛ	Минимум	Максимум	Среднее	Стандартное отклонение
СПП	29,00	68,00	51,47	8,72
СВ	30,00	74,00	51,98	10,30
СФТ	30,00	63,00	48,74	9,19
СТ	35,00	65,00	51,11	9,21
СП	22,00	69,00	50,44	9,71
СС	22,00	67,00	50,99	12,38
СЦ	36,00	64,00	54,19	7,53

Исследование показало, что и среднее по общему показателю суверенности (СПП), и средние показатели по всем измерениям психологической суверенности у испытуемых с высоким уровнем эмоциональной зрелости выше, нежели у лиц со средним и низким уровнем ЭЗ. Таким образом, можно говорить, что более, суверенными, являются лица с высоким уровнем ЭЗ. Для подтверждения этого вывода была произведена корреляция для установления связей между уровнем ЭЗ и параметрами

суверенности психологического пространства (см. рис. 1).

**Выводы.** состояние и сохранность психологического пространства, целостность его границ определяют и отражают эмоциональную зрелость личности, а его нарушения могут быть причиной снижения уровня развития эмоциональной зрелости. Ранняя среда, депривирующая психологическую суверенность личности, является не только и не столько фактором, но источником развития эмоциональной зрелости личности.



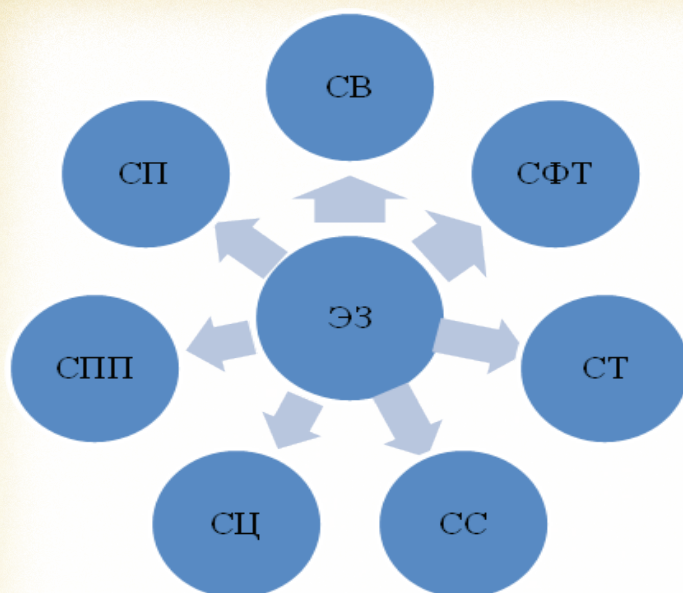


Рис. 1. Корреляционная плеяда связей между показателями уровня ЭЗ и характеристиками суверенности психологического пространства (обратная корреляционная связь, уровень значимости (p) <0,005).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Божович Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте. СПб.: Питер, 2008. 398 с.
2. Боулби Дж. Привязанность. М.: Гардарики. 2003. 477 с.
3. Бреслав Г.М. Эмоциональные особенности формирования личности в детстве: Норма и отклонения. М.: Педагогика, 1990. 220 с.
4. Бройтигам В., Кристиан П., Рад М. Психосоматическая медицина. М.: Гэотар Медицина, 1999. 376 с.
5. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект. М.: АСТ, 2008. 480 с.
6. Додонов Б.И. Эмоции как ценность. М.: Политиздат, 1978. 272 с.
7. Ильин Е.П. Эмоции и чувства. СПб.: Питер, 2007. 783 с.
8. Маслоу А. Г. Дальние пределы человеческой психики. СПб.: Евразия, 1999. 432 с.
9. Нартова-Бочавер С. К. Человек суверенный: психологическое исследование субъекта в его бытии. СПб.: 2008. 400 с.
10. Олыпаникова А.Е. Эмоции и воспитание. М.: Знание, 1983. 80 с.

## REFERENCES

1. Bozhovich L. I. *Lichnost' i ee formirovanie v detskom vozraste* [Personality and its formation in childhood]. Saint-Petersburg, Piter Publ., 2008. 398 p.
2. Boulbi Dzh. *Priviazannost'* [Attached]. Moscow, Gardariki Publ., 2003. 477 p.
3. Breslav G.M. *Emotsional'nye osobennosti formirovaniia lichnosti v detstve: Norma i otkloneniia* [Emotional peculiarities of personality in childhood: Norm and deviation]. Moscow, Pedagogika Publ., 1990. 220 p.
4. Broitigam V., Kristian P., Rad M. *Psikhosomaticheskaiia meditsina* [Psychosomatic Medicine]. Moscow, Gjeotar Medicina Publ., 1999. 376 p.
5. Goulman D. *Emotsional'nyi intellekt* [Emotional intelligence]. Moscow, ACT Publ., 2008. 480 p.
6. Dodonov B.I. *Emotsii kak tsennost'* [Emotions as a value]. Moscow, Politizdat Publ., 1978. 272 p.
7. I'in E.P. *Emotsii i chuvstva* [Emotions and feelings]. Saint-Petersburg, Piter Publ., 2007. 783 p.
8. Maslou A.G. *Dal'nie predely chelovecheskoi psikhiki* [The farthest limits of the human psyche]. Saint-Petersburg, Evrazija Publ., 1999. 432 p.
9. Nartova-Bochaver S.K. *Chelovek suverennyi: psikhologicheskoe issledovanie sub"ekta v ego bytii* [Human sovereign: a psychological study of the subject in his being]. Saint-Petersburg, Piter Publ., 2008. 400 p.
10. Olypannikova A.E. *Emotsii i vospitanie* [Emotions and education]. Moscow, Znanie Publ., 1983. 80 p.

### Информация об авторах

**Кочарян Александр Суменович**

(Украина, г.Харьков)

Профессор, доктор психологических наук,  
заведующий кафедрой психотерапии. Харьковский  
национальный университет им. Каразина  
E-mail: kochar50@yandex.ua

### Information about the authors

**Kocharyan, Alexander Surenovic**

(Ukraine, Kharkov)

Professor, doctor of psychological sciences  
Head of the department of psychotherapy  
V.N. Karazin Kharkiv National University  
E-mail: kochar50@yandex.ua

### Макаренко Амалия Алексеевна

(Украина, г.Харьков)

Доцент, кандидат психологических наук.  
Национальный аэрокосмический университет им.  
Н.Е.Жуковского «ХАИ»  
E-mail: makarenko.amaliya@mail.ru

### Makarenko Amalia Alekseyevna

(Ukraine, Kharkov)

PhD in Psychological Science Associate Professor of  
the Department of Psychology National Aerospace  
University named after N. Ye. Zhukovskiy "KhAI"  
E-mail: makarenko.amaliya@mail.ru

### Чжао Синь

(Украина, г.Харьков)

Аспирант. Харьковский национальный университет  
им. Каразина  
E-mail: caoZ@mail.ru

### Zhao Xin

(Ukraine, Kharkov)

PhD student  
V.N. Karazin Kharkiv National University  
E-mail: E-mail: caoZ@mail.ru





## Импакт-анализ при медицинской диагностике

Статья описывает импакт-анализ при медицинской диагностике. Диагностику предлагается проводить циклически с постепенным наполнением полезной информацией диагностическую модель. Такой подход обусловлен наличием неопределенной информации при первичной диагностике. Завершающим этапом диагностирования следует считать появление гештальта.

**Ключевые слова:** медицина, диагностика, информация, философия информации, диагностическая модель, гештальт, синергетика



## Impact analysis in medical diagnosis

The article describes the impact analysis in medical diagnosis. The article recommends diagnostics cycle, gradually filling a useful diagnostic information model. This approach is due to the presence of uncertain information in the primary diagnosis. The final stage of diagnosis is the emergence of Gestalt.

**Keywords:** medicine, diagnostics, information, philosophy information, diagnostic model, gestalt, Synergetics

### Введение

Современная медицинская диагностика широко использует информационные [1] и интеллектуальные [2] технологии. Медицинская диагностика базируется на персонализированном подходе к пациенту, а также на использовании информационных методов приема и обмена информацией с диагностируемым. Врач не просто выслушивает диагностируемого субъекта, а осуществляет рецепцию информации с использованием всех сенсорных систем на уровне сознания и подсознания. Рецепция осуществляется определенными структурными образованиями — сенсорными системами. Причем, чем больше опыт врача, тем выше диагностика на подсознательном уровне [3]. Диагностика сводится к проблеме принятия решений. Однако на практике принятие решения в медицинских ситуациях (особенно в экстренных) сталкивается с проблемами [4]: дефицита времени;

низкой информативности сообщений от пациентов; ограниченную доступность справочной базы. Это мотивирует применение дополнительного анализа для уточнения информации и диагностической модели.

### Содержание импакт-анализа

Импакт-анализ (impact analysis) — состоит в выявлении воздействия или изменения состояния объекта [5], связанного с другими объектами под влиянием этого воздействия. Синонимом этого термина является казуальный (причинно-следственный) анализ [6]. Казуальный анализ проверяет гипотезы относительно причинно-следственных связей и включает построение динамических и функциональных моделей, описывающих причинно-следственные связи либо в пространстве параметров, либо в зависимости параметров от времени. В основе казуального анализа исследуют какое-нибудь явление на ос-



нове использования простейшей логики типа: «Если X, то затем Y» или с использованием символа импликации  $\rightarrow$ .

$$X \rightarrow Y (1)$$

Выражение (1) интерпретируется как «X влечет Y». Факторы, которые вызывают какие-то изменения, называются независимыми переменными, в то время как переменные, изменяющиеся под воздействием этих факторов, называются зависимыми переменными. Наличие причинно-следственных связей означает, что наличие изменений независимых переменных (исходных состояний) приводит к изменению зависимых переменных (последствий).

Казуальный анализ рассматривают как анализ последовательностей. Более того, результаты казуального исследования представляют собой комплекс связанных событий, которые разворачиваются во времени, что позволяет привести точную характеристику с помощью регрессионного анализа, других статистических или аналитических методов. Данный анализ позволяет построить функциональные зависимости эволюции или динамики явлений. На основе казуального исследования получают дополнительные коллекции параметров, дополнительные функциональные модели, дополнительные причинно-следственные описания. Первичную диагностическую информацию можно анализировать с позиций системного и процессного подходов.

### Тринитарный подход как развитие импакт-анализа

Один из основных классических подходов познания базируется на применении онтологической диады «материя-идея». Это привело к развитию бинарного линейного мышления, опирающегося на простое правило

$$A \rightarrow B$$

Такое правило означает возможность простой (линейной) причинно-следственной связи между факторами, бинарных отношений типа “часть-целое”, “род-вид” или “элемент-класс”. Иными словами, такое правило обеспечивает рекурсивную бинарную вложенность одних понятий в другие. Но существуют более сложные «тринитарные отношения», которые часто разбивают на бинарные, стремясь к упрощению ситуации. Аналогом может служить представление трехмерного объекта в виде плоских проекций. Для изображения трехмерного объекта необходимо три плоских проекции, которые эквивалентны одному трехмерному образу.

Бинарное линейное мышление ограничивается антитезами типа объект-субъект, случайность-необходимость, идеализм-материализм [7]. Но, как заметил еще Гете, между двумя противоположными мнениями часто находится не истина, а проблема [7]. Анализ не обходится без различения [7], но сводить его к совокупно-

сти дихотомических операций, значит забывать о корреляциях [6] и утрачивать представление о целостности [7].

Междисциплинарность, системность, комплексность, являются ориентирами к целостному знанию [7] и задают новую парадигму тринитарной методологии. Со времен Аристотеля существуют информационные и логические конструкции из трех категориальных понятий. Эти три категориальные понятия задают триаду как инструмент познания [8] Например, ум-чувство-воля, информация-данные-знание, надсистема - система- подсистема и т. п.

Необходимо различать два качественных вида триад. Первый вид это системные триады, второй вид - вырожденные (одномерные) триады [9]. У вырожденной триады все три элемента расположены в пространстве понятий на одной категориальной оси, а в пространстве параметров направлены по одной оси, имеют одинаковую размерность и одно качество; например, единица-десяток-сотня.

Системная триада имеет три оси в пространстве параметров, может иметь разные категории. Баранцев Р.Г. утверждает [7], что архетип системной триады обусловлен природной способностью человека мыслить одновременно понятиями, образами и символами. Это и задает системную триаду. Отчасти ее можно трактовать как единство аналитического (рацио), ментального (эмоцио) и субстанциального аспектов. Такая семантическая структура видна в определении системы (элементность-связанность-целостность) и других устойчивых понятий. Системная триада оказалась эффективным средством при исследовании целостных объектов и свойства целостности.

Примером системной триады могут служить две тринитарные модели при медицинской диагностике. Для начала запишем их в виде отношений. Первое отношение включает понятия: первичное, достоверное, полезное

$$P \rightarrow R \rightarrow N (2)$$

В информационных терминах эта триада связывает первичную информацию (primary information), достоверную информацию (reliable information), нужную информацию (necessary information). Вторая триада связывает информацию (I) симптомы (S) и диагноз (D)

$$I \rightarrow S \rightarrow D (3)$$

При использовании записи в виде кортежа первая модель селективная (selective model) имеет вид

$$SM \langle p, r, n \rangle (4)$$

Вторая тринитарная модель диагностическая (diagnostic model) имеет вид

$$DM \langle i, s, d \rangle (5)$$



**Циклический подход в медицинской диагностике**

Современные методы диагностики широко применяют автоматизированные средства и информационные методы. Однако окончательное решение принимает врач, который использует не только формализованное знание, но и свой не формализованный опыт, свою профессиональную интуицию [3], свои ассоциативные методы анализа и свой когнитивный подход. Нельзя отождествлять опыт только с накопленной информацией. Опыт включает прескриптивные активные модели [10] и базу прецедентов, включающую мировой опыт диагностирования.

По формальным признакам медицинскую информацию, особенно получаемую в процессе персонифицированного диагностирования, относят к одной из наиболее слабо структурированных предметных областей [11]. Это дает основание для рассмотрения в ней процессов передачи информации и информационного взаимодействия рассматривать как процессы между пациентом и врачом. Простейшая модель такого начального взаимодействия отражается парадигмой.

*Пациент → Информационный блок → Врач →  
первичная диагностическая модель*

Первичная диагностическая модель как информационное сообщение может быть отражена в виде латинского квадрата (рис.1)

Неопределенная информация	Истинная полезная информация
Ложная информация	Истинная бесполезная информация

**Рис. 1.** Четыре качественных вида информации в диагностическом сообщении

Наличие неопределенной информации требует уточнения. Это обуславливает цикличность диагностики. Для этой цели врач отправляет пациенту первый блок оппозиционных вопросов. Простейшая модель такого информационного взаимодействия отражается парадигмой.

*Пациент ← Оппозиционный блок ← Врач ←  
← первичная диагностическая модель*

Видно, что нечеткости диагностической модели мотивируют реципиента формировать блок оппозиционных вопросов. Оппозиционные во-

просы основаны на оппозиционных переменных [12], оппозиционных информационных моделях. Простейший вариант:

«Скажите правда ли, что .....? Да или нет?».

Такие оппозиционные формы играют роль информационного фильтра, так как исключают ненужную информацию из ответа.

Предположим, что диагностическая модель (ДМО) разбивается на 5 частей ДМО (А, В, С, D, E). Оппозиционные вопросы по каждой части имеют формальное описание ( $\pm dA, \pm dB, \pm dC, \pm dD, \pm dE$ ). На эти вопросы были получены ответы

$$+dA, -dB, +dC, -dD, -dE$$

В результате первичного опроса диагностическая модель приняла вид

$$DM1 (A +dA, B -dB, C + dC, D - dD, E- dE).$$

В результате интерпретации дополнительной информации возможен следующий вариант.

Часть модели A +dA дополнена явной информацией и уточнена.

Часть модели B - dB уменьшена за счет исключения не нужной информации и уточнена.

Часть модели C исключена полностью, так как положительный ответ dC был взаимоисключающим с частью C. Такую конструкцию специально задал реципиент.

Части модели D - dD, E- dE уменьшены за счет исключения не нужной информации и уточнены.

Вторичная диагностическая модель примет вид

$$DM2 (A +dA, B -dB, D - dD, E- dE).$$

Различие между DM1 и DM2 в том, что вторая модель получена после интерпретации, то есть после когнитивной обработки опроса. В дальнейшем оппозиционный блок может создаваться неоднократно и в результате информационного взаимодействия может быть сформирована модель, не требующая дальнейшего уточнения

$$DMN (A +dA, B -dB1+ dB2, D - dD1+ dD2, E- dE1+ dE1 - dE2 + dE3 - dE4 + dEN-1 + dEN ).$$

В результате такого циклического информационного взаимодействия реципиент сформировал образ, который можно назвать целостным. Целостность связывают с системным свойством – это признак системы. Целостность связывают с образным восприятием – это гештальт [13]. Направленность действий высококвалифицированного врача определяется [14], во многом, наличием у него образного представления и способностью формировать оппозиционные вопросы для уточнения или исключения нечеткой информации. Такое



формирование зависит от опыта работы и опыта аналитической деятельности.

Целостное решение задачи, в том числе диагностической, укладывается в представление К.Г. Юнга [15] о том, что "спонтанность мыслительного акта связана каузально не с его сознанием, а с его бессознательным". Обращаясь к проблеме интуитивного восприятия диагноза, можно предположить, что обнаружение необходимого признака вызывает эффект озарения, или проникновения в суть, и перед мысленным взором возникает некий целостный образ. С другой стороны можно трактовать возникновение целостного образа как синергетический эффект. Синергетический метод в медицинской диагностике [16] состоит в классифицировании и интерпре-

тации фундаментальных фактов и эмпирических данных о ходе эволюции заболевания человеческого организма и создании на этой основе модели обладающей качественными отличиями от составляющих ее компонент.

#### Заключение

Применение импакт-анализа в тринитарном варианте позволяет строить сопоставимые модели диагностики, проводимой разными специалистами. Применение триадного подхода в сочетании с когнитивными методами позволяет строить сложную диагностическую модель и создает синергетический эффект, который можно связать с появлением гештальта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Номоконова О.Ю. Проблемы и тенденции развития иммунологии // Славянский форум. 2015. № 1(7). С. 198-206.
2. Горбунова Т.И. Интеллектуальная система поддержки принятия решений в медицинской диагностике // Информационные технологии. 2012. № 7. С. 23-27.
3. Номоконова О.Ю. Интуиция специалиста как неявное знание // Славянский форум, 2015. № 2(8). С. 216-223.
4. Шегал Б.Р. Модель выбора информации в экстренной медицинской диагностике // Сборник научных трудов НГТУ. 2013. № 2(72). С. 68-77.
5. Ozhereleva T.A. Impact Analysis of Education Quality Factors // European Journal of Economic Studies, 2013, Vol.(5), № 3- p172-176.
6. V. Ya. Tsvetkov. Framework of Correlative Analysis // European Researcher, 2012, Vol.(23), № 6-1, p.839-844.
7. Баранцев Р. Г. О тринитарной методологии / Философский век. Альманах. Вып. 7. Между физикой и метафизикой: наука и философия. СПб., 1998. С. 51-61.
8. Цветков В.Я. Триада как инструмент научного анализа // Славянский форум, 2015. № 3(9). С.294-300.
9. Баранцев Р. Г. Дефиниция асимптотики и системные триады // Асимптотические методы в теории систем. Иркутск, 1980. С. 70-81.
10. Цветков В.Я. Дескриптивные и прескриптивные информационные модели // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 7. С. 48-54.
11. Кобринский Б. А. К вопросу о формальном отражении образного мышления и интуиции специалиста в слабо структурированной предметной области // Новости искусственного интеллекта. 1998. № 3. С. 64-76.
12. Ожерельева Т.А. Оппозиционный анализ информационных моделей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11 (часть 5). С. 746-749.
13. Tsvetkov V. Ya., Maslov A. S. Informative Description of Gestalt // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol.(5), № 3- p153-160.
14. Номоконова О.Ю. Опыт врача как когнитивный информационный ресурс // Славянский форум, 2015. № 3(9). С. 200-209.
15. Юнг К. Психологические типы. СПб-М. : Ювента, Прогресс- Универс. 1995.
16. Н. И. Алиев, Р. Н. Алиев Парадигма синергетического обоснования в медицинской диагностике // Философия и общество. 2012. № 1. С. 138-143.

#### Информация об авторе

**Номоконова Ольга Юрьевна**  
(Россия, Иркутск)

Врач терапевт пульмонологического отделения;  
врач аллерголог-иммунолог консультативно-  
диагностической поликлиники  
ГБУЗ Иркутская областная клиническая больница  
E-mail: nomokol@bk.ru

#### Information about the author

**Nomokonova, Olga Yuryevna**  
(Russia, Irkutsk)

Therapist pulmonary Department, Doctor of allergist-  
immunologist consultative-diagnostic polyclinic  
State budgetary healthcare institution  
Irkutsk regional clinical hospital  
E-mail: nomokol@bk.ru





Г.В.БАСАРГИНА, М.Г.БАРИНОВА,  
Е.В.ШИШКИНА, А.А.КОРОЛЕВ

## Баланс трудовых ресурсов Воронежской области как показатель социально-экономического развития региона

В данной работе рассматривается баланс трудовых ресурсов Воронежской области и его влияние на экономику региона. Развитие экономики региона невозможно без прогнозирования и рационального использования трудовых ресурсов. Рынок труда, не отвечающий современным требованиям, становится тормозом на пути развития экономики региона. Если сегодня отсутствует необходимый кадровый состав, то отсутствует и развитие региона. Изучение баланса трудовых ресурсов проводилось на основе сопоставления данных о численности и занятости населения Воронежской области за 2014-2015 гг. Полученные результаты позволяют судить о наличии дисбаланса кадров для тех или иных профессий и специальностей региона. Представлены диаграммы, демонстрирующие дефицит и переизбыток кадров профессий и специальностей. В статье приведен анализ причин, вызывающих дисбаланс трудовых ресурсов, проведенный сотрудниками отдела организации среднего профессионального образования Воронежского института развития образования (ВИРО). Указаны приоритетные специальности для развития региона, а также специальности, требующие снижения контрольных цифр приема. Даны рекомендации по устранению дисбаланса трудовых ресурсов Воронежской области, напрямую влияющего на экономику региона.

**Ключевые слова:** трудовые ресурсы, среднее профессиональное образование, экономика, дефицит кадров, переизбыток кадров



G.V.BASARGINA, M.G.BARINOVA, E.V.SHISHKINA, A.A.KOROLEV

## The balance of labor resources of the Voronezh region as an indicator of socio-economic development of the region

In this work the balance of a labor resources of the Voronezh region and its influence on region economy is considered. Economic development in the region is impossible without forecasting and the rational use of labor resources. The labor market, which isn't meeting the modern requirements, becomes a brake on the way of development of economy of the region. If today there is no necessary personnel structure, there is no development of the region also. Studying of balance of a manpower was carried out on the basis of comparison of data on number and employment of the population of the Voronezh region for 2014-2015. The received results allow to judge existence of an imbalance of a labor resources for professions and specialties of the region. The charts showing deficiency and a surplus of a manpower of professions and specialties are submitted. The analysis of the reasons causing the imbalance of a manpower which is carried out by the staff of department of the organization of vocational secondary education of the Voronezh Institute of a Development of Education (VIDE) is provided in article. Priority specialties for development of the region, and also the specialties demanding decrease in target figures of reception are specified. Recommendations about elimination of the imbalance of a manpower of the Voronezh region directly influencing region economy are made.

**Keywords:** a labor resources, vocational secondary education, economy, staff deficit, excess of staff



Целью изучения баланса трудовых ресурсов Воронежской области сектором мониторинга потребности в специалистах экономики и социальной сферы отдела организации среднего профессионального образования Воронежского института развития образования была проделана следующая работа:

- анализ структуры распределения трудовых ресурсов;
- отслеживание динамики перераспределения трудовых ресурсов между различными отраслями и сферами деятельности;
- сбор и анализ сведений о численности незанятого населения;
- определение уровня занятости населения;

- отслеживание сложившейся пропорции в распределении трудовых ресурсов.

Для выполнения поставленных задач были сопоставлены данные баланса трудовых ресурсов за 2014-2015 гг. [1].

На рисунке 1 представлены наиболее значимые цифры сравнительного анализа выпуска системы среднего профессионального образования (СПО) за 2014-2015 гг. с потребностью в специализированных кадрах Воронежской области, а именно дефицит кадров по данным департамента труда и занятости (ДТИЗ) за 2014-2015 гг [3]. Наглядно видны отрасли Воронежской области, нуждающиеся в специализированных кадрах.

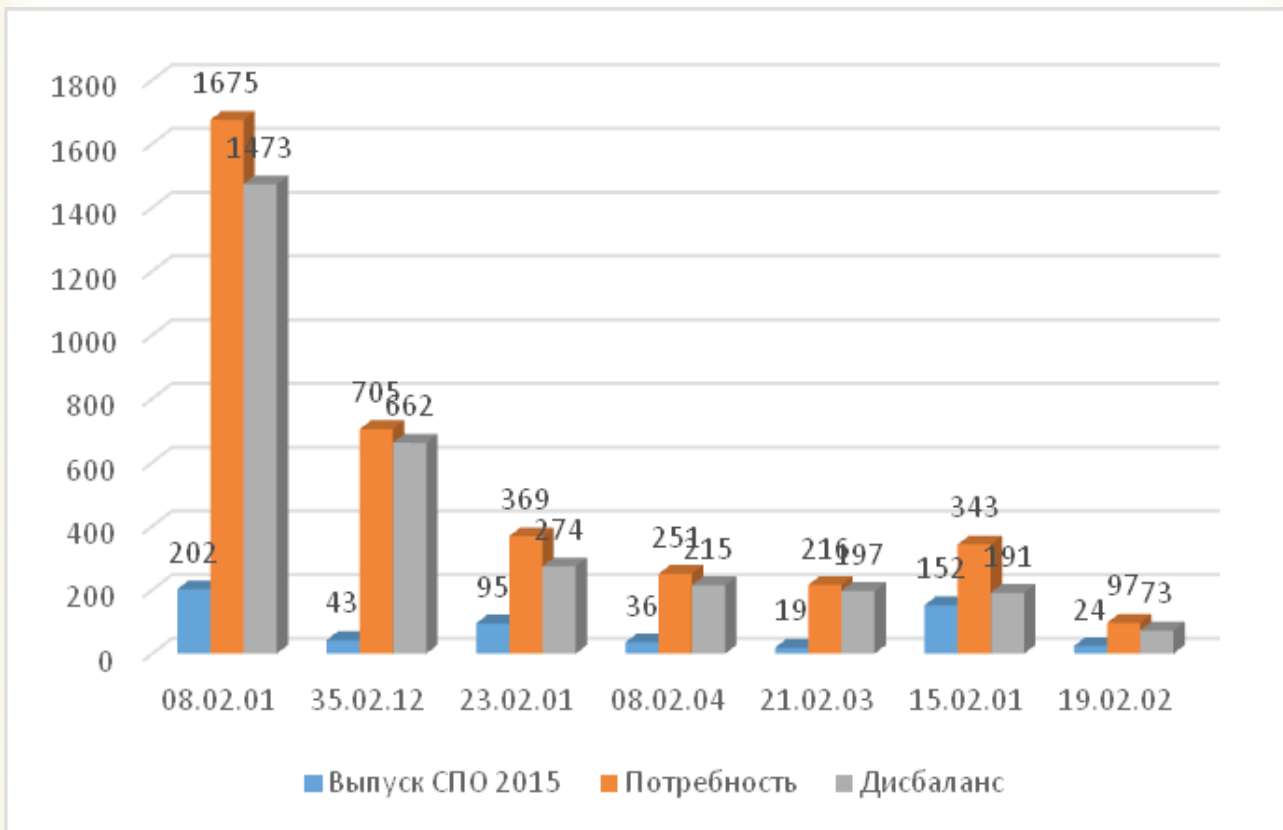


Рис. 1. Баланс трудовых ресурсов за 2014-2015 гг. (дефицит кадров) для следующих профессий и специальностей: 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», 35.02.12 «Садово-парковое и ландшафтное строительство», 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)», 08.02.04 «Водоснабжение и водоотведение», 21.02.03 «Землеустройство», 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)», 19.02.02 «Технология хранения и переработки зерна»

Ведущими (точно ли они являются ведущими) промышленными производствами в области являются: производство электроэнергии, производство пищевых продуктов, химическое производство, производство резиновых и пластмассовых изделий, производство транспортных средств и оборудования, металлургическое производство и производство готовых металлических изделий, производство машин и оборудования, производство электрооборудования, электронного и

оптического оборудования, производство прочих неметаллических минеральных продуктов. Активное развитие и увеличение представителей этих направлений приводит к активному спросу по профилю укрупненной группы специальностей (далее УГС) «Машиностроение», что подтверждается данными Воронежстата в индексах роста промышленного производства (в процентах по отношению к предыдущему году) 2010 г. – 106,6%, 2011 г. – 110,1%, 2012 г. – 129,7%, 2013 г. – 106,1%.



Активное развитие строительных холдингов, благоустройство Воронежской области, возведение новых районов города привело к сложившейся нехватке специалистов по профилю укрупненных групп специальностей «Техника и технологии строительства» и «Электро- и теплоэнергетика», что показывает постоянный сложившийся спрос на данные профессии на рынке труда.

Агропромышленный комплекс Воронежской области представлен производством зерновых (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза), технических и масличных культур (сахарная свекла, подсолнечник) и плодоводством. Сельскохозяйственные угодья составляют 73% всех земель области, пашня – 55,8 %. Почвенный покров области на 3/4 состоит из черноземов. В Воронежской области производится 10% сахара, 17% растительного масла, 3,6% зерна от общероссийского производства. Воронежская область имеет многоотраслевое интенсивное сельское хозяйство, в котором занято около 20% всего трудоспособного населения. Ведущие отрасли - растениеводство и животноводство. Территориальное расположение и исторические аспекты повлияли на устойчивый

спрос специалистов по направлениям укрупненных групп специальностей (УГС) «Промышленная экология и биотехнологии», «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия», «Сельское, лесное и рыбное хозяйство».

Воронежская область находится в узле транспортных коммуникаций, связывающих ее с индустриальными районами России и стран СНГ. Через Воронеж проходит несколько крупных автомобильных трасс: Москва - Ростов, Москва - Астрахань, Курск - Саратов. Юго-Восточная железная дорога – одна из мощных транспортных артерий в сети железных дорог России и связывает центр европейской части страны с Северным Кавказом, Поволжьем, Украиной, восточной частью страны. Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования ЮВЖД в границах Воронежской области составляет 1149 км, в т.ч. электрифицированных – 721 км (62,8%). Все эти факторы повлияли на стабильный спрос специалистов по направлению УГС «Техника и технологии наземного транспорта».

Рассмотрим и обратную сторону проблемы баланса трудовых ресурсов в регионе.

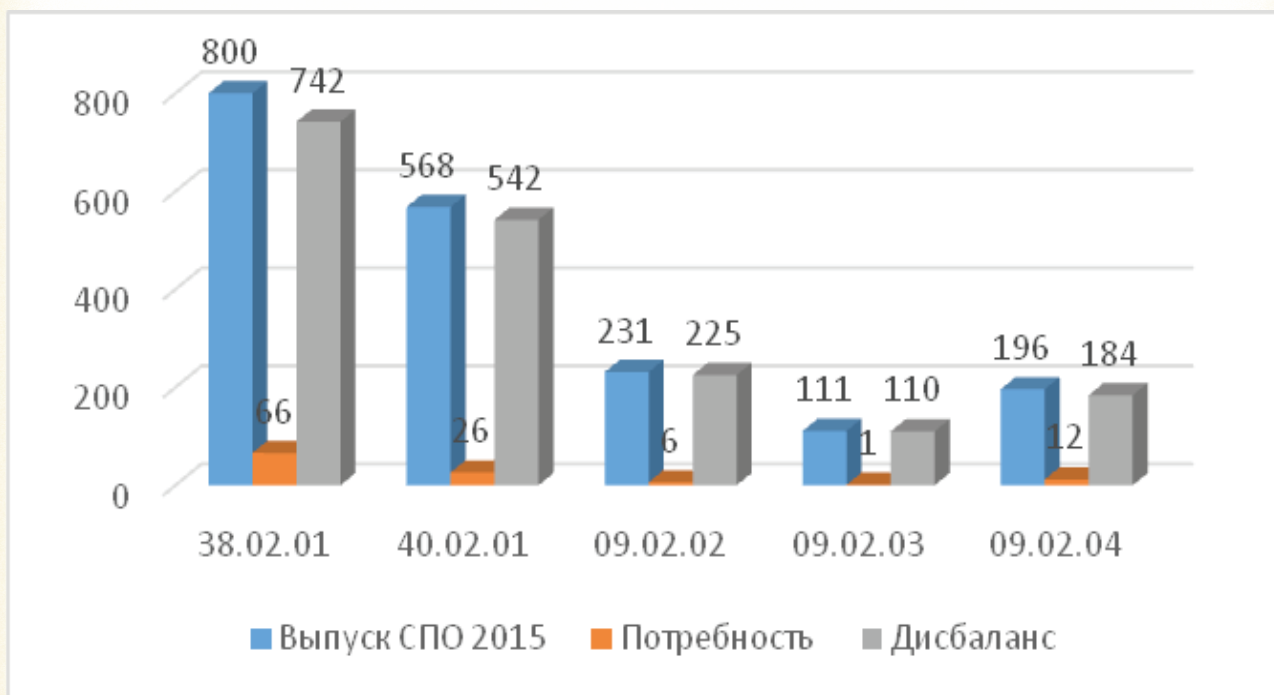


Рис. 2. Баланс трудовых ресурсов за 2014-2015 гг. (избыток кадров) для следующих профессий и специальностей: 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)», 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения», 09.02.02 «Компьютерные сети», 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»

На рисунке 2 приведены наиболее значимые цифры сравнительного анализа выпуска системы СПО за 2014-2015 гг. с потребностью в специализированных кадрах Воронежской области, по данным департамента труда и занятости за 2014-2015 гг., из которых виден имеющийся избыток кадров [2, с. 37; 4]. Наглядно представлены специальности и профессии Воронежской области, требующие дополнительного анализа приори-

тетных направлений развития среднего профессионального образования.

Выпускники таких УГС, как: «Информатика и вычислительная техника», «Информационная безопасность», «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия», на рынке труда Воронежской области востребованы с высшим образованием и специалисты среднего профессионального образования проигрывают



им в конкурентоспособности. Среднее профессиональное образование по направлениям, связанным с информатикой и компьютерной техникой, недостаточно хорошо знакомит студентов с различными языками программирования, а также последними новинками компьютерной техники. Специалисты по земельно-имущественным отношениям, имеющие среднее профессиональное образование, не имеют возможности получить работу кадастрового инженера, а профессии землеустроителя и риелтора, по данным департамента труда и занятости населения Воронежской области, сегодня на рынке труда не востребованы. Этим и обусловлено излишнее предложение специалистов указанных отраслей на рынке труда. Схожей проблемой обладают специалисты направлений УГС «Экономика и управление», «Юриспруденция». Из-за повышенной ранее популярности специальностей этих направлений, рынок труда на долгое время обеспечен специалистами, которые не востребованы из-за переизбытка кадров в данном сегменте. Увеличение подготовки специалистов по УГС «Сервис и туризм» не целесообразно для региона, так как уровень подготовки по данному направлению остается невысоким. Кроме того, большинство туристических агентств региона являются лишь филиалами ведущих туроператоров, вследствие чего количество рабочих мест ограничено.

В результате проведения сравнительного анализа рынка труда Воронежской области можно сделать следующие выводы:

1) в регионе назрела проблема дефицита специалистов УГС: строительство и эксплуатация зданий и сооружений; водоснабжение и

водоотведение; электроснабжение; монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям); технология хранения и переработки зерна; сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ; организация перевозок и управление на транспорте (по видам); садово-парковое и ландшафтное строительство. Для этих УГС необходимо увеличение контрольных цифр приема;

2) помимо дефицита кадров на рынке труда в регионе наблюдается также переизбыток специалистов таких направлений, как: информатика и вычислительная техника; информационная безопасность; земельно-имущественные отношения; экономика и управление; юриспруденция; сервис и туризм. Одним из основных решений этой проблемы станет уменьшение контрольных цифр приема для данных групп специальностей;

3) ситуация на рынке труда формируется не в вакууме, а под влиянием общей экономико-социальной ситуации в стране и регионах, в зависимости от разнообразных экономических программ, не имеющих на первый взгляд прямого отношения к формированию и функционированию рынка труда;

4) в системе среднего профессионального образования необходим постоянный мониторинг прогнозирования обеспечения потребностей в обучении, переобучении, повышении квалификации занятого и незанятого населения, мониторинга регионального рынка труда и образовательных услуг, позволяющего планировать объем подготовки кадров в учреждениях профессионального образования, осуществлять краткосрочные и среднесрочные прогнозы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Басаргина Г.В. Сравнительный анализ спроса и предложения трудовых ресурсов Воронежской области [Электронный ресурс] / Г.В. Басаргина, А.А. Королев, Е.В. Шишкина, М.Г. Баринаова. – Режим доступа: <http://www.voipkiopro.ru/offices/demnispo/publ.php>, свободный (28.01.2016).
2. Движение рабочей силы и неполная занятость в организациях, осуществляющих промышленную деятельность в Воронежской области в 2014 году (без субъектов малого предпринимательства): Статистический бюллетень. – Воронеж: Воронежстат, 2015. 37 с.
3. Департамент труда и занятости населения Воронежской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uzn.vrn.ru/index.php/informirovanie/analitika-i-statistika-rynka-truda/spros-i-predlozhenie-na-registriruemom-rynke-truda-voronezhsko-oblasti/957-spros-i-predlozhenie-na-registriruemom-rynke-truda-voronezhsko-oblasti-na-5-dekabrya-2014-goda>, свободный (18.01.2015).
4. Численность и потребность организаций Воронежской области в работниках по профессиональным группам на 31 октября 2014 года: Статистический бюллетень. – Воронеж: Воронежстат, 2015.

## REFERENCES

1. Basargina V. G. Comparative analysis of supply and demand of labour resources in the Voronezh region [Electronic resource] / G. V. Basargina, A. A. Korolev, E. V. Shishkina, G. M. Barinova. Accessed: <http://www.voipkiopro.ru/offices/demnispo/publ.php> (28 January 2016).
2. The movement of the labour force and underemployment in organizations engaged in industrial activities in the Voronezh region in 2014 (without small business entities): Statistical Bulletin. Voronezh: Voronezhstal, 2015. 37 p.
3. The Department of labor and employment of the population of the Voronezh region [Electronic resource]. Accessed: <http://www.uzn.vrn.ru/index.php/informirovanie/analitika-i-statistika-rynka-truda/spros-i-predlozhenie-na-registriruemom-rynke-truda-voronezhsko-oblasti/957-spros-i-predlozhenie-na-registriruemom-rynke-truda-voronezhsko-oblasti-na-5-dekabrya-2014-goda> (18 January 2015).
4. The size and need of the organizations of the Voronezh region employees by occupational group as at 31 October 2014: Statistical Bulletin. Voronezh: Voronezhstal, 2015.



**Информация об авторах**

**Басаргина Галина Владимировна**  
(Российская Федерация, Воронеж)  
Кандидат педагогических наук, доцент  
Начальник отдела организации среднего  
профессионального образования  
Воронежский институт развития образования  
E-mail: otdel\_spo\_pk@mail.ru

**Баринова Марина Геннадьевна**  
(Российская Федерация, Воронеж)  
Методист отдела организации среднего  
профессионального образования  
Воронежский институт развития образования

**Шишкина Елена Владиславовна**  
(Российская Федерация, Воронеж)  
Методист отдела организации среднего  
профессионального образования  
Воронежский институт развития образования

**Королев Алексей Александрович**  
(Российская Федерация, Воронеж)  
Кандидат экономических наук  
Старший методист отдела организации среднего  
профессионального образования  
Воронежский институт развития образования

**Information about the authors**

**Basargina Galina Vladimirovna**  
(Russian Federation, Voronezh)  
PhD in Pedagogical sciences  
Associate professor, Head of department of the  
organization of vocational secondary education  
Voronezh institute of a development of education  
E-mail: otdel\_spo\_pk@mail.ru

**Barinova Marina Gennadyevna**  
(Russian Federation, Voronezh)  
Methodist of department of the organization of  
vocational secondary education  
Voronezh institute of a development of education

**Shishkina Elena Vladislavovna**  
(Russian Federation, Voronezh)  
Methodist of department of the organization of  
vocational secondary education  
Voronezh institute of a development of education

**Korolev Alexey Aleksandrovich**  
(Russian Federation, Voronezh)  
PhD in Economic Sciences  
Senior methodist of department of the organization of  
vocational secondary education  
Voronezh institute of a development of education





## Концепция развития редакционно-издательской деятельности Воронежского государственного промышленно-гуманитарного колледжа

«Концепция развития редакционного отдела ВППГК на 2016 год и на период до 2021 года» представляет собой комплекс мер, направленных на обновление системы редакционно-издательской деятельности в Воронежском государственном промышленно-гуманитарном колледже. Концепция развития редакционного отдела ВППГК (далее – Концепция) определяет основные среднесрочные цели, задачи и приоритетные направления развития редакционно-издательской деятельности. Концепция учитывает основные тенденции развития редакционно-издательской деятельности и СМИ, в том числе и за рубежом.

**Ключевые слова:** концепция, развитие, колледж, редакционная, издательская, деятельность, перспективы



## The concept of the development of Voronezh State Industrial and Gumanitarian College publishing activity

"The concept of development of the editorial Department of Voronezh State Industrial and Gumanitarian College for 2016 and for the period till 2021" is a complex of measures aimed at upgrading the system of publishing activity in the college.

The concept of development of the editorial Department of Voronezh State Industrial and Gumanitarian College (here in after – the Concept) defines the main medium-term goals, objectives and priority directions of development of publishing activity. The concept takes into account the main trends of development of publishing activity and the media, including abroad.

**Keywords:** concept, development, college, editorial, publishing, business, prospects, perspectives

**Р**едакционный отдел – одно из основных структурных подразделений колледжа, цель которого состоит в осуществлении на профессиональном уровне его редакционно-издательских функций.

### ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ

Редакционно-издательская деятельность вытекает непосредственно из тех целей и задач, которые стоят перед отделом: издание учебной, методической литературы по основным профессиональным и общеобразовательным программам, отвечающим требованиям государственных образовательных стандартов, выпуск научной, справочной, рекламной и других видов продукции.

Помимо этого, заведующий редакционным отделом выполняет следующие функции:

- формирует в установленном порядке годовые издания литературы;
- осуществляет редакционную и производственную работу по выпуску изданий;
- ведет методическую и консультативную работу с кафедрами, подразделениями, индивидуальную работу с преподавателями по вопросам подготовки и оформления литературы, издает методические рекомендации для авторов;
- контролирует качество издаваемой литературы, ее полиграфическое исполнение, соответствие издательским и полиграфическим стандартам;
- проводит анализ редакционно-издательской деятельности колледжа и результаты ана-



лиза докладывает на методическом совете;

- формирует годовой отчет об издательской деятельности колледжа;
- создает другие виды продукции о различных аспектах жизни колледжа;
- выпускает периодическую студенческую газету «Исток»;
- выпускает неперIODические издания в соответствии с потребностями администрации, подразделений, отделов, кафедр и других структур.

Отдельно остановимся на аспектах взаимодействия с каждым подразделением как подсистемой, являющейся элементом общей системы «Колледж».

С заместителем директора по научно-методической работе:

- содействие в управлении редакционно-издательской деятельностью, ее развитии и совершенствовании, формировании учебно-методического обеспечения в соответствии с требованиями государственных и федеральных государственных образовательных стандартов и планов изданий учебной и научной литературы исходя из первоочередных потребностей учебного и научного процессов, контроля за обеспечением высокого качества издаваемой продукции.

- участие в организации и проведении научных мероприятий и исследований, направленных на совершенствование научно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса колледжа;

- увеличение доли научно-практических исследований, результаты которых внедряются в образовательный процесс и практическую деятельность колледжа;

- повышение эффективности организации научно-методической деятельности колледжа;

- оптимизация работы научного сообщества студентов;

- возобновление работ по изданию газеты «Колледж-Пресс».

Совместная деятельность с учебно-методическим центром:

- обсуждение редакционно-издательской деятельности годовых и перспективных тематических планов издания литературы на основе анализа обеспеченности ею учебного процесса;

- организация рецензирования рукописей и подготовка к изданию уже запланированных рукописей;

- организация совместного контроля за качеством содержания издаваемой литературы, ее полиграфическим исполнением, соответствием издательским и полиграфическим нормативам;

- совместная методическая и консультативная работа с отделениями, кафедрами, библиотекой и другими подразделениями колледжа по

вопросам выпуска литературы различного характера.

С участком полиграфии:

- организация тиражирования изданий;
- выполнение отдельных элементов редакционно-издательского цикла;

- совместный контроль за эффективным использованием изданий и реализацией готовых тиражей.

С заместителем директора по воспитательной работе, эстетическим центром и спортивным отделом:

- соучастие в проведении массовых мероприятий воспитательного, культурно-просветительского, спортивного характера и освещения этих событий на сайте колледжа, газете «Исток», социальных сетях и Интернет-ресурсах.

С заместителем директора по информационным технологиям:

- взаимодействие по вопросам программного и технического обеспечения, с целью повышения эффективности редакционно-издательской деятельности отдела.

- сотрудничество по информационной поддержке сайта колледжа;

**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ**

С учетом изложенного, а также в соответствии с Концепцией развития колледжа на период до 2021 года приоритетными задачами в сфере редакционно-издательской деятельности следует признать:

- укрепление позиций, характеризующих аккредитационные показатели колледжа по научно-исследовательской и редакционно-издательской деятельности;

- активизация работы по участию преподавателей колледжа в научных, инновационных программах и конкурсах, грантах, организуемых министерствами и ведомствами, государственными и общественными научными фондами и организациями;

- редакционно-издательская подготовка и издание литературы, направленной на обеспечение деятельности учреждения с учетом приоритетных направлений ее реформирования и учебно-воспитательного процесса, обеспеченности литературой преподаваемых дисциплин;

- оптимизация выпуска печатной продукции с ее рекламно-информационными преимуществами и электронной продукции с ее сетевыми преимуществами, а также ее невесомостью, доступностью, удобством чтения, настройкой под себя, ценой и экологичностью. Несмотря на бурную переориентацию издательской деятельности в электронный формат, не стоит недооценивать социальную значимость печатной продукции, как одного из важнейших средств сохранения



и развития государственного языка (Также преимуществу печатных СМИ в концентрации внимания).

### **МЕХАНИЗМЫ И СПОСОБЫ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КОНЦЕПЦИИ**

Задачи совместной деятельности по различным направлениям развития:

С отделениями, кафедрами, преподавателями:

– разработка и издание программ адаптированного онлайн-тестирования во взаимодействии с заочным отделением, отдельно с преподавателями, а также со всеми сотрудниками, проявляющими интерес к внедрению этих технологий в учебный процесс.

С библиотекой:

– проведение допечатной подготовки изданий в соответствии с действующими требованиями Стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД).

С психологической службой:

– взаимодействие по вопросам обеспечения информационной безопасности студентов (подростков) с учетом возрастного-психологического и психолого-педагогического подходов, с целью предупреждения вредного воздействия средств массовой информации и других средств массовой коммуникации, включая информационно-телекоммуникационную сеть Интернет, и иной информационной продукции колледжа на психическое развитие и здоровье подростков.

**Приоритетные задачи развития комплексного характера:**

Разработка программы создания и ближайшей зоны развития электронного периодического издания «Вестник ВГПГК».

Первоочередные этапы разработки программы:

– Описание основных положений, первоочередных мероприятий по развитию журнала;  
– Определение порядка регистрации периодического издания;

– Определение первоочередных задач редактора, ответственного за выпуск журнала.

Задачи издания:

– формирование научно-педагогического сообщества преподавателей за счет привлечения к публикациям статей ученых из других регионов страны и зарубежья;

– публикация работ и инновационных разработок специалистов кафедр и других подразделений колледжа по различным направлениям, направленных на решение практических задач;

– издание материалов о международных конференциях с участием специалистов колледжа;

– отражение научной жизни кафедр и отделений колледжа;

– освещение научно-исследовательской работы студентов;

**Задачи развития Вестника в сотрудничестве с другими подразделениями:**

С юридическим отделом:

– регистрация и получение разрешительных документов, свидетельств для работы издания как СМИ и присвоения Российской книжной палатой международного стандартного серийного номера;

– заключение договоров для размещения полнотекстовых электронных версий «Вестника» на ведущих платформах и электронных ресурсах.

– разработка типовой формы авторского договора (публичной оферты) с целью правового обеспечения деятельности журнала.

С заместителем директора по информационным технологиям и центром ЦКТО:

использование эффективных инструментов продвижения журнала в медийной сфере:

– информационное спонсорство;  
– открытие представительств на сайте колледжа, социальных сетях;

– участие в информационных рассылках;

– сотрудничество с электронными библиотеками базами и другими информационными агентствами и медиа-компаниями.

С библиотекой:

– поставка обязательных экземпляров издания с библиотеку и ее филиалы.

С бухгалтерией:

– организация платного приема материалов от авторов и других финансово-хозяйственных операций.

С кафедрами и преподавателями:

– повышение значимости исследовательской работы и публикационной активности преподавательского состава колледжа в российском научно-образовательном сообществе.

### **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ**

Итак, реализация вышеуказанных задач будет способствовать:

– выработке механизма формирования, обновления и реализации приоритетов учебной, воспитательной и научной деятельности в колледже, а также определению приоритетных проблем развития системы среднего профессионального образования;

– улучшению комплексного планирования издательской деятельности колледжа, а также прикладных научных исследований и координации научно-методической и учебно-методической



деятельности;

– выведению печатных и электронных изданий колледжа на новый уровень, повышению их видимости для студенческого, педагогического, и научно-педагогического сообществ.

– совершенствованию механизмов оценки эффективности научно-методической и учебно-методической деятельности колледжа;  
– созданию условий для реализации интеллектуального потенциала обучающихся.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Капустин А.Н. Анализ статистических показателей при управлении веб-сайтом научного журнала (на примере журнала «Перспективы науки и образования»)//Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 10 . URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/10/5974> (дата обращения: 25.09.2015).
2. Капустин А.Н. Управление веб-сайтом научно-образовательного ресурса на основе статистических показателей// Управление образованием: теория и практика. 2014. № 4. С. 147-161.
3. Денисов А.А. Анализ статистических данных в управлении веб-сайтом на базе wordpress.com (на примере сайта журнала «Перспективы науки и образования»)//Перспективы науки и образования. 2014. №5 (11). С.173-184.
4. Остапенко Р.И. Особенности управления редакционно-издательской деятельностью научного журнала и его продвижение в российское научно-образовательное сообщество // Государственный советник. 2015. № 3 (11). С. 36-39.

### **Информация об авторе**

**Остапенко Роман Иванович**

(Россия, Воронеж)

Кандидат педагогических наук,  
заведующий редакционным отделом  
Воронежский государственный промышленно-  
гуманитарный колледж  
E-mail: ramiro@list.ru

### **Information about the author**

**Ostapenko Roman Ivanovich**

(Russia, Voronezh)

PhD in Pedagogical Sciences  
Head of the Editorial Department  
Voronezh State Industrial  
and Humanitarian College  
E-mail: ramiro@list.ru





## Преобразования координат при проектировании протяженных объектов

В статье дается анализ систем координат, применяемых в при проектировании протяженных объектов. Описаны проблемы протяженных объектов. Описаны способы преобразования пространственных координат. Отмечены особенности каждого способа преобразования.

**Ключевые слова:** протяженные объекты, проектирование, геодезические системы координат, преобразования координат



## Coordinate transformation in the design of extended objects

The article describes the system of coordinates used in the design of extended objects. This article describes the problem of mapping of extended objects. This article describes how to convert coordinates. This article describes the features of the method of transformation of coordinates.

**Keywords:** extended objects, design, geodetic coordinate system, coordinate transformation

### Введение

Современная геоинформатика решает прикладные задачи на основе интеграции наук о Земле и методов информатики [1]. Это свойство приносит большой эффект при геодезических работах [2], которые требуют интеграции геодезических измерений, геоинформационного моделирования [3] и применения спутниковых навигационных систем. С одной стороны геодезическое обеспечение проектирования и изысканий в своей основе опирается на проверенные временем и практикой методы [4-6]. В то же время развитие геоинформатике привело к внедрению новых методов – методов моделирования. При сборе пространственной информации говорят уже не о сборе данных, а о сборе геоданных [7]. Это обусловлено интеграцией измерений в геоданные и тем, что геоданные являются системным информационным ресурсом. В целом имеет место инновационный подход к применению ранее независимых технологий, что

привносит инновационную составляющую в классические методы геоинформатики [8].

### Протяженные объекты в строительстве

Территория России отличается большой протяженностью наиболее широко в ней используют поперечно-цилиндрические проекции Гаусса. Это обусловило применение плоской прямоугольной системы координат Гаусса-Крюгера. В проекции Гаусса-Крюгера издается большая часть топографических карт в России. В данной проекции без искажений изображается один, осевой меридиан. Территория вне осевого меридиана искажается конформно, то есть с сохранением форм бесконечно-малых участков. По мере удаления от осевого меридиана искажения масштаба нарастают. Поэтому в данной проекции изображают территорию, расположенную вдоль осевого меридиана, шириною по долготе  $6^\circ$ . Территории, простирающиеся в направлении параллелей, делят на координатные зоны и изо-



бражают по частям. При этом каждая зона имеет свою систему координат, что усложняет решение задач на стыках между зонами.

Для железнодорожной магистрали проекция удобна только в том случае, если магистраль расположена в одной зоне, то есть имеет направление, близкое к направлению меридиана [9]. Осевой меридиан и экватор изображаются прямыми линиями. Ось  $x$  направлена по осевому меридиану в сторону северного полюса  $P$ , ось  $y$  – по экватору на восток. Меридианы и параллели изображаются семейством кривых  $L=\text{const}$  и  $B=\text{const}$ . Для работы только с положительными значениями ординат  $y$ , к ним прибавляют одинаковое число (обычно 500 км).

Существующие в России железные и автомобильные дороги, линии ЛЭП, трубопроводы различного назначения могут проходить через несколько координатных зон, которые имеют значительные искажения на краях зон, что создаёт значительные проблемы при расчетах на границах зон [10]. Это исключает использование мелкомасштабных карт для анализа объектов большой протяженности (ОБП).

Один из подходов состоит в том, чтобы использовать глобальные системы координат ПЗ-90 и WGS-84 и спутниковые навигационные системы для построения цифровых моделей [11] и последующего перехода к местным координатам.

Другой подход состоит в том, чтобы создать базу данных содержащую разномасштабную классифицированную информацию [9], позволяющую работать в местных системах координат в крупных масштабах и привязывать результаты обработки к классификационной системе топографических карт в последующем. Проекция и система координат ориентированы на применение самых современных – спутниковых технологий построения опорных геодезических сетей и информационных технологий математической обработки измерений. Цифровые модели имеют преимущества перед картографическими проекциями. Они свободны от искажений, присутствующих в картографических проекциях. Они могут вычисляться в геоцентрических координатах и непрерывно преобразовываться в системы местных координат вдоль всего протяженного объекта, если в этом возникнет такая необходимость. Этим исключается зависимость от зон, которая имеет место для картографических проекций.

Однако при этом возникает проблема, обусловленная необходимостью сопоставимости старых и новых координат. Она требует сопоставимости новой проектной документации со старыми картами, хранящимися в архивах и фондах железных дорог. Это осуществляется использованием единой системы классификации, опирающаяся как на старую номенклатуру карт, и включающую систему классификации цифровых карт и цифровых моделей [9].

В соответствии с Постановлением Правительства РФ «О единых государственных системах координат» [12] до 1 января 2017 года предстоит переход на новую систему координат взамен старой, установленной в 2000 от 28 июля 2000 г. постановление №568. Это требует повышенного внимания к получению координат, преобразованию координат и использованию координат. Это весьма актуально и для мониторинга крупных и протяженных объектов. В настоящее время существует тенденция не просто использования систем координат, а создания координатной среды [13]. Это приобретает особенную актуальность при мониторинге, особенно при геотехническом мониторинге [14].

Одной из самых главных составляющих частей инженерно-геодезических изысканий является создание опорных геодезических сетей, включая геодезические сети специального назначения [15]. Специфика построения геодезических сетей в городах обусловлена многопрофильной деятельностью различных организаций, у которых возникает необходимость в получении геодезической информации и которые предъявляют различные требования к местам расположения пунктов сети, а также к точности координатных определений.

Отмеченный подход привел к тому, что на территориях многих городов стали создаваться различными ведомственными организациями независимые геодезические сети, которые в целом ряде случаев базировались на различных, слабо согласованных друг с другом координатных системах, а также на различных исходных данных. В городских и сельских поселениях, а также в районах промышленных производственных комплексов и предприятий геодезические сети развиваются в ранее принятых системах координат и высот с обеспечением связи с государственной системой координат СК 95 и Балтийской системой высот 1977 года, поэтому преобразования координат пунктов из одной координатной системы в другую – это самая массовая геодезическая задача в спутниковой геодезии.

Геодезические системы координат можно разделить на три типа:

- общеземные (WGS-84, ПЗ-90, ITRS);
- государственные (СК-42, СК-95, СК-63);
- местные системы координат.

Положение пунктов в этих системах может задаваться следующими координатами:

- пространственными прямоугольными координатами  $X, Y, Z$ ;
- геодезическими (эллипсоидальными) координатами  $B, L, H$ ;
- плоскими прямоугольными координатами  $x$  и  $y$ , вычисляемыми, в основном, в проекции Гаусса-Крюгера.

При решении специальных задач могут применяться и другие проекции эллипсоида на плоскость. При анализе протяженных объектов



различают способы преобразований пространственных прямоугольных координат и способы преобразований геодезических координат.

Способы преобразований пространственных прямоугольных координат. Способ Гельмерта. Для преобразования координат пункта из одной системы отсчета в другую чаще всего применяют формулы преобразования Гельмерта (Friedrich Robert Helmert) по семи параметрам.

Данный способ является итерационным. Он принадлежит к способам преобразования с использованием 7 параметров, так как использует три параметра взаимного линейного ориентирования, три параметра углового взаимного ориентирования и масштабный множитель, учитывающий разницу в расстояниях на поверхностях эллипсоидов.

Окончательная точность зависит в большей степени от точности линейных элементов взаимного ориентирования референц-эллипсоидов. В последние годы геодезические службы ряда стран выполнили дополнительные наблюдения с целью определения с высокой точностью величин 7 параметров. Эти величины для ряда наиболее распространенных геодезических систем стали публиковаться в открытых зарубежных источниках. Здесь надо помнить, что линейные элементы взаимного ориентирования, необходимые для расчётов модифицированным способом Гельмерта, не годятся для способа Молоденского. Отсутствие точных параметров сдерживало широкое применение способа Гельмерта. Поэтому в своё время были разработаны альтернативные высокоточные способы преобразования координат, которые не учитывали линейные и угловые элементы взаимного ориентирования или учитывали их опосредованно.

Способ Раппа. Рапп в 1981 году предложил подход к решению задач преобразования координат разработал ряд вычислительных процедур. Суть способа Раппа состоит в учете начальных азимутов геодезических систем [16]. К настоящему времени разработаны несколько вычислительных алгоритмов, реализующих способ Раппа. Однако они отличаются сложностью и применяются в основном спутниковых приемниках ГНСС. Чаще всего вычисления способом Раппа применяются в наземной геодезии в ситуациях, когда на территории одного и того же государства одновременно используются две и более астрономо-геодезические системы. Тогда, как правило, параметры их взаимного расположения известны с высокой точностью, а поэтому достигается высокая точность при переходе от одной системы координат к другой.

Способ 10 параметров (Молоденский-Бадекас). В способе преобразования координат 10 параметрами точка вращения координат выбирается из соображения достижения максимальной точности преобразования. Способ был почти одновременно предложен учеными Мо-

лоденским и Бадекасом. Поэтому в зарубежной геодезической литературе способ 10 параметров параллельно называют способом Молоденского-Бадекаса (Molodensky – Badekas). По сравнению со способом Гельмерта число параметров в этом методе увеличивается на три [16]. В силу этих причин, точность вычисления преобразованных координат способом 10 параметров выше по сравнению со способом Гельмерта. Данный способ применяется главным образом для преобразования координат на территории одного государства, использующего у себя сразу несколько геодезических систем или переходящего к использованию новой. Точность преобразования координат способом 10 параметров достигает несколько сантиметров.

Способ 14 параметров. Этот способ [17] используется для вычисления координат в рамках одной и той же геодезической глобальной геоцентрической системы. Общепринятые геодезические системы WGS-84, ITRS периодически подвергаются новому уравниванию, в результате чего у них заново вычисляются все 7 параметров для преобразования координат способом Гельмерта при переходе от одной версии к последующей. Точность преобразования по способу 14 параметров достигает нескольких миллиметров.

Способ трёх параметров Молоденского. Использование способа трёх параметров Молоденского предполагает, что оси декартовых координат геодезических систем параллельны [18]. До создания спутниковых радионавигационных систем, когда технологии применения высокоточных способов преобразования координат не были развиты, такое предположение не вызвало критики. В последние годы интерес к этому способу утрачен. Однако им можно пользоваться для работ на ограниченной территории. В частности, его можно применять для перехода от координат в системе СК-42 к координатам в отечественной системе СК-95. Преобразование этим способом аналогично способу Гельмерта, а точность достигает  $\pm 15$  м.

Способы преобразований геодезических координат.

Способ Молоденского. Академик М.С. Молоденский разработал и опубликовал в 1960 году сравнительно простой и высокоточный способ преобразования координат. В его постановке задача формулируется следующим образом [18]. Заданы две геодезические системы ГС1 и ГС2, в основе которых лежат два референц-эллипсоида с параллельными осями, с большими полуосями  $a_1$  и  $a_2$ , малыми полуосями  $b_1$  и  $b_2$ , сжатиями  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  и эксцентриситетами  $e_1$  и  $e_2$ . С первым эллипсоидом связана декартова система координат  $X, Y, Z$ , начало которой совпадает с его центром, ось  $Z$  – с осью его вращения (т.е. с малой полуосью). В этой системе координаты центра второго эллипсоида отличаются на величины  $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ , называемые линейными элементами взаимного



ориентирования. Дана точка с геодезическими координатами относительно первого референц-эллипсоида  $B_1, L_1, H_1$ . Необходимо найти координаты  $B_2, L_2, H_2$  этой же точки относительно второго референц-эллипсоида. Способ Молоденского состоит в вычислении поправок  $\Delta B, \Delta L, \Delta H$ , которые следует алгебраически сложить с координатами  $B_1, L_1, H_1$ , чтобы получить искомые координаты  $B_2, L_2, H_2$ . То есть:

$$B_2 = B_1 + \Delta B, L_2 = L_1 + \Delta L, H_2 = H_1 + \Delta H,$$

Способ Молоденского обеспечивает высокую точность и представляет собой алгоритм прямого вычисления, хотя и требует повышенной разрядности. По простоте вычислительных процедур способ Молоденского превосходит способ Гельмерта, но уступает ему в точности. За рубежом практикуют переход от локальных геодезических систем к геодезической системе WGS 84. Иными словами, в терминах постановки задачи способа Молоденского локальная геодезическая система – это  $ГС_1$ , а  $ГС_2$  традиционно представляет систему WGS 84.

Нужно отметить два ограничения для способа Молоденского. Первое ограничение не позволяет применять его в приполярных районах. Второе ограничение связано с тем, что не всегда известны геодезические высоты  $H_1$  для местных геодезических систем, а без значения геодезической высоты невозможно рассчитать  $\Delta B$  и  $\Delta L$ .

Дифференциальные преобразования. Дифференциальные формулы преобразования координат используют семь параметров преобразования и относятся к точным аналитическим способам. Дифференциальные формулы осуществляют расчёт поправок в угловых секундах к геодезической широте ( $B_2$ ), к геодезической долготе ( $L_2$ ), а также поправки в метрах к геодезической высоте ( $H_2$ ) при преобразовании координат геодезической системы 2 в координаты геодезической системы 1. Методическая точность приведенных формул составляет несколько миллиметров. Окончательная точность зависит от точности величин параметров преобразования и от разрядности вычислений. Данный способ преобразования относится пока к точным способам.

Специальный способ преобразования. Этот способ был разработан для перехода от  $ГС$  Пулково-42 к отечественной  $ГС$  ПЗ 90 [19]. Он является итерационным. На первом этапе вычислений в формулы, приведенные в [19] подставляются координаты в системе  $ГС$  А, чтобы получить первые приближения  $B_B, L_B, H_B$ . На втором этапе в формулы подставляются полусуммы больших полуосей квадратов первых эксцентриситетов, соответствующих координат и главных радиусов кривизны. Итерации прекращаются по достижении заданной точности вычислений. Если сравнить формулы поправок с первыми дифференциальными формулами преобразования, то

можно сделать вывод о том, что специальный способ преобразования представляет собой усеченные дифференциальные формулы без учета углов разворота осей и масштабного множителя.

Приближенный способ Молоденского. В отечественной практике преобразования координат получили развитие приближенные формулы Молоденского, которые являются упрощенными формулами более строгого решения. Приближенный способ Молоденского проще по вычислительным процедурам. Формулы приближенного способа Молоденского приведены в [16]. Анализ формул говорит о том, что в расчетах поправок к широте и к долготе геодезическая высота участия уже не принимает. Поэтому, с одной стороны, эти формулы удобны тем, что для практических расчетов вполне можно ограничиться первыми двумя поправками. С другой стороны, отсутствие геодезической высоты в расчетах  $\Delta B$  и  $\Delta L$  говорит о закруглении точности.

Способ Слудского. Еще более простые формулы без заметной потери точности были получены Ф.А. Слудским и опубликованы в [19]. Вычислительные процедуры по формулам Слудского по сложности аналогичны приближенным формулам Молоденского.

Регрессионный способ разработан для применения на ограниченных территориях [20]. Он относится к способам вычисления поправок и не требует знаний о линейных и угловых элементах взаимного ориентирования референц-эллипсоидов. Конкретные уравнения, разработанные на основе регрессионного подхода, уже учитывают взаимное расположение центров и осей референц-эллипсоидов. Точность регрессионного способа зависит от площади охватываемой территории и количества станций, на которых производятся определение точных координат в двух геодезических системах. Чем меньше площадь и чем чаще расположены станции, тем точнее вычисляются коэффициенты регрессионных уравнений для вычисления поправок. Например, в некоторых странах Европы с помощью регрессионного способа можно преобразовывать координаты с дециметровой точностью. Для обширных территорий, таких как Южная Америка, достигается точность не хуже  $\pm 2$  метров.

В зарубежной литературе регрессионный способ называют полиномиальным преобразованием (polynomial transformation) или MRT (Multiple Regression Transformation). Этот способ имеет разновидность, в которой полиномы преобразования содержат комплексные числа. Регрессионный способ предполагает преобразование координат в обе стороны.

Стандартный способ Молоденского. Данный способ представляет собой модификацию изложенного выше способа академика М.С. Молоденского. Модифицированный способ Молоденского получил за рубежом самое широкое применение. Более того, геодезические службы



Министерства обороны США применяют этот способ в качестве официального для расчета поправок при переходе от местных геодезических систем к WGS 84. В зарубежной литературе стандартный способ Молоденского называют "Standard Molodensky Formulas". Формулы стандартного способа обеспечивают достаточно высокую точность преобразования координат, близкую к  $\pm 2$  метрам, и поэтому их можно применять при работе в зонах действия станций дифференциальных GPS даже при небольших удалениях от них. Формулы [21] справедливы для широт не более  $89^\circ$ . Предполагается, что элементы, входящие в формулы стандартного способа Молоденского, есть результат вычитания из координат центра эллипсоида WGS-84 координат центра местного референц-эллипсоида.

Формулы стандартного способа Молоденского составлены при предположении, что необходимо преобразовать координаты карты в координаты системы WGS-84.

#### Выводы

При проектировании протяженных объектов преобразование координат является обязательным. Например, при спутниковых определениях получают координаты в системе WGS-84, а каталоги координат, в основном, в СК-42, на небольших территориях применяют местные системы координат, поэтому задача преобразования координат является актуальной. Преобразование между разными системами координат осуществляют разными методами в зависимости от условий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Майоров А.А., Цветков В.Я. Геоинформатика как важнейшее направление развития информатики // Информационные технологии. 2013. № 11. С. 2-7.
2. Куприянов А.О. Геодезическое обеспечение при строительстве трассы туннелей // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». 2013. №1(9). С. 32-38.
3. Цветков В.Я. Геоинформационное моделирование // Информационные технологии. 1999. № 3. С. 23-27.
4. СНиП 3.01.03.84. Геодезические работы в строительстве.
5. ГОСТ 21778-81. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Основные положения.
6. Руководство по расчёту точности геодезических работ в промышленном строительстве. ГУГиК при СМ СССР. М., Недра, 1979.
7. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоданные как системный информационный ресурс // Вестник Российской Академии Наук. 2014. Т. 84. № 9. С. 826-829. DOI: 10.7868/S0869587314090278.
8. Цветков В.Я. Информатизация, инновационные процессы и геоинформационные технологии. // Геодезия и аэрофотосъемка. 2006. № 4. С. 112-118.
9. Омельченко А.С. Геоинформационная база данных транспортных объектов большой протяженности: дис.... канд. техн. наук: Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог. Москва, 2006. 137 с.
10. Цветков В.Я., Омельченко А.С. Особенности построения моделей объектов большой протяженности в геоинформатике. // Фундаментальные исследования. 2006. № 4. С. 39-40.
11. Зайцева О.В. Развитие цифрового моделирования // Славянский форум. 2015. № 3(9). С.105-112.
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О единых государственных системах координат»
13. Савиных В.П. Система получения координатно-временной информации для решения задач мониторинга // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». 2012. № 03. С. 5-10.
14. Цветков В.Я. Геоинформационный геотехнический мониторинг // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». 2012. № 4. С.54-58.
15. СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»
16. Комаровский Ю.А. Использование различных референц-эллипсоидов в судовождении: Изд. 2-е, перераб. и доп. Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2005. 341 с.
17. John Dawson and Jim International Terrestrial Reference Frame (ITRF) to GDA94 Coordinate Transformations Steed Minerals and Geohazards Division Geoscience Australia Version 01.03.2004
18. Непоклонов В.Б., Куприянов А.О., Максимова М.В., Ханзадян М.А. Преобразования прямоугольных геоцентрических в геодезические координаты с использованием итеративных и неитеративных методов. // Славянский форум. 2015. 2(8). С. 201-215.
19. Базлов Ю.А., Герасимов А.П., Ефимов Г.Н., Насретдинов К.К. Параметры связи систем координат//Геодезия и картография. 1996. № 8. С. 6-7.
20. Addendum to NIMA TR 8350.2: Implementation of the World Geodetic System 1984 (WGS 84) Reference Frame G1150.
21. Department of Defense World Geodetic System 1984. DMA TR8350.2. U.S. Geological Survey, October, 1993.

#### Информация об авторе

**Куприянов Андрей Олегович**  
(Россия, Москва)

Кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной геодезии Московский государственный университет геодезии и картографии  
E-mail: miigaiknir@yandex.ru

#### Information about the author

**Kupriyanov Andrey Olegovich**  
(Russia, Moscow)

PhD in Technical Sciences, Professor, Head of Department of Applied Geodesy Moscow State University of Geodesy and Cartography  
E-mail: miigaiknir@yandex.ru





## Применение метода предпочтений в геомаркетинге

Дается анализ метода предпочтений, при его использовании в геомаркетинге. Выделен не транзитивный метод предпочтений, который позволяет работать с противоречивой информацией. Показано, что метод предпочтений можно рассматривать как инструмент структуризации и систематизации информационных моделей или информационных объектов. Показано, что геомаркетинг характеризуется неоднородностью параметров и их разбросом, что исключает во многих случаях применение количественных методов. Метод предпочтений в этих случаях является единственным методом дающим решения для ряда геомаркетинговых задач.

Ключевые слова: противоречивая информация, принятие решений, предпочтение, систематизация, геомаркетинг



## Application the method of preference in geomarketing

This article describes the application of the method preferences in geomarketing. This article describes a method preferences are not transitive, which runs contradictory information. The article shows that the method preferences can be viewed as a tool for structuring and organizing information models. The article shows that geomarketing characterized by heterogeneity parameters. The heterogeneity of the parameters in many cases eliminates the use of quantitative methods. The method of preference is the only method giving decisions when conflicting information geomarketing

Keywords: contradictory information, making decisions, preference ordering, geomarketing

### Введение

Большое значение в маркетинге играют географические аспекты [1, 2]. В современных условиях применения информатики и электронной картографии это приводит к возможности применения геомаркетинга [3, 4, 5]. Применение геомаркетинга основано на использовании в первую очередь геоданных [6, 7] и во вторую очередь геоинформационные системы. Геоданные являются системным информационным ресурсом [8], что позволяет систематизировать информацию и системно решать задачи маркетинга. В то же время современная пространственная информация

содержит много нечеткостей. Что в ряде случаев затрудняет точную количественную оценку полезности принимаемого решения. Это приводит к необходимости привлечения методов работающих с противоречивой информацией. Одним из таких методов является метод предпочтений.

### Предпочтение и предпочтительность

Предпочтительность это характеристика, которую приобретают объекты после анализа их с помощью методов теории предпочтений. Предпочтение можно рассматривать как результат оценки с помощью методов теории предпочтений. Различают два подхода в этих методах. Первый или классический метод основан на аксиоме



транзитивности или правиле переноса свойств. Это правило гласит: если  $A > B$  (если  $A$  предпочтительнее  $B$ ) и  $B > C$  ( $B$  предпочтительнее  $C$ ), то  $A > C$  (то следует что  $A$  предпочтительнее  $C$ )

Например, если оператор предпочтительнее заменить отношением больше ( $>$ ), то для чисел это правило всегда выполняется. Пусть  $A=10$ ;  $B=5$ ;  $C=2$ . В этом случае  $A > B$ ,  $B > C$  следует, что  $A > C$ .

Понятие предпочтения связано с функцией полезности [9]. Примером может служить целевая функция, широко применяемая в оптимальном управлении. Введение функции полезности повышает объективность оценки предпочтительности. При противоречивой информации правило транзитивности нарушается [10].

Правило транзитивности вытекает из бинарной логики. Классическая логика оперирует с двухзначным исчислением (истина-ложь), которое хорошо ложиться на булеву алгебру и оппозиционный анализ [11]. Основателем двузначного исчисления считают Аристотеля, в то время как у него были и сохранились работы по трехзначной силлогистике и построении логической триады.

Трехзначная силлогистика [12] недостаточно учитывается теорией предпочтений [13,14] в основном из-за молчаливого предположения о строгой ранжированности объектов, что и вытекает из аксиомы транзитивности. В силлогистике Аристотеля основное отношение - присущность - характеризуется двухместной функцией терминов  $A(x, y)$ , принимающей три взаимно исключающие друг друга значения:

1) необходимо присуще,  $A(x, y) = 1$ ;

2) антиприсуще, возможность присущности исключена,  $A(x, y) = 0$ ;

3) приводяще, не присуще с необходимостью и не антиприсуще

$A(x, y) = \sigma, 0 < \sigma < 1$ .

В двухзначной логике используют два взаимно исключающие друг друга значения. Третье – «приводящее» исключено, чем обеспечена простота логических выводов. Но это и не позволяет описывать ряд ситуаций. Отсутствие транзитивности встречается, когда логические высказывания связаны не арифметическими отношениями или их эквивалентами в языке, а другими смысловыми отношениями.

Поэтому второе направление [15] в теории предпочтений позволяет работать с противоречивой информацией. В этом случае оценка предпочтительности осуществляется на основе массового сопоставительного анализа. Сопоставление может быть прямым или косвенным, полным или частичным. Прямое сопоставление проводится тогда, когда имеется возможность сопоставить объект с другим объектом. При возможности сопоставления по всем параметрам сопоставление является полным, в противном случае оно является частичным. Полное сопоставление возможно при наличии поля предпо-

чтений. Косвенное сопоставление соответствует случаю сравнения двух объектов или их информационных конструкций через промежуточный объект. Выделяют следующие методы сопоставлений: параметрический, векторный, матричный, интегральный.

Параметрический метод сопоставления заключается в анализе отдельных параметров и переносе результатов сравнения на основе эквивалентности. Этими параметрами могут быть числа, логические переменные, рейтинговые оценки, характеристики сравнительных свойств (интенсивность света, частота колебаний, стаж работы, квалификация, уровень образования) и т.п. Он включает набор методов, в котором следует выделить: алгебраический, логический, операционный, функциональный, дифференциальный - методы.

Векторный метод сопоставления [16] заключается в преобразовании наборов параметров к векторному виду и совокупном сравнении векторов на основе векторных критериев. При этом такой метод допускает сравнение векторов разной размерности.

### Предпочтительность в геомаркетинге

По способу получения пространственных данных в геомаркетинге их как и маркетинговые данные подразделяют на первичные и вторичные. Однако из-за необходимости территориальной привязки к территории, в геомаркетинге появляются наборы разных по качеству несопоставимых напрямую между собой данных. В этом случае сопоставление таких неоднородных и противоречивых данных возможно только на основе не транзитивной теории предпочтений.

Одна из задач геомаркетинга в пространственной сегментации ареала. Она требует создание некой пространственной (картографической) основы, на которую будут наноситься результаты исследований или решения задач или данные для поддержке принятия решений. Таким образом возникает задача пространственного сегментирования. Задача пространственного сегментирования формулируется следующим образом:

Необходимо провести пространственную группировку (объединение или вычленение) объектов в соответствии с заданными тематическими характеристиками этих объектов или исследуемого явления.

При этом каждый сегмент обладает своими признаками, достоинствами и недостатками. Сводя эти характеристики в единую систему признаков, и задавая баллы каждому признаку, можно провести сравнение по признакам заданных сегментов. Такое оценивание дает ранжированную систему ареалов. По разным критериям и возможность выбора их для решения пространственных задач.



Пространственное прогнозирование тоже решается с применением теории предпочтений. Проблема прогнозирования, из-за большого количества неуправляемых и слабо предсказуемых внешних факторов является наиболее сложной в геомаркетинге. Именно теория предпочтений дает возможность сравнения разных вариантов пространственного прогноза и выбора предпочтительного варианта.

Пространственная оценка спроса является обязательной в геомаркетинговых исследованиях. Она необходима для определения цен на услуги или товары в зависимости от территории и служит основой анализа перспектив коммерческой деятельности. Каждой конкретной территории соответствует своя система показателей спроса. Создавая систему критериев можно ранжировать их по критериям предпочтительности.

Современный период развития общества характеризуется резким увеличением использования природных ресурсов без учета реального их восстановления. Для предотвращения необратимых последствий необходимо рациональное использование природных ресурсов, включающее их оценку и состояние. Эти две задачи могут решаться с привлечением теории предпочтений с материалами геомаркетинга. Задача оценки и разработки природных ресурсов также содержит большое количество противоречивой информации. Эта противоречивость снимается сведением всех параметров в единую систему критериев и оценки на этой основе предпочтительного или не предпочтительного варианта развития данного месторождения. Особенность этой задачи в получении бинарных оценок для ряда территориальных объектов на первом этапе и ответ на вопрос рентабельно (предпочтительно) или нет рентабельно. На втором этапе, если предстоит выбирать единственный регион, вновь применяется теория предпочтительности, но уже для ранжирования рентабельных регионов. На этом примере видно, что теория предпочтительности работает в двух режимах: индикационном и сравнительном.

Наиболее эффективно применение теории предпочтений при решении задач пространственного размещения. Задача размещения имеет несколько разновидностей, например, задача проектирования и задача распределения туристических центров и др.

Эта задача решается сведением всех параметров регионов размещения в единую систему критериев и оценки на этой основе предпо-

читительного региона для размещения данного объекта. Можно использовать в геомаркетинге и оценке предпочтительности даже теорию массового обслуживания [3].

## Заключение

Теория предпочтительности. Особенно ее не транзитивный вариант, позволяют давать оценки при наличии противоречивой и не структурированной информации. Это дает основание рассматривать теорию предпочтений как инструмент структуризации и систематизации информации и информационных объектов. Результаты оценки предпочтительности могут быть полностью ранжированными, частично ранжированными. В зависимости от этого выделяют четкие методы поддержки принятия решения и нечеткие методы [17].

Метод предпочтений позволяет принимать решения при полной и частичной согласованности исходной информации. В первом случае он непосредственно дает основание для принятия решений. Во втором он требует дополнительной обработки, например, теории нечетких множеств.

В методике предпочтений используется не только числовая мера, но и более широкий круг понятий, таких как информационное соответствие, целевая функциональность, непротиворечивость, согласованность и др. Другими словами, в теории предпочтений допускается как количественные, так и качественные меры сравнения. Таким образом, данный подход позволяет использовать качественную и слабо формализованную информацию.

Недостатком метода является получение оценок только на ограниченной совокупности сравниваемых объектов. Метод предпочтений является сравнительным, а не абсолютным. Появление нового объекта требует пересчета всей системы оценок.

Метод предпочтений расширяет возможности многокритериального выбора [18] за счет использования частично ранжированной и противоречивой информации. Метод предпочтений расширяет возможности информационной теории индивидуального выбора [19] за счет использования слабоструктурированной и противоречивой информации. Метод предпочтений является развитием теории выбора альтернатив [20], но при этом позволяет использовать как рациональные, так и слабо рациональные модели.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лобыгин А.Н., Сидоров В.П., Эйдельман Б.М., Нуртдинов А.Р. Географические аспекты реализации функций маркетинга и менеджмента в деятельности организаций социально-культурного сервиса и туризма // Вестник Удмуртского университета. 2013. Вып.3. С.131-137.
2. Стоева Д. Р. Пространственные аспекты туристического маркетинга // Славянский форум. 2015. № 3(9). С. 277-281.
3. Цветков В.Я. Геомаркетинг: Прикладные задачи и методы. М.: Финансы и статистика, 2002. 240 с.
4. Цветков В.Я. Задачи геомаркетинга // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2000. № 5. С. 146-154.



5. Цуцурин В.Д., Шайтура С.В. Технологии создания туристических геоинформационных систем // Славянский форум. 2015. № 1(7). С. 267-273.
6. Маркелов В. М. Добыча данных и геоданных // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №2 (10). С. 126-130.
7. Омельченко А.С. Геоданные как инновационный ресурс // Качество, инновации, образование. 2006. №1. С. 12-14.
8. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоданные как системный информационный ресурс // Вестник Российской Академии Наук, 2014, том 84, № 9, с. 826–829. DOI: 10.7868/S0869587314090278.
9. Култыгин В. П. Теория рационального выбора-возникновение и современное состояние // Социологические исследования. 2004. № 1. С. 27-36.
10. Tsvetkov V. Ya. Not Transitive Method Preferences. // Journal of International Network Center for Fundamental and Applied Research. 2015. Vol. 3, Is. 1, pp.34-42. DOI: 10.13187/jincfar.2015.3.34
11. Tsvetkov V. Ya. Opposition Variables as a Tool of Qualitative Analysis // World Applied Sciences Journal. 2014. 30 (11). P. 1703-1706.
12. Цветков В.Я. Триада как инструмент научного анализа // Славянский форум, 2015. 3(9). С.294-300.
13. Von Neumann J., Morgenstern O. Theory of Games and Economic Behavior (60th Anniversary Commemorative Edition). – Princeton university press, 2007.
14. Jacques Lesourne. The Core of the Utility Theory. / In: J. Lesourne. A Theory of the Individual for Economic Analysis. Amsterdam, etc.: North-Holland, 1977, p. 7-13.
15. Цветков В.Я. Основы теории предпочтений. М.: Макс Пресс, 2004. 48 с.
16. Култыгин В.П. Теория рационального выбора-возникновение и современное состояние // Социологические исследования. 2004. № 1. С. 27-36.
17. Розенберг И.Н., Старостина Т.А. Решение задач размещения с нечеткими данными с использованием геоинформационных систем. М.: Научный мир, 2006. 208 с.
18. Бескоровайный А.В. Компараторная идентификация векторов предпочтений в моделях многокритериального выбора // Проблемы бионики. 1999. № 50. С. 162-168.
19. Бродский Б. Е. Информационная теория индивидуального выбора. М.: Ситуационный центр ЦЭМИ РАН. 2008.
20. Диев В. С. Критерии выбора альтернатив: рациональные модели и реальные решения // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Философия. 2012. Т. 10., вып.1. С.5-12.

### **Информация об авторе**

**Стоева Дорина Русева**  
(Болгария, Бургас)  
Магистрант  
Бургаский свободный университет  
E-mail: dorina.stoeva@hotmail.com

### **Information about the author**

**Stoeva Dorina Ruseva**  
(Bulgaria, Bourgas)  
Undergraduates  
Bourgas Free University  
E-mail: dorina.stoeva@mail.ru





## Некоторые технологические особенности темперной живописи (часть 2)\*

Работа посвящена современному состоянию знаний в области темперной живописи на основе природных биополимеров. Показаны механизмы образования эмульсионных связующих живописи, приведены примеры наиболее устойчивых составов. Сделан вывод о том, что древние рецептуры эмульсий мало чем уступают современным дисперсионным составам и могут с успехом заменить синтетические материалы в процессе воссоздания настенных росписей.

**Ключевые слова:** техника и технология живописи, темперная живопись, казеиновая темпера, яичная темпера, восковая темпера

\* Первая часть статьи вышла в издании "Перспективы науки и образования. 2015. 6 (18)".

Perspectives of Science & Education. 2016. 1 (19)



International Scientific Electronic Journal  
ISSN 2307-2334 (Online)

Available: [psejournal.wordpress.com/archive16/16-01/](http://psejournal.wordpress.com/archive16/16-01/)

Accepted: 2 January 2016

Published: 1 March 2016

No. 1 (19). pp. 62-75.

Iu. M. KUKS, T. A. LUK'IANOVA

## Some technological features of tempera painting (part 2)

The work is devoted to the present state of knowledge in the field of tempera painting based on natural biopolymers: gelatin, casein, egg yolk, polysaccharides.. Shows the mechanisms of formation of emulsion binder of painting, examples of the most stable formulations. It is concluded that the ancient formulations of emulsions is not much inferior to modern dispersion formulations, and can successfully replace synthetic materials in the process of restoring the murals.

**Keywords:** technique and technology of painting, tempera painting, casein tempera, egg tempera, wax tempera

### Информация об авторах

**Кукс Юрий Михайлович**

(Россия, Москва)

Профессор кафедры технико-технологических исследований живописи. Технолог-реставратор высшей категории.

Российская академия живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова  
E-mail: [kuks2010@yandex.ru](mailto:kuks2010@yandex.ru)

**Лукьянова Татьяна Анатольевна**

(Россия, Москва)

Декан факультета реставрации. Технолог-реставратор первой категории.

Российская академия живописи, ваяния и зодчества  
E-mail: [kuks2010@yandex.ru](mailto:kuks2010@yandex.ru)

### Information about the authors

**Kuks Iurii Mikhailovich**

(Russia, Moscow)

Professor of the Department of Technological Studies of Painting.

Technologist-restorer of the highest category  
Russian Academy of Painting, Sculpture and Architecture  
of Ilya Glazunov  
E-mail: [kuks2010@yandex.ru](mailto:kuks2010@yandex.ru)

**Luk'ianova Tat'iana Anatol'evna**

(Moscow, Russia)

Dean of the Faculty of Restoration.  
Technologist-restorer of the first category.  
Russian Academy of Painting, Sculpture and Architecture  
by Ilya Glazunov.

E-mail: [kuks2010@yandex.ru](mailto:kuks2010@yandex.ru)



### 3. Яичные темперы

#### 3.1. Некоторые исторические сведения.

Связующее для красок на основе куриного яйца, вероятно, применяли еще в глубокой древности. А. Лукас полагал, что живопись Древнего Египта выполнялась с применением яичного белка. Но наибольшую известность имеет тот факт, что в XV столетии, в то время, когда Ченнино Ченнини создал свой «Трактат о живописи», краска на основе яичного желтка была «универсальной темперой», одной из самых популярных техник живописи в Европе. Только работы братьев Яна и Хуберта Ван-Эйков в начале XV века изменили пристрастия художников, позволив успешно пользоваться красками на основе высыхающих масел.

Полагают, что с этого периода интерес к желтковой темпере у европейских художников постепенно угасает, и на смену приходит темпера на основе молочного казеина.

Э. Бергер же утверждал, что в то время активно начинают пользоваться различными эмульсионными смесями на основе яичного желтка: яично-масляными и яично-лаковыми темперями, которые до XV века никогда не использовались в живописи. Причем, он считал, что именно Я. Ван Эйк открыл возможности яичного желтка эмульгировать равное количество масла или лака с получением водорастворимого связующего. Полагают, что усовершенствование масляной живописи Я. Ван – Эйком могло случиться к 1410 году, что позволило, как пишет Э. Бергер, «выполнение чрезвычайно тонких линий, орнамента, волос, бороды и т.п. деталей, на которые мы всегда любуемся с недоуменным вопросом, как могла быть достигнута такая тонкость исполнения» [3, с. 88]. Этот вид темперы длительное время применялся и после усовершенствования масляной живописи. Такой темперой работали Рафаэль, Леонардо да Винчи и многие другие.

Усовершенствовал ли Я. Ван Эйк масляную живопись введением яично-масляной темперы, остается очень интересным вопросом, но позднее, только чисто желтковая темпера сохранилась в России и Греции, где этой техникой живописи пользуются до сих пор.

Изучение литературы по технике живописи показывает, что в вопросе по приготовления обычной эмульсии яичного желтка, например, для иконописи, не существует полной ясности. Дело в том, что, начиная с трактата Ираклия [29, с. 88], для разведения желтка использовались кроме воды еще ряд компонентов. Среди них упоминаются уксус, сок фигового дерева, пиво, молодое вино. Эти компоненты, переходя из одного рецепта в другой, упоминаются и в современной литературе (Комаров, с.23):

Желток	1,0
Разбавитель: Дистиллированная вода <i>или</i> Уксус (столовый или винный, 3%-ный водный раствор), <i>или</i> Молодое вино, пиво, сок фигового дерева, разбавленные наполовину водой, <i>или</i> Хлебный квас	1,0

При этом Комаров считает, что сок фигового дерева «обладает клеящими свойствами и кислой реакцией, поэтому и хорошо соединяется как с цельным яйцом, так и с желтком, разжижая и консервируя его».

Б. Сланский напротив считает, что млечный сок фигового дерева обладает гигроскопическими свойствами, тем самым исключая его консервирующие свойства.

Интересно, что как для разведения чистого желтка, так и для разведения яично-масляной темперы используется уксус. Э. Бергер так описывает один из способов приготовления яично-масляной темперы: «8. Берутся две части яичного желтка, 4 части уксуса. 1 часть хорошей старой олифы и 1/4 часть старого меда; желток смешивается с олифой посредством толстой щетинной кисти, которой от времени до времени проводят по куску мыла (мыло для этой цели кладется па короткое время в тот же сосуд). Затем в мас-су, постоянно ее мешая, постепенно добавляют уксус и, наконец, мед». Но, есть у Э. Бергера рецепты, где различия между разведением водой или уксусом не делается:

«2. Одна часть яичного желтка или гумми, одна часть льняного, макового или орехового масла и две или более частей воды или уксуса эмульгируются подобным же образом» [3, с. 98-99].

В руководстве по реставрации икон, составленном в реставрационном центре (ВХНРЦ им. Грабаря) уксусная кислота вообще не упоминается для приготовления желтковой эмульсии: «Желтково-водную эмульсию употребляют: в соотношении 1:2 для укрепления шелушений красочного слоя в виде небольших продольных вздутий на иконе с новым реставрационным покрытием в соотношении 1:10 [30]:

Состав, м. ч.

Желток куриного яйца	1,1
Вода дистиллированная	2,10

Существующие различные точки зрения на способы приготовления желтковой эмульсии заставляют хотя бы поверхностно рассмотреть химическое строение яичного желтка как сложнейшей коллоидной полидисперсной системы.



### 3.2. Коллоидно-химические свойства яичного желтка.

Яичный желток, состоящий из воды, белков, липоидов, углеводов и солей, представляет собой естественную эмульсию типа МВ (масло в воде).

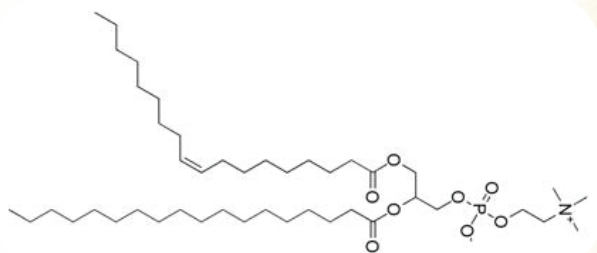
Наибольший интерес с точки зрения пленкообразующих свойств желтка, представляют фосфолипиды, основным из которых является лецитин (78,8%), отличающийся способностью эмульгировать масла и лаки с последующим разведением водой, т.е. способствует образованию яично-масляных или яично-лаковых темпер.

В «яичное масло», которое составляет главную часть желтка, входят такие жирные кислоты как олеиновая, пальмитиновая и стеариновая. Если рассматривать желток с точки зрения связующего для приготовления красок, то эти жирные кислоты отнюдь не способствуют высыханию красочного слоя. Например, оливковое масло, состоящее в основном из олеиновой кислоты является невысыхающим, свиной жир, состоящий в основном из стеариновой кислоты является невысыхающим. То же можно сказать и о пальмитиновой кислоте, которая входит в состав глицеридов большинства животных жиров и растительных невысыхающих масел. Тем не менее, незначительное количество в составе яичного масла таких ненасыщенных жирных кислот как линолевая и линоленовая делает его уже полувысыхающим маслом.

Для того, чтобы объяснить то, почему желток играл основную роль связующего при изготовлении красок для станковой и настенной живописи, необходимо рассмотреть химические и коллоидные свойства этой удивительной природной полидисперсной системы.

Итак, лецитин, как уже говорилось, является фосфолипидом, или сложным эфиром трехатомного спирта глицерина и двух остатков жирных кислот, который также содержит остаток фосфорной кислоты и соединенный с ней сложноэфирной связью аминоспирт холин. Эта структура носит название фосфатидилхолин (рис. 13,14).

В пространственной структуре это можно представить следующим образом:

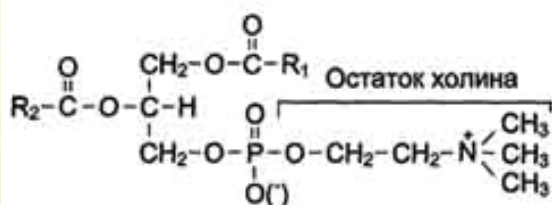
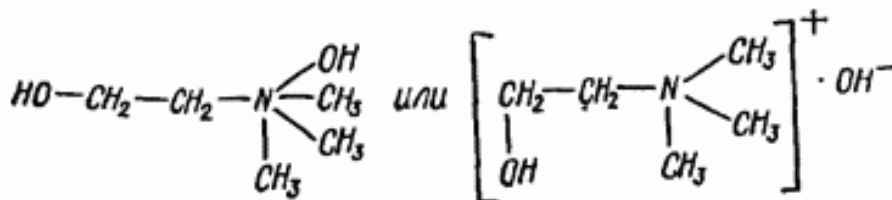


Ненасыщенной жирной кислотой, имеющей одну двойную связь, здесь является олеиновая кислота, содержание которой в желтке куриного яйца является наибольшим и составляет около 47% ( $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ ), а насыщенной - стеариновая кислота, содержание которой 4% ( $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$ ).

Несмотря на небольшое содержание в желтке лецитина (11%), именно он обеспечивает стабильность этой водной полидисперсной системы, включающей кроме этого 26% эмульгированных нейтральных жиров в виде линоленовой (2%), линолевой (16%), пальмитолеиновой (2%), пальмитиновой (5%) и других жирных кислот [20].

Из строения молекулы лецитина видно, что она образует полярную часть, состоящую из глицерина, отрицательно заряженного остатка фосфорной кислоты и аминоспирта холина, несущего положительный заряд.

Неполярная часть молекулы – это остатки жирных кислот, присоединенные к многоатомному спирту сложноэфирными связями. Такие молекулы способны в водном растворе образовывать т.н. ламеллярные бислои, в которых гидрофобные «хвосты» ориентированы внутрь слоя, а гидрофильные головки – наружу. Такое строение молекул фосфолипидов в эмульсиях характеризуется образованием плоских слоев-ламелл, состоящих из двух фосфолипидных монослоев, в свою очередь, разделенных водой. Такая структура за счет ионных взаимодействий полярных «голов» и гидрофобных взаи-

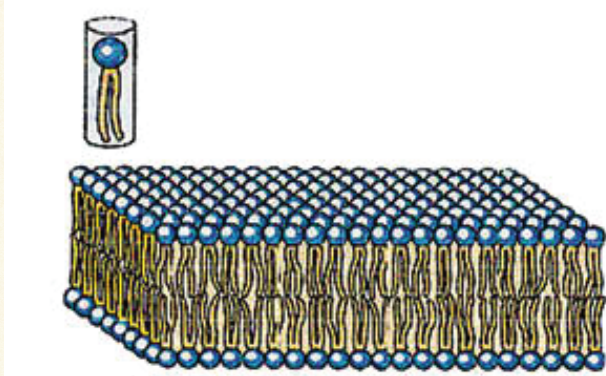


▲ Рис. 13. Химическая структура аминоспирта холина

◀ Рис. 14. Химическая структура лецитина-фосфатидилхолина, где R-высшие жирные кислоты.



модействий жирнокислотных цепей способна удерживать значительное количество масел и смол в составе эмульсии, оставаясь достаточно стабильной в водном окружении. В целом же, в таких системах в зависимости от концентрации компонентов могут возникать как обращенные и прямые мицеллы, так и жидкокристаллические структуры, в том числе ламеллярная. Интересно то, что поляризация молекул воды вблизи полярных липидных головок приводит к сильному отталкиванию соседних бислоев на расстояние не менее 30 Å друг от друга [21]. Это уменьшает плотность упаковки, приводит к увеличению подвижности жирнокислотных цепей в бислое способствуя фазовому переходу желтковой эмульсии в коллоидный раствор. Коллоидный раствор желтка, представляющий собой ультрамикрогетерогенную систему, структурной единицей которой являются мицеллы, по внешнему виду трудноотличим от обычных истинных или молекулярных растворов.



Бислой

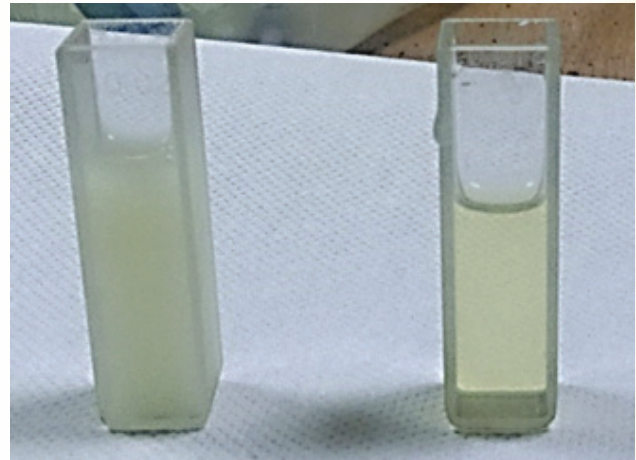
### 3.3. Экспериментальная часть.

Несложные эксперименты показывают, что влияние изменения pH среды при разведении яичного желтка для получения эмульсионных красок исключительно велико. Особенно значительно влияние подкисления желтковой эмульсии, которое было известно уже с 15 века.

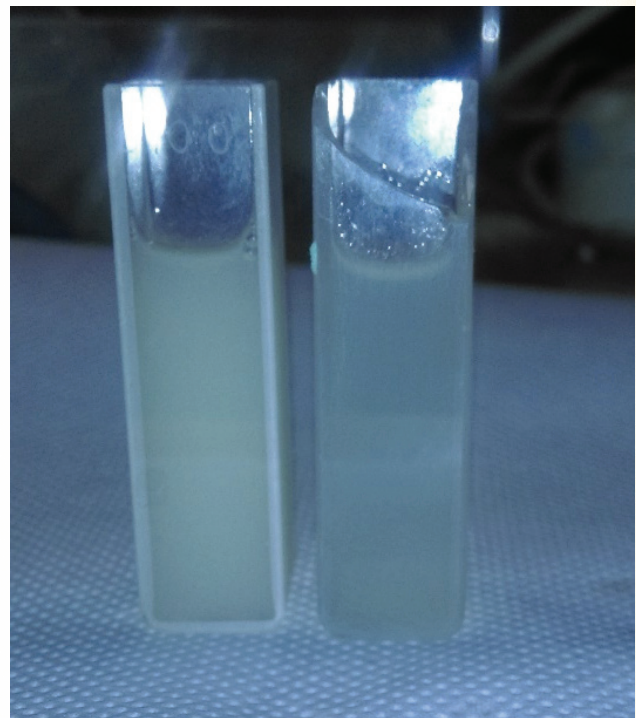
Для наглядности результатов эксперимента была приготовлена эмульсия яичного желтка в воде с разведением 1:10. К эмульсии постепенно по 0,5 мл добавлялся 10% раствор уксусной кислоты в одну кювету, в другую - известковая вода. Для сравнения к той же эмульсии проводилось добавление воды в равных долях.

На полученной диаграмме (рис.15) (детектировании на спектрофотометре СФ-26 при 400 нм) видно значительное (с 4% до 30%) увеличение коэффициента пропускания водного раствора яичного желтка при добавлении уксусной кислоты и менее значительное увеличение прозрачности раствора (с 4% до 19%) - при добавлении известковой воды. Для сравнения проводилось аналогичное разведение водой.

На фото 2 хорошо видно, что при добавлении 10% раствора уксусной кислоты происходит значительное увеличение прозрачности раствора, т.е. происходит образование гидрозолья.



**Фото 2.** Изменение прозрачности эмульсии яичного желтка при разведении а) 10% уксусной кислоты (кювета справа) в сравнении с аналогичным разведением водой (кювета слева).



б) известковой водой (кювета справа) в сравнении с аналогичным разведением водой (кювета слева).

Подкисление или подщелачивание желтковой эмульсии приводит к фазовому переходу не только за счет отталкивания бислоев. Эксперимент показывает также до некоторой степени нейтрализацию уксусной кислоты или известковой воды, что может говорить о взаимодействии гидроксильных групп остатка холина или фос-



форной кислоты с добавляемыми веществами. Например, взаимодействие с известковой водой приводит к осаждению через некоторое время частиц кальциевых соединений желтка, в отличие от уксуснокислого раствора.

Именно этим взаимодействием с гидроксидом кальция можно объяснить удивительную устойчивость желтковой темперы при фресковых росписях. При нанесении на известковую штукатурку краски на основе яичного желтка происходит взаимодействие яичной эмульсии с известью штукатурного основания с образованием труднорастворимых веществ.

Наблюдение за состоянием фресковой живописи, выполненной в комбинированной технике с моделировкой по «сухой» штукатурке такими красками, в течение 10 лет показало отсутствие каких-либо повреждений, шелушения, высветления, прожухания красочного слоя при том, что красочный слой приобрел значительную водостойчивость.

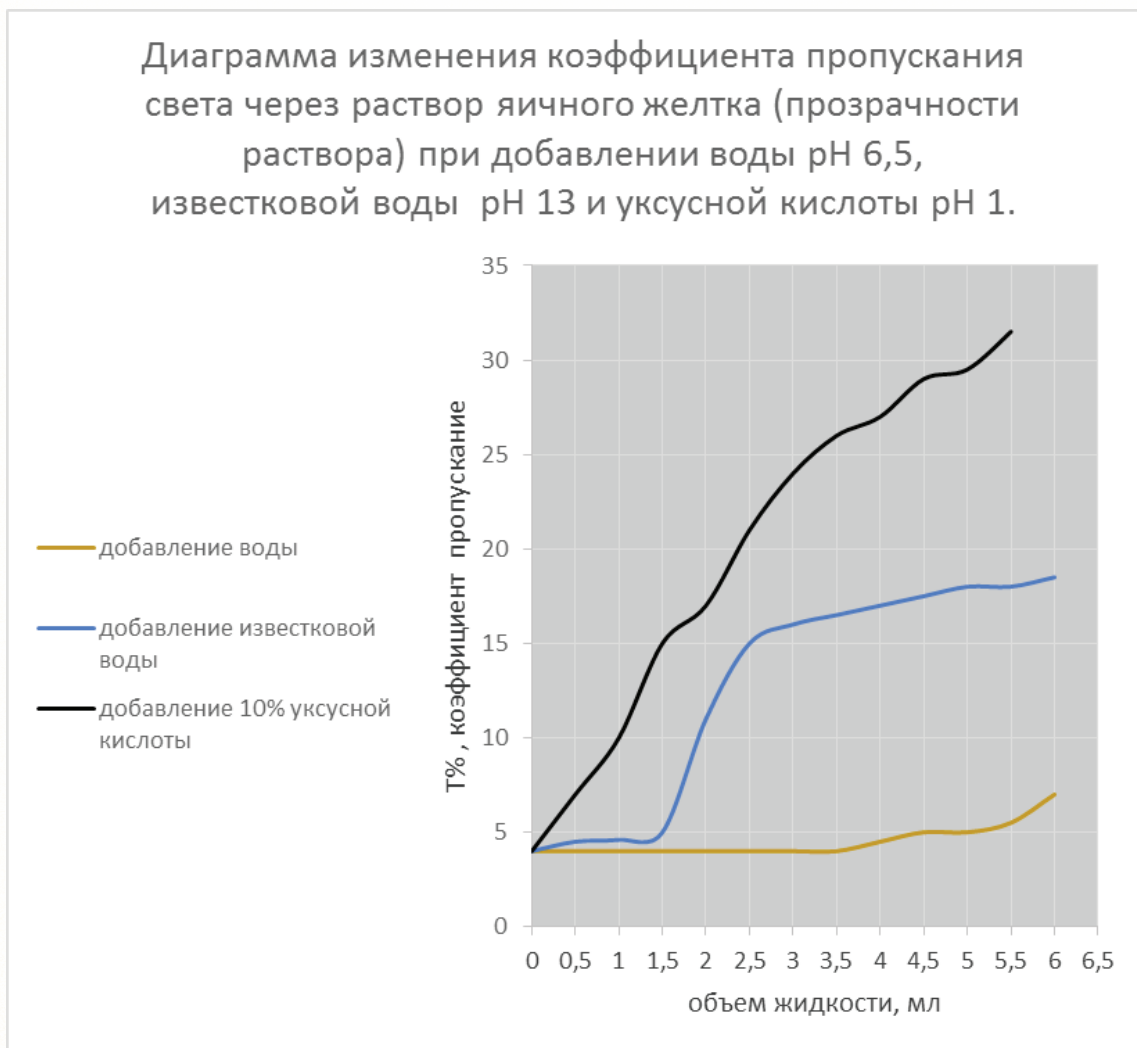
Также становятся понятны и рецепты, указывавшие на добавление молочка веточек смоковницы или, позднее, на разведение желтка

уксусной кислотой, кислым пивом или молодым вином для приготовления красок станковой живописи.

Известно, например, что все части смоковницы, кроме спелых плодов, выделяют млечный сок. Поэтому сок молодых веток фигового дерева, о котором упоминает Ч. Ченнини, «имеет вид молока и представляет собой натуральную эмульсию, состоящую из растительного клея со смолистыми частями». Эта субстанция и обладает кислой реакцией, почему хорошо разводит яйцо.

При станковой живописи на досках красками, затертыми на подкисленном яичном желтке, работа велась по клее-меловому грунту. Взаимодействие органических кислот вина, пива, уксуса с мелом ( $\text{CaCO}_3$ ) приводило к образованию кальциевых соединений, вступающих в реакцию с остатками фосфорной кислоты лецитина.

В обоих случаях, живописи по известковой штукатурке или станковой живописи по меловому грунту, образующиеся соединения после высыхания красочного слоя становились нерастворимыми в воде и устойчивыми к различным неблагоприятным факторам.



**Рис. 15.** Диаграмма изменения коэффициента пропускания света через раствор яичного желтка при добавлении воды, уксусной кислоты и известковой воды



Как уже упоминалось выше, яичная темпера может быть не только водно-желтковой, но и более сложной: желтково-лаковой или желтково-масляной.

В древних рецептурах соотношение желтка, цельного яйца, масла или лака в целом отработаны. Но, эксперимент показывает, что состояние желтково-масляной эмульсии также зависит от того, чем разводят такую эмульсию до рабочего состояния.

Так, разведение водой капли эмульсии желт-

ка и льняного масла на предметном стекле дает мутную эмульсионную жидкость с плохой смачиваемостью стеклянной поверхности. При разведении эмульсии 9% раствором уксусной кислоты происходит увеличение прозрачности и смачиваемости, а разрушения эмульсии не происходит (фото 3а, рис. 16). Это свидетельствует о том, что наружная адсорбционная оболочка мицеллы по-прежнему способна реагировать на изменение полярности среды без ущерба для устойчивости системы.

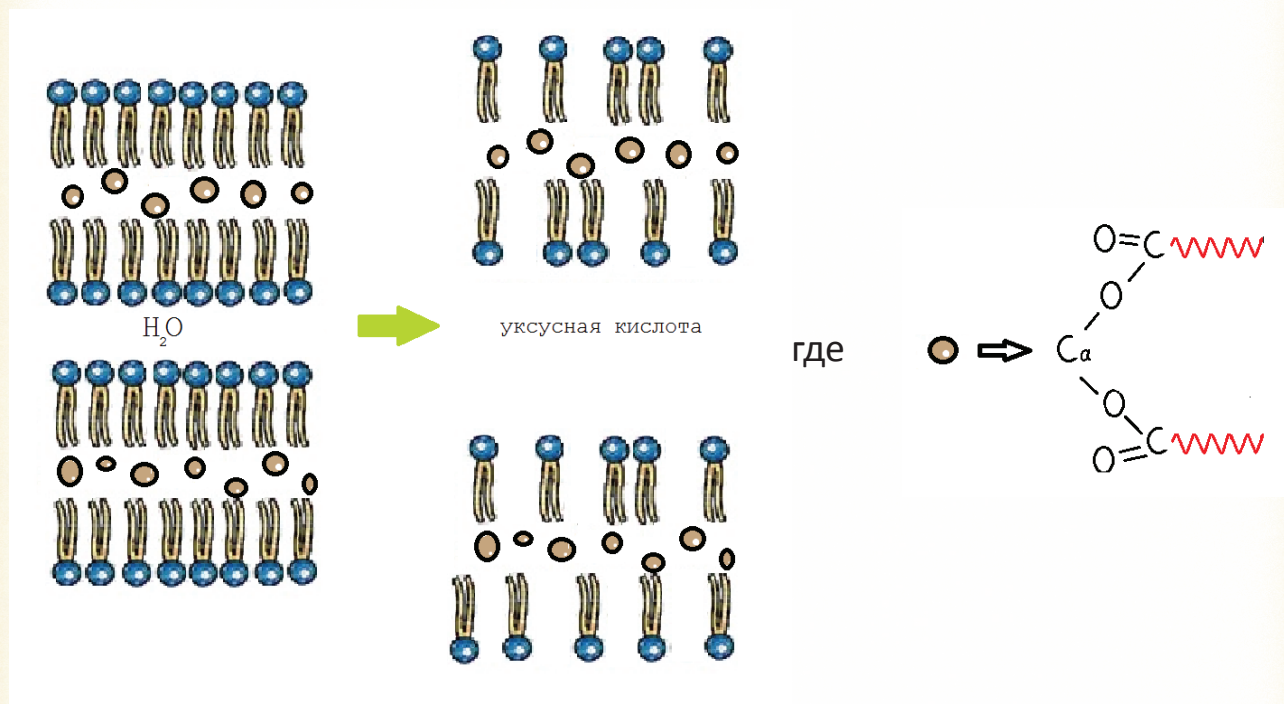
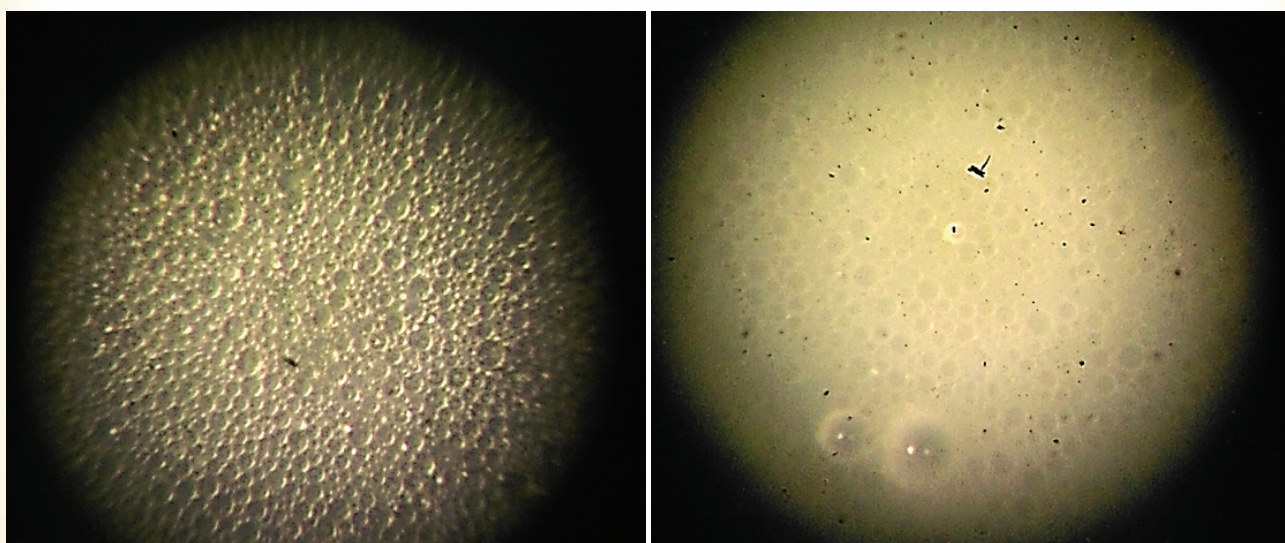


Рис. 16. При разведении желтково-масляной эмульсии уксусной кислотой происходит увеличение расстояния между бислоями, увеличение подвижности жирнокислотных групп и, как следствие, увеличение прозрачности коллоидного раствора



а

б

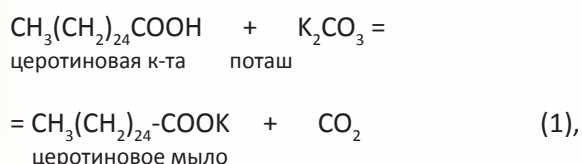
Фото 3. Микрофотография эмульсии масла в яичном желтке x 100.  
а) при разведении 9% уксусной кислотой; б) при разведении водой



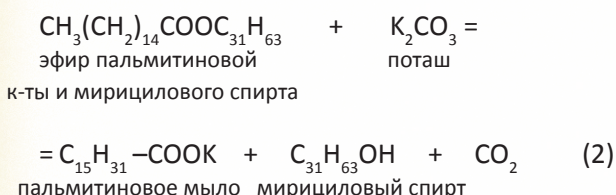
#### 4. Восковые темперы

Первым и единственным, кто пишет о восковой живописи в древнее время, это Плиний Старший. В своем фундаментальном труде «Естественное знание: Об искусстве» он так рассуждает о рецептуре приготовления пунического воска: «Пунический воск получается следующим образом. Проветривают почаше на открытом воздухе желтый воск, потом его кипятят в морской воде, взятой из открытого моря, добавив нитр. Затем собирают ложечками цвет, то есть все что самое белое, и переливают в сосуд, содержащий чуточку холодной воды, и снова отдельно отваривают в морской воде, затем сам сосуд охлаждают водой. И когда это сделают три раза...» [22].

Изучение протекающих в описываемом Плинием процессе приводит к выводу о том, что под действием щелочных растворов соды (от греч. nitron, -природная сода,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) или поташа ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) происходит омыление жирных кислот, входящих в состав пчелиного воска, которое можно представить в виде следующей реакции (1):

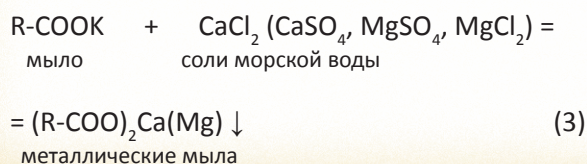


Кроме этого происходит реакция гидролиза сложных эфиров пчелиного воска с образованием тех же мыл только уже пальмитиновой кислоты (2):



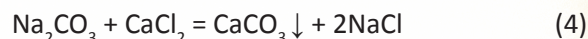
В процессе омыления пчелиного воска происходит образование восковой мыльной эмульсии. Это происходит из-за эмульгирования образующимися мылами неомыляемых веществ, содержащихся в воске. Но, рецепт Плиния, не заканчивается приготовлением только восковой эмульсии. В результате должен получиться твердый пунический воск, состоящий из восковых металлических мыл [23].

Это происходит путем добавления морской воды, содержащей такие соли как  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ , к полученной ранее восковой эмульсии по следующей реакции (3):



где R:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}$  и  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}$  (остатки церотиновой и пальмитиновой кислот).

Рассмотрение этих реакций показывает, что плавление пчелиного воска в воде с одновременным добавлением соды и морской воды, может не дать нужного результата. При совместном добавлении солей щелочных и щелочноземельных металлов может произойти образование трудно-растворимых осадков и восковая эмульсия, а затем и металлические мыла воска не получатся (4):



О значении восковой эмульсии, которая получается на первой стадии процесса (реакции 1,2) получения пунического воска, в свое время очень активно полемизировали Г. Шмидт и Э. Бергер. Э. Бергер полагал, что восковая живопись представляла собой работу красками на основе водной восковой эмульсии. Г. Шмидт же утверждал, что такой состав с одной стороны, не обладал достаточной связующей силой и требовал добавления какого-либо клея, а с другой – не мог из-за наличия клея оплавляться, как это описывалось Плинием Старшим.

В этой связи, Г. Шмидт, а за ним Д. Киплик приводят рецепт восковой темперы греческого монаха Дионисия Фурноаграфиота (Дионисий из Фурны; ок. 1670-1744) – «Ерминия Дионисия Фурноаграфиота». Вот как он записан в «Ерминии» в параграфе 36: «Как составлять краску лоснящуюся. Возьми клея. золы и воску по равной части и, смешав их вместе, поставь на огонь, чтобы распустились; потом вложи в них краску, смешай все это хорошенько и намазывай кистью на все, что хочешь, но дай просохнуть, и потом полируй. Если же хочешь, то накладывай и золото; и оно полируется, даже хорошо: только не покрывай лаком того места, на которое будешь накладывать золото» [24].

Если рецепт Плиния разделить на две части: приготовление восковой эмульсии и получение твердого пунического воска в виде металлических мыл, то Дионисий из Фурны пишет только о первой части, увеличивая связующую силу восковой эмульсии добавлением к ней какой-либо клея (желатины, казеина или яичного белка и желтка).

К 19 веку восковая темпера стала применяться в России, где называлась «вапа» (вапное писание – живопись; писать вапно, то есть красочно, сочно, многоцветно). Д. Киплик указывает, что образец вапы, имеется в московском Успенском соборе.

Использование клее-восковой эмульсии «вапы» было обнаружено и при исследовании храмов Валаамского монастыря. В частности, в Никольском соборе после изучения техники живописи воско-канифольные эмульсии были



применены для укрепления деструктированного штукатурного основания живописи.

В.В. Филатов пишет, что омыленный воск представляет собой окрашенную в светло-желтый цвет молочно-мутную эмульсию, которая после отвердевания отличается неограниченной прочностью. Он также полагает, что в качестве самостоятельного связующего красок она непригодна, так как краски при высыхании значительно высветляются. Но при добавлении в эту эмульсию желатина до 2%, краски при высыхании изменятся меньше. Смешивая восковую эмульсию со смоляными лаками, например, даммаровым или мастичным получается композиция, которая также может использоваться как связующее красок. Филатов пишет, что, создавая на ее основе казеиновые, яичные, камедные и клеевые темперы, можно повысить их эластичность и нерастворимость. Если краски с восковой эмульсией полировать тканью с нагреванием, они приобретают сильный блеск и прозрачность.

В.В. Филатов, указывает, что составы с омыленным воском в конце XIX века называли глютенью, или «помадой». Ссылаясь на Д. Киплика, он приводит следующую рецептуру глютени:

Воск	3 г
Скипидар	20 мл
Вода	25 мл
Нашатырный спирт	5 мл

Полученную восковую эмульсию примешивали к масляным краскам для придания матовости поверхности живописи. [25]

Почти аналогичные рецепты восковой эмульсии приведены у А.А. Комарова:

Воск (натуральный)	0,8
Мыло (хозяйственное, 40%)	0,3
Клей животный	0,3
Олифа натуральная	1,0
Нашатырный спирт (10%-ный водный раствор аммиака)	0,1
Формалин	0,15
Вода	8,0

В.В. Филатов также вспоминает, что глютень, по сведениям, опубликованным А. Н. Лужецкой, художники добавляли при росписи стен и сводов в храме Христа Спасителя (1875-1883) [18], а аналитические исследования, проведенные в институте «Спецпроектреставрация» показали, что добавка глютени найдена и в панно «Каменный век», написанное В. М. Васнецовым в 1883 году для Исторического музея в Москве.

В свою очередь, профессор Б. Сланский так-

же считает, что восковые эмульсионные темперы обладают высокой прочностью. В главе «Нерастворимые темперы» он приводит рецепт казеиновосковой темперы:

100 частей казеина
250 частей дистиллированной воды
10 частей нашатырного спирта
40—100 частей пчелиного воска
250 частей воды

Б. Сланский пишет, что надо расплавить воск, затем добавить его в казеиновый раствор и нагревать на водяной бане примерно до 70° С. Он также считает, что изготовленная указанным путем темперы отличается большой прочностью, краски не желтеют и не темнеют в результате старения. Правда, воско-казеиновые краски несколько высветляются после высыхания, но это устраняется полировкой.

Там же имеется рецептура эмульсии воска и мастичной смолы, когда измельченная мастичная смола добавляется в кипящую эмульсию [14]:

200 частей дистиллированной воды
20 частей воска
5 частей крепкого нашатырного спирта в 20 частях дистиллированной воды
10 частей мастикса

Непонятно только, почему Б. Сланский считает темперу на воско-клеевой водной эмульсии нерастворимой. Ведь в нее входят водоразбавляемое восковое мыло и водорастворимый клей желатин или щелочерастворимый казеин.

Для ответа на вопрос о нерастворимости восковой темперы надо обратиться опять к Плинию и Витрувию.

Они пишут, что воск, который после отбеливания на солнце станет лучшей защитной броней для красок, получается из восковой эмульсии и морской воды, содержащей соли кальция и магния, причем, воды, почерпнутой из глубины, потому что на глубине концентрация солей выше. Таким образом, очевидно, что «броней» воск становится после взаимодействия с солями кальция и магния и с образованием кальциевых и магниевых металлических мыл церотиновой и пальмитиновой кислот.

Теперь становится понятно, что восковые темперы могут стать нерастворимыми, если произойдет взаимодействие компонентов эмульсии с соединениями кальция. Это может произойти или при нанесении красок, выполненных по Б. Сланскому, на штукатурное основание живописи, включающем известковые вяжущие или же при намеренном добавлении кальциевых соединений в состав красок.





Фото 2. Архангел Михаил. Копия. Оргалит (ДВП), казеиновосковая темпера. Работа студентов факультета реставрации РАЖВиЗ Ильи Глазунова, 2007 г.

В технике живописи, когда казеиновосковая растворимая темпера наносится на известково-песчаное штукатурное основание работает известный иконописец о. Зенон (Теодор). На фото 3 - фрагмент росписи храма-часовни Усекновения Главы Иоанна Предтечи в поселке Семхоз недалеко от Сергиева Посада, там, где 9 сентября 1990 года погиб протоирей А.Мень.

## 5. Заключение

Мы рассмотрели наиболее широко употребляющиеся ранее в живописи темперные эмульсионные составы, которые готовились с использованием природных биополимеров.

Сегодня свойства и технология получения таких связующих живописи известна, наверное, только среди реставраторов, т.к. при реставрации живописи и предметов прикладного искусства рекомендуется использовать те же составы, которые были применены автором произведения. Но и здесь часто для укрепления структуры красочного слоя и грунта используются различные акриловые грунтовки, причем, строительного предназначения.

Среди художников и реставраторов, которые занимаются воссозданием настенной живописи часто используются акриловые краски. Такие



Фото 3. Фрагменты росписи храма-часовни А. Мень. о. Зенон (Теодор). Известково-песчаное штукатурное основание. Казеино-восковая темпера.

краски появились в 50-х прошлого века и в настоящее время являются доминирующим художественным материалом. Бывают случаи, когда используется темпера на основе поливинилацетата (ПВА). Из натуральных темпер казеино-масляная не отвечает требованиям водостойкости при



стенной живописи, а появившаяся на российском арт-рынке воско-масляная темпера, разработанная Ю.В. Алексеевым-Алюрви, не имеет большого успеха из-за сложности работы с ней. Водные же акриловые краски в целом воспринимаются сегодня как альтернатива, масляным составам. Это связано с тем, что российские художественные масляные краски не имеют высокого качества по причине использования масляного связующего, которое приготовлено ненадлежащим образом [2].

При этом, собственное производство акриловых связующих в России только начинает развиваться. Так в 2004 году в Нижегородской области запущен первый завод по производству акриловых кислот и эфиров, из которых могут быть изготовлены акриловые краски. В 2011 году планировалось выпускать около 70 тыс. тонн в год различных акриловых эфиров, при том что сегодня половина спроса на них покрывается импортом. Ну а в целом ситуация примерно выглядит так: *«Газпром нефтехим Салават» подписал соглашение с японской компанией Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. при поддержке Mitsubishi Chemical Corporation и японского торгового дома Sojitz Corporation на лицензию и базовое проектирование комплекса акриловой кислоты»*. (<http://www.sdelanounas.ru/blogs/12223/>). Или: *«23 апреля 2015 г. в Екатеринбурге прошла Международная конференция «Рынок промышленных ЛКМ». На мероприятии собралось более ста представителей лакокрасочного рынка России. Были представлены как зарубежные, так и отечественные компании, в том числе группа региональных производителей ЛКМ... Знаково, что среди выступающих не было отечественных компаний»*. (<http://www.lkmportal.com/news/2015-04-24/10463>).

Одним словом, практически все акриловые краски в России изготавливаются из импортного сырья.

Ну а живописцы, работающие уже с 50-х годов прошлого века акриловыми красками, начинают обнаруживать видимые последствия старения акрила.

В статье «Care Of Acrylic Paintings», размещенной на сайте Института консервации Смитсоновского музея (Smithsonian's Museum Conservation Institute (MCI), США, который занимается исследованиями и консервацией коллекций произведений искусства, рассказывается о поведении, а также о физических и химических свойствах акриловых красок и их отличиях от свойств масляных красок [26]. В статье указывается, что в акриловых красках используется множество добавок, для получения определенных рабочих свойств. Такими добавками могут быть загустители, стабилизаторы, консерванты, ПАВ, растворители, противопенные добавки. Некоторые из этих добавок водорастворимы, некоторые растворимы в летучих растворителях. Если акриловыми кра-

сками на летучих растворителях пользуются не многие художники, то краски на водной основе широко распространены. Отличия акриловых красок на водной основе от обычных природных темпер предполагает совершенно определенные правила хранения, консервации и реставрации работ, написанных в акриловой технике. Например, после высыхания водных акриловых красок, примерно, через полчаса, красочный слой становится совершенно нерастворим в воде. При этом, он не такой прочный, как масляный.

Также отмечается, что к акриловым красочным поверхностям прилипает пыль и грязь. Со временем, краска даже может полностью обтекать частицы пыли и грязи, так, что они становятся частью красочного слоя. Несмотря на то, что акрилаты, в итоге, являются более прочными и эластичными, чем масляные составы, в красочном слое акриловых красок может также образовываться кракелюр, особенно при воздействии низких температур, когда акриловые краски становятся более хрупкими и могут образовывать трещины, что ограничивает их применение для наружных работ при переменных температурах.

И, пожалуй, самое неприятное, что акриловые краски могут образовывать на поверхности серую «вуаль», либо со временем желтеть.

Авторы статьи отмечают, что краски на основе акриловой эмульсии, используемые в живописи, имеют температуру стеклования, соответствующую комнатной температуре или ниже нее. Это означает, что пленка акриловой эмульсии будет всегда мягкой при комнатной температуре, а поверхность работы будет захватывать частички пыли и грязи и они будут интегрироваться в красочный слой. Поэтому живописные работы, выполненные акрилом легко, притягивают и собирают грязь. Проблема усугубляется еще и тем, что акриловые смолы не обладают электропроводностью, и имеют тенденцию накапливать на своей поверхности статическое электричество, которое также притягивает грязь. В этой связи, было даже предложено помещать работы, выполненные «акрилом» в защитные рамы.

Покрывать лаком живописные работы, выполненные акрилатами, проблематично, т.к. акриловый красочный слой растворим в растворителях из которых изготавливаются лаки.

Очистка же акрилового красочного слоя, который не был покрыт лаком, также проблематична, так как вода может вымыть из красочного слоя водорастворимые добавки и ослабить связь пигмента с полимером связующего, что может сделать цвета менее насыщенными. Чистка работы может привести также к разбуханию добавок – загустителей и нарушить целостность красочного слоя. Таким образом, в статье отмечается, что на настоящий момент нет ни одного полностью приемлемого решения вопроса с чисткой картин, написанных акрилом.



К этому можно добавить также то, что использование акриловых красок в настенной живописи тем более может привести к их быстрому старению, т.к. вымывание водорастворимых веществ из красочного слоя на штукатурных основаниях происходит значительно быстрее, чем в станковой живописи.

Сегодня, когда в Москве существует Программа строительства православных храмов, или, как ее называют, «Программа 200» и, когда даже немецкая "SUDDEUTSCHE ZEITUNG" отмечает: "Бум строительства церквей в России. В то время как в Европе церкви пустеют, в России, напротив, строится огромное количество храмов...", чрезвычайно актуальными становятся вопросы как

техники современных настенных росписей, так и реставрация памятников храмовой живописи. Ясно, что акрилаты для этих целей использоваться не могут и не должны. Это противоречит как канонам, по которым связующее красок церковной живописи должно отвечать определённым трансцендентным требованиям (яичная темпера), так и технологическим требованиям к настенным росписям.

Известно, что в технологической истории храмовых росписей России немало примеров замечательной сохранности настенной живописи, выполненной стойкими природными темперами: яичными, казеиновыми, восковыми, на которые и можно ориентироваться.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ченнини Ч. Книга об искусстве или трактат о живописи / Пер. с итал. А.Н. Лужецкой. М.: ОЗИГ – ИЗОГИЗ. 1933. 140 с.
2. Лукас А. Материалы и ремесленные производства Древнего Египта. М.: 1958. С. 14-18, 78-79, 146.
3. Бергер Э. История развития техники масляной живописи / Под ред. со вступит. статьей и прим. А. А. Рыбникова. М.: ОГИЗ. 1935. 607 с.
4. Кукс Ю.М., Лукьянова Т.А. К вопросу о технологии масляной живописи / Международный электронный научный журнал «Перспективы науки и образования». 2014. № 5, № 6, 2015. № 1, 2.
5. Ерминия или Наставление в живописном искусстве, составленное иеромонахом и живописцем Дионисием Фурнаграфом, 1701-1733 гг. / Пер. с греч. Порфирия Успенского / Труды Киевской духовной академии. 1868. Т.1. №2. С. 269-315.
6. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. Коллоидная химия. М.: Владмо. 1999. С. 111, 292.
7. Киплик Д. И. Техника живописи. М.: СВАРОГик, 2002. 433 с.
8. Комаров А.А. Технология материалов стенописи. М.: Изобразительное искусство. 1989.
9. Лентовский А.М. Технология живописных материалов. Л.: ИСКУССТВО. 1949.
10. Плиний Естествознание. Об искусстве / Ладомир. 1994. С. 142.
11. Шмидт Г. Техника античной фрески и энкастики/ Предисловие проф. Н. М. Чернышева, перевод А.Н. Тихомирова. М.: ОГИЗ, Государственное издательство изобразительных искусств. 1934. С.30 (136 с.)
12. Теофил. Записка о разных искусствах / Пер. А.А.Морозовой и С.Е..Октябровой / М.: Сообщения ВЦНИЛКР. № 7. 1963. С. 66-185.
13. Типик о церковном и настенном письме епископа Нектария из гор. Велеса 1599 года / Записки Русск. арх. общества, 1899. Т. XI, С. 1-52.
14. Сланский Б. Техника живописи. М.: АХ СССР. 1962.
15. Исканцева К.Г. Ремонт деревянной тары. М.: Лесная промышленность.
16. Свржек В. Малярные и художественно-декоративные работы: (пособие по настенной живописи). М.: Стройиздат. 1964 г. 264 с.
17. Крюниц И.Г. О китах или циментах / Экономический магазин М.:1788, ч. XXXIV, №29,30,32-34,37,43. С.33.
18. Все о ремонте и строительстве - Казеиновый и альбуминовые клеи [Интернет ресурс]. URL: <http://allremstroj.com/content/view/72/5/> (дата обращения 07.07.2015).
19. Абрамова Э.А. Изображения человека в первобытном искусстве Евразии/ М.-Л.: Наука 1966.
20. Яйцо (пищевой продукт) [Интернет ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 10.08.2015)
21. Структура и свойства мембранных липидов [Интернет ресурс]. URL: <http://www.vevivi.ru/best/Struktura-i-svoistva-membrannykh-lipidov-ref222143.html/> (дата обращения 15.08.2015)
22. Плиний Старший. Естествознание: Об искусстве/ Пер. Г.А. Тероняна. М.: Ладомир, 1994. С. 158.
23. Кукс Ю. М., Лукьянова Т. А. Технология живописи восковыми красками. Часть 1 / Перспективы Науки и Образования. 2015. 2 (14).
24. Ерминия или наставление в живописном искусстве, составленное иеромонахом и живописцем Дионисием Фурнаграфом [Интернет ресурс]. URL: [http://nesusvet.narod.ru/ico/books/erminiya.htm#h1\\_27](http://nesusvet.narod.ru/ico/books/erminiya.htm#h1_27) (дата обращения 07.07.2015).
25. Филатов В.В. Реставрация настенной масляной живописи. М.: 1995
26. Smithsonian Museum Conservation Institute. Conservation & Technical Studies. Learn More Professes. Taking Care Publications CARE OF ACRYLIC PAINTINGS [Electronic resource] URL:[http://www.si.edu/MCI/english/learn\\_more/taking\\_care/acrylic\\_paintings.html](http://www.si.edu/MCI/english/learn_more/taking_care/acrylic_paintings.html) (дата обращения 07.07.2015).