

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ



ISSN 2500-2112

Эп № ФС77-77602

2020
2(31)

ISSN 2500-2112

Эл № ФС 77-77602

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ № 2 (31)' 2020

Электронный научный журнал (Электронное периодическое издание)

Главный редактор:

Парфёнова Мария Яковлевна

Заместитель главного редактора:

Горбунова Юлия Александровна

Редакционный совет

Председатель – Семенов А.В., д-р экон. наук, проф., ректор Московского университета имени С.Ю. Витте;

Соколов И.А., академик РАН, д-р техн. наук, директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН);

Бугаёв А.С., академик РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой и заведующий лабораторией в Институте радиотехники и электроники Российской академии наук (ИРЭ РАН);

Бородин В.А., член-корр. РАН, д-р техн. наук, заведующий лабораторией, генеральный директор ФГУП Экспериментального завода научного приборостроения со Специальным конструкторским бюро РАН;

Зацаринный А.А., д-р техн. наук, проф., заместитель директора Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН), Действительный член Российской академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, Академии военных наук, Международной академии связи;

Колин К.К., д-р техн. наук, проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации, научный консультант, главный научный сотрудник Института проблем информатики РАН;

Курейчик В.М., д-р техн. наук, профессор Южного федерального университета, г. Таганрог, заместитель руководителя по научной и инновационной деятельности, академик РАЕН, академик академии инженерных наук Российской Федерации, академик международной академии информатизации, академик Нью-Йоркской академии наук;

Сергеев С.Ф., д-р психол. наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), профессор Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (СПбГПУ), ведущий научный сотрудник ЦНИИ робототехники и кибернетики (ЦНИИ РТК), академик РАЕН, действительный член академии навигации и управления движением (АНУД), академик международной академии проблем человеческого фактора (МАПЧ);

Сухомлин В.А., д-р техн. наук, заведующий лабораторией открытых информационных технологий, профессор МГУ им. Ломоносова, профессор МИРЭА, академик Академии информатизации образования, член общественного совета ЦФО, председатель Международного Союза славянских журналистов;

Yatskiv Irina, Dr.sc.ing., Professor, Vice-Rector for Science and Development Affairs, Transport and Telecommunication Institute, Riga, Latvia;

Galya Hristozova, Dr.sc., Professor, Rector of Burgas Free University, Burgas, Republic of Bulgaria;

Milen Baltov, PhD, Professor, Vice-Rector of Research and International Cooperation of Burgas Free University, Burgas, Republic of Bulgaria;

Joksimović Aleksandar, PhD, Head of Laboratory of Ichthyology and marine fisheries, University of Montenegro, Institute of Marine Biology, Montenegro.

Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за издательством.

Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещено.

Системные требования: PC не ниже класса Pentium

III; 256 Mb RAM; свободное место на HDD 32 Mb;

Windows 98/XP/7/10; Adobe Acrobat Reader; дисковод

CD-ROM 2X и выше; мышь.

© ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОРТАЛЫ КАК РАЗВИТИЕ СЕТЕВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА	7
<i>Титов Евгений Константинович</i>	

МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ	16
<i>Патрушев Сергей Борисович</i>	

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ ГРУППЫ.....	23
<i>Домрачева Светлана Алексеевна, Егошина Екатерина Дмитриевна</i>	

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МЕНЕДЖЕРОВ.....	29
<i>Моисеева Татьяна Владимировна, Поляева Наталья Юрьевна</i>	

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ СИМПЛИФИКАЦИИ И РЕДУКЦИИ НА ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ	37
<i>Павлюкевич Любовь Владиславовна</i>	

ТРУДНОСТИ АУДИРОВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОГОВОРЯЩИХ УЧАЩИХСЯ КИТАЙСКОМУ ЯЗЫКУ	42
<i>Чарчоглян Татьяна Геннадьевна, Ли Чуань, Садиева Анна Назимовна</i>	

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕТОД МАСКИРОВКИ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ ОТ ЕЁ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНЫМ ПО	48
<i>Вишневская Татьяна Ивановна, Макаренко Олег Константинович</i>	

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КОМБИНАТОРНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ Т-МОДЕЛЕЙ И Т-ДИАГРАММ.....	58
<i>Бондаренко Леонид Николаевич</i>	

СУБСИДИАРНЫЕ И ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И АЛГОРИТМЫ.....	69
<i>Козлов Александр Вячеславович</i>	

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИТУАЦИЯ ОЦЕНИВАНИЯ НЕДВИЖИМОСТИ КАК КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ	77
<i>Сельманова Наталья Николаевна</i>	

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ФРАНЦУЗСКАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МЫСЛЬ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ ЭПОХИ ЕКАТЕРИНЫ II.....	87
<i>Буянова Анна Сергеевна, Валегина Карина Олеговна</i>	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ГУМАНИТАРНЫХ ПОДХОДОВ И ОЦЕНОК (ЧАСТЬ 1)	96
<i>Потатуров Василий Александрович</i>	

CONTENTS

EDUCATIONAL ENVIRONMENT

EDUCATIONAL PORTALS AS THE DEVELOPMENT OF A NETWORK OF EDUCATIONAL SPACE.....	7
<i>Titov E.K.</i>	

METHODS AND TECHNOLOGIES OF TEACHING

FORMATION OF GENERAL PROFESSIONAL COMPETENCIES FOR EFFECTIVE PERFORMANCE OF PROFESSIONAL TASKS.....	16
<i>Patrushev S.B.</i>	
SOCIO-PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE STUDENT GROUP.....	23
<i>Domracheva S.A., Egoshina E.D.</i>	
INTERSUBJECTIVE APPROACH APPLICATION IN MANAGERS TRAINING	29
<i>Moiseeva T.V., Polyayeva N.Yu.</i>	
INFLUENCE OF SIMPLIFICATION AND REDUCTION PROCESSES ON FOREIGN LANGUAGE TEACHING	37
<i>Pavliukevich L.V.</i>	
DIFFICULTIES IN TRAINING RUSSIAN-SPEAKING STUDENTS IN LISTENING COMPREHENSION OF CHINESE LANGUAGE	42
<i>Charchoglyan T.G., Li Chuan, Sadiyeva A.N.</i>	

INFORMATION TECHNOLOGY

METHOD FOR MASKING A VM FROM BEING DETECTED BY MALICIOUS SOFTWARE	48
<i>Vishnevskaya T.I., Makarenko O.K.</i>	

MATHEMATICAL CYBERNETICS

SYSTEMATIZATION OF COMBINATOR SEQUENCES USING T-MODELS AND T-DIAGRAMS	58
<i>Bondarenko L.N.</i>	
SUBSIDIARY AND DECENTRALIZED SYSTEMS AND ALGORITHMS.....	69
<i>Kozlov A.V.</i>	

MANAGEMENT IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

THE REAL ESTATE APPRAISAL INFORMATION SITUATION AS A CYBERNETIC MODEL	77
<i>Selmanova N.N.</i>	

METHODOLOGICAL RESEARCHES

FRENCH PEDAGOGICAL IDEA AND EDUCATIONAL INITIATIVES OF THE CATHERINE II.....	87
<i>Buyanova A.S., Valegina K.O.</i>	
DIGITALIZATION OF EDUCATION THROUGH THE PRISM OF HUMANITARIAN APPROACHES AND ASSESSMENTS (PART 1)	96
<i>Potaturov V.A.</i>	

УДК 348.147;004.77

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОРТАЛЫ КАК РАЗВИТИЕ СЕТЕВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Титов Евгений Константинович,

*старший преподаватель кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения,
Институт информационных технологий,*

e-mail: sergejswork@yandex.ru,

Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), г. Москва, Россия

Статья посвящена анализу состояния и развития порталов России, которые образуют сетевое образовательное пространство.

Сетевое образовательное пространство использует ресурсы общего пользования и специализированные ресурсы. Ресурсы общего пользования – это многочисленные порталы и словари, включая Википедию. Эти ресурсы отличает недостоверная информация. Специализированные ресурсы образуют информационные порталы государственных организаций и образовательные сайты учебных заведений. Разнообразие сайтов и порталов затрудняет их использование как взаимосвязанных элементов сетевого образовательного пространства и требует их систематизации. Сетевое образовательное пространство в работе рассматривается как распределенная информационная система. Системный подход и системное описание дает возможность в формализованном виде представить профильный образовательный портал как модель сложной системы. В работе выделены факторы системного уровня, препятствующие развитию сетевого образовательного пространства в соответствии с международными стандартами. Предлагается направление устранения указанных факторов путем модернизации отдельных механизмов образовательной и правовой системы. Предлагается направление относительно того, как и на что обращать внимание при создании сетевого образовательного пространства.

Ключевые слова: сетевое образовательное пространство, образовательные порталы, информационные порталы, информационные карты

EDUCATIONAL PORTALS AS THE DEVELOPMENT OF A NETWORK OF EDUCATIONAL SPACE

Titov E.K.,

senior lecturer, department of instrumental and applied software,

Institute of Information Technology,

e-mail: sergejswork@yandex.ru,

Russian Technological University (RTU MIREA), Moscow, Russia

The article is devoted to the analysis of the state and development of Russian portals, which form a networked educational space.

Network educational space uses publicly resources and specialized resources. Publicly resources include numerous portals and dictionaries, including Wikipedia. These resources are distinguished by unreliable information. Specialized resources form information portals of state organizations and educational websites of educational institutions. The variety of sites and portals makes it difficult to use them as interconnected elements of the network educational space and requires their systematization. The network educational space in the work is considered as a distributed information system. A systematic approach and a systematic description makes it possible to formally represent a profile educational portal as a model of a complex system. The paper highlights the system-level factors that hinder the development of the networked educational space in accordance with international standards. The direction of elimination of these factors by modernizing individual mechanisms of

the educational system and legal system is proposed. The direction is proposed as to how and what to look for when creating a networked educational space.

Keywords: network educational space, educational portals, information portals, information cartels

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-7-15

Введение

Сетевое образовательное пространство создает условия для повышения доступности и качества образования, что соответствует стратегической цели государственной политики в сфере образования.

Вычислительные сети разных уровней и масштаба являются основой создания информационного образовательного и научного пространства [1]. Для создания образовательного пространства [2] используются сети и модели, которые включают в себя информацию о местоположении, времени, устройстве, типе сети и пользователе. Это дает основание ввести понятие сетевое обучение и сетевое образовательное пространство [3]. В дополнение к термину сетевое обучение вводят термин сетевое поколение [4] для подчеркивания факта с доминирующим обучением с применением сетей. В развитие понятия сетевого обучения вводят различные модели сетевого обучения. В работе [5] исследованы четыре модели сетевого обучения: модели обучения в классе будущего; модели обучения на базе сообщества; модели структурных знаний; модели обучения со сложными проблемами, которые специально разработаны для интеграции интернета в образование.

Сетевое образовательное пространство опирается на сетевые системы и информационные ресурсы, которые хранятся в этих системах. Кроме специализированных сетей существует множество открытых социальных сетей, которые также хранят информацию, применяемую в образовании. В работе [6] исследуется применение блогов для целей высшего образования. Показано, что даже блоги могут выполнять определенные образовательные функции. Следует отметить, что наличие множества сетевых ресурсов Интернет не решает задачи полного информационного обеспечения учебного процесса из-за большого объема недостоверной информации. Решение указанной проблемы достигается путем создания альтернативной системы образовательных порталов [7] учебными организациями.

1. Материалы и методы исследования

Материалами исследования послужили отечественные и зарубежные работы по проблемам образовательного пространства и аналитическое изучение научно-исследовательских работ (НИР), связанных с анализируемой проблемой. Исследование основано на методологических основах системного, эволюционного, сравнительного, структурного подходов. Эти подходы позволяют интерпретировать исследуемую проблему в контексте ее компонентов. Компоненты определяют процессы формирования, функционирования и эволюции моделей порталов и сетевого образовательного пространства. В соответствии с положениями системного подхода автор использовал набор методов и приемов для системного анализа проблемы. Они предполагают систематизацию и анализ данных российских и зарубежных экспертов.

2. Результаты исследований

Основой сетевого обучения являются порталы. Для их обобщенного описания удобно использовать понятие “информационная конструкция” [8, 9]. В широком понимании WEB-портал представляет собой модернизированный WEB-сайт, предназначенный для целевой аудитории. Портал является точкой информационного взаимодействия пользователя или аудитории с информационным пространством хранилища информации. Важным сервисом портала, направленным на удержание клиента, является сервис справочной службы: тематический предметный поиск, рубрикаторы, индексы и т.д.

Портал является многоаспектным понятием. В информационном аспекте [10] портал это информационная система. В системном аспекте портал это распределенная система [11]. В сетевом аспекте

[12] портал представляет собой сетевой образовательный ресурс с использованием высокоскоростных каналов и специального интерфейса, ориентированного на учащегося, а не специалиста. В потребительском аспекте портал предоставляет электронный сервис [12] к широкому набору образовательных информационных ресурсов, ориентированных, как правило, на целевую тематику. Образовательные порталы отличаются от порталов для специалистов. Порталы для специалистов имеют интерфейс, рассчитанный на профессионала в данной области. Образовательные порталы должны иметь интерфейс, рассчитанный на пользователя с более низким уровнем знаний, чем специалист. В силу этого в их интерфейс входит большее число советующих подсказок, чем в интерфейс портала для специалиста.

Для сферы образования применяют разные порталы по структуре, способу организации, функциональности. По структуре и способу организации разделяют горизонтальные и вертикальные порталы [7]. Горизонтальным порталом называют портал одной учебной организации, ресурсом которого является множество предметов и сервисов для целевой аудитории одного вуза. Вертикальный портал – это портал головной организации, связанный с порталами филиалов или подведомственных организаций. Примером является портал Министерства образования. Он содержит ресурсы по множеству предметов для аудитории разных вузов. Функционально разделяют информационные порталы, образовательные порталы, специальные порталы и др. Информационный портал – это портал который решает не только образовательные задачи, но и информирует широкие круги пользователей по какой-либо тематике. Примерами информационных порталов являются порталы электронных служб и общественных организаций. Информационный портал функционирует как стратифицированная [13] совокупность тематических ресурсов и сервисов. Работа с информационными ресурсами на информационном портале происходит в реальном времени. Примерами информационных порталов являются хранилища, репозитории и электронные библиотеки. С этих позиций образовательный портал можно рассматривать как специализацию информационного портала, имеющего дополнительный или специальный интерфейс для обучения.

Кроме обособленных порталов общего назначения существуют корпоративные порталы как разновидность корпоративных систем [14]. Корпоративные порталы предназначены для корпоративного пользования внутри разных сообществ. Они, как правило, требуют авторизации и допускают иерархию по уровню доступа пользователей, например, преподавателей, студентов с разделением по факультетам и направлениям подготовки.

Интеграция порталов создает интегрированные порталы, которые называют также информационными картелями. Информационный картель – это сетевая интегрированная система, обеспечивающая информационную поддержку пользователей в определенной области знаний. Примером информационного картеля является Федеральный портал «Российское образование». Этот картель обслуживает сферу образования. Для создания вертикального портала необходимо включить специальные функции субсидиарного управления. Они состоят в информационной защите входящих в портал электронных библиотек, управлении ресурсами портала, например, управлении библиотеками и репликаторами. Специальные функции обычно размещают в обособляемой дирекционной подсистеме портала.

Организация управленческой подсистемы включает использование внутренних нормативов и признанных стандартов. Функционирование управленческой подсистемы должно опираться на информационные технологии управления [15] и информационное управление [16]. В перспективе это управление должно перерасти в интеллектуальное управление.

Примером международной управленческой системы является консорциум IMS Global Learning Consortium. Он специализируется на разработке норм и базовых стандартов, включающих организацию учебного процесса на базе коммуникационных технологий. Примерами таких стандартов и нормативов являются:

- спецификация форматов хранения и поиска учебной информации;
- систематизация информационных конструкций построения схем управления обучением;
- стандартизация форматов интерфейсов;
- стандартизация контента учебных материалов и их контейнеризация;
- стандартизация структур и принципов разработки учебно-методических комплексов;
- стандартизация структур управляющих подсистем.

Частным, но повторяющимся примером образовательного портала служит портал любой выпускающей кафедры каждого вуза. Если рассматривать такие порталы как «информационные образовательные единицы» или логические единицы [17] информационных образовательных систем, то на их основе формируется единое образовательное пространство вуза.

При разработке проекта образовательного портала необходимо найти образовательные федеральные или региональные порталы, которые можно выбрать как опорные для данной распределенной системы. Такой выбор задает условия синхронизации, комплементарности [18] и информационного соответствия [19] по технологиям работы и интерфейсам пользователя. Для создаваемых проектов образовательных профильных порталов необходимо обеспечить комплементарность с Федеральным порталом «Российское образование». В отдельных случаях необходимо синхронизировать интерфейс частного портала с другими федеральными порталами, например, «Инженерное образование», «Дополнительное образование».

3. Профильные образовательные порталы

Профильные порталы представляют собой специальные образовательные порталы или проблемно-ориентированные информационные системы [20]. Они представляют собой отдельную группу в российском сегменте Интернета, на котором в систематизированной форме сконцентрированы тематические сведения о сетевых ресурсах либо по одной из образовательных дисциплин, либо (чаще) по направлению подготовки или специальности. Обращение пользователей к таким порталам является целевым и направлено на совершенствование и накопление знаний по данному направлению подготовки или специальности. Под семантикой профильного образовательного портала понимают содержательную интеграцию дисциплин, образующих систему знаний обучающихся соответствующего направления или специальности. Профильный образовательный портал концептуально базируется на государственном образовательном стандарте соответствующего направления подготовки или специальности.

Следует остановиться и на дополнительном образовании. В этом направлении ярко выражены компоненты творчества, междисциплинарных знаний, научного поиска. В дополнительном образовании профильный образовательный портал отражает не направление подготовки или специальность, а более широкую область науки и техники. В силу этого при создании профильного портала дополнительного образования используется не столько стандарт, сколько формулировка проблем и задач в данной области деятельности.

Важными параметрами любого профильного образовательного портала являются:

I1 – информация, содержащая фундаментальные знания;

I2 – информация, содержащая образовательные и учебно-методические материалы;

K1 – система классификации информации по предметным и методическим признакам;

T1 – технологии взаимодействия портала с опорными федеральными, отраслевыми и региональными порталами;

T2 – технологии взаимодействия портала с клиентской системой;

T3 – технологии взаимодействия портала с информационным образовательным пространством;

T4 – механизм поиска информации;

T5 – технологии взаимодействия с электронными библиотеками;

T6 – технологии интерактивного взаимодействия в режиме реального времени с другими порталами;

T7 – технологии дистанционного обучения;

K2 – система учета и анализа пользователей;

K3 – система информационной защиты.

Системный подход [21] и системное описание [22] дает возможность отобразить профильный образовательный портал (ПрОП) как модель сложной системы вида:

$$\text{ПрОП} = \langle I1, I2, K1, K2, K3, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, C, R, St, IU \rangle.$$

В данном выражении:

I – информационные параметры;

K – системные параметры;

T – технологические параметры;
 R – отношения;
 C – связи;
 St – структура;
 IU – информационные единицы.

Большое значение в работе образовательного портала имеет технология информационного поиска. Важная роль в технологии поиска принадлежит алгоритму поиска и процедурам семантического анализа. Для сложного и объемного поиска необходимо выбирать процедуры ранжирования и релевантности результатов поиска, которые связаны с методами качественного анализа и аргументации.

На порталах размещают различные информационные ресурсы: образовательные программы, образовательные стандарты, справочники, электронные учебно-методические комплексы (УМК). Доминирующее положение занимает учебно-методический комплекс, объединяющий различные ресурсы и нормативы в единый комплементарный документ.

Существуют базовые разделы для организации портала. Они имеют следующее содержание для пользователя:

- информация об учебных организациях и их подразделениях;
- электронный вариант учебно-методического комплекса;
- поисковый механизм и навигатор по portalу;
- классификатор информационных ресурсов портала;
- образовательные стандарты;
- справочные базы данных с библиографической и фактографической информацией.

Расширенные порталы имеют дополнительное содержание, например:

- задачки с решениями типовых задач;
- практикумы с подробными пояснениями;
- системы для тестирования и самотестирования;
- мультимедийные образовательные ресурсы;
- мастер-классы по наиболее сложным темам;
- информация о путях повышения квалификации специалистов данного профиля;
- механизм взаимодействия с другими коммуникационными и электронными ресурсами.

Информационная система портала и его семантического окружения [23] в среде Интернет-пространства должна включать обязательные компоненты, такие как предметный заголовок, каталог информационных ресурсов, механизм навигации и информационного поиска. Дополнительные информационные сервисы портала, позволяющие решать задачу эффективного применения образовательных технологий и отбора необходимой информации, способствуют повышению качества образовательных услуг. К таким сервисам можно отнести, например, использование технологий географического информационного поиска особенно в области геодезического образования, использование технологий хронологического (исторического) информационного поиска и др.

4. Дискуссия

Эволюция высшего образования отражает эволюцию развития общества. В 80-х годах появилась сетевая экономика и через 20 лет появилось сетевое образование. Сетевое образование опирается на сетевое информационное пространство [24]. При этом качественным отличием сетевого образования является то, что в отличие от аудиторного обучения, оно строится на информационном взаимодействии [25] обучаемого через сеть с образовательными ресурсами и преподавателями. Важнейшую роль в этом взаимодействии играют образовательные порталы. Модели высшего образования в мире сохранили свою национальную специфику в разной степени. Современные преподаватели Российских вузов до 80 % времени тратят на оформление меняющихся нормативов это в ущерб образовательному процессу. Отсутствие преемственности в образовательных нормативах приводит к тому, что с выходом новых нормативных документов существующие учебные комплексы становятся не нужными. Как известно,

модернизация требует 10 % затрат по сравнению с полным обновлением. В системе образования России до сего времени не разработан механизм модернизации учебных программ вместо их замены. В то же время содержательно новые учебные программы мало чем отличаются от старых за исключением манипулирования с описанием компетенций, которые для работодателей особой роли не играют. Сетевое образование является хорошим инструментом выравнивания регионального образования и уменьшения гетерогенности образования по регионам России.

Несмотря на декларации о вхождении в Болонский образовательный процесс, в России есть два механизма исключающих принципиально такое вхождение. Первая причина – оценка обучения по балльной системе, а не по системе кредитов, вторая – отсутствие открытого образования. За рубежом образование является открытым. Получив определенную сумму кредитов, студент может свободно перейти в другой вуз, в котором будет продолжать обучение и набирать свои кредиты до окончания любого другого вуза. В России исключен свободный переход студентов из вуза в вуз. Отчасти это объяснимо политикой государственной поддержки слабых и некоторых региональных вузов. Сетевое образование дает возможность (которую не все вузы используют) поддержки слабых вузов за счет сильных вузов. В то же время в России фактически не решена защита авторских прав на учебную литературу. На многих сайтах размещаются хорошие учебные материалы без согласия авторов и правообладателей – учебных организаций и владельцы этих сайтов не несут ответственности.

В тоже время, как показывают многочисленные исследования, интернет заполнен информационным мусором [26]. Любой школьник или студент может написать свое толкование явления или процесса. Эта информация не является достоверной и вредит обучающимся. В этом случае возникает необходимость создания на портале инструментов для повышения эффективности поиска данных и оценки релевантности документов.

В ходе развития национальных образовательных систем в европейских странах наметилась тенденция создания вариативных моделей непрерывного высшего образования. Преимущество этих моделей заключается в том, что они учитывают динамику потребностей общества и производства, и реагируют на эти факторы. Сетевое образовательное пространство является хорошим инструментом поддержки вариативных образовательных моделей. Сетевое образование и сетевые образовательные ресурсы дают возможность вариативности обучения с учетом интересов работодателей и обучающихся.

Заключение

Проведен анализ функциональных особенностей, содержания и структуры порталов, которые образуют сетевое образовательное пространство.

Отмечены типовые свойства профильных порталов, представляющих собой отдельную группу в российском сегменте Интернета, на котором в систематизированной форме сконцентрированы тематические сведения о сетевых ресурсах либо по одной из образовательных дисциплин, либо по направлению подготовки или специальности. В формализованном виде представлена концепция профильного образовательного портала как модель сложной системы. Предложено направление относительно того, как и на что обращать внимание при создании сетевого образовательного пространства.

Выделены факторы системного уровня, препятствующие развитию сетевого образовательного пространства в соответствии с международными стандартами. Предложено направление устранения этих факторов путем модернизации отдельных механизмов образовательной и правовой системы.

Отмечено, что сетевое образовательное пространство как совокупность профильных порталов является хорошим инструментом выравнивания регионального образования и уменьшения гетерогенности образования по регионам России.

Список литературы

1. A.M. Gorokhov, K.S. Zaikov, N.A. Kondratov b, M.Yu. Kuprikov, N.M. Kuprikov d, A.M. Tamickij. Analysis of Scientific and Educational Space of the Arctic Zone of the Russian Federation and its Contribution to Social and Economic Development // European Journal of Contemporary Education. – 2018. – 7(3). – 485–497.

2. Kolb A.Y., Kolb D.A. Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education // Academy of management learning & education. – 2005. – V. 4. – № 2. – p. 193–212.
3. Bomsdorf B. Adaptation of learning spaces: Supporting ubiquitous learning in higher distance education // Dagstuhl Seminar Proceedings. – Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum für Informatik, 2005.
4. Barnes K., Marateo R.C., Ferris S.P. Teaching and learning with the net generation // Innovate: Journal of Online Education. – 2007. – V. 3. – № 4. – p. 1.
5. Chan T.W. et al. Four spaces of network learning models // Computers & Education. – 2001. – V. 37. – № 2. – p. 141–161.
6. Williams J.B., Jacobs J.S. Exploring the use of blogs as learning spaces in the higher education sector // Australasian journal of educational technology. – 2004. – V. 20. – № 2. – p. 232–247.
7. Малинников В.А., Цветков В.Я. Состояние и развитие порталов // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2010. – № 1. – с. 76–81.
8. Tsvetkov V.Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design. – 2014. – № 3(5). – p. 147–152.
9. Ожерельева Т.А. Информационные образовательные конструкции // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2016. – № 5. – С. 31–38.
10. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. – М.: Просвещение, 2005. – 264 с.
11. Бутко Е.Я. Системный подход в формировании структуры // Славянский форум. – 2017. – 2(16). – С. 25–31.
12. Кряженков К.Г. Сетевые образовательные ресурсы // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – № 1(9). – С. 144–149.
13. Абрамов А.Г. Информационные разделы и сервисы федеральных образовательных порталов: опыт разработки и сопровождения // Информатизация образования и науки. – 2009. – № 3. – С. 51–64.
14. Буравцев А.В. Стратифицированный метод построения сложной системы // Образовательные ресурсы и технологии – 2017. – 3 (20). – С. 23–32.
15. V.Ya. Tsvetkov, N.V. Azarenkova. Entropy in corporate information systems // European researcher. – 2014. – № 3-1 (70), p. 471–477.
16. Поляков А.А., Цветков В.Я. Информационные технологии в управлении. – М.: МГУ факультет государственного управления, 2007. – 138 с.
17. Майоров А.А. Информационные и коммуникационные технологии управления образовательными учреждениями // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2015. – № 3. – С. 4–17.
18. Tsvetkov V.Ya. Logic units of information systems // European Journal of Natural History. – 2009. – № 2. – p. 99–100.
19. Цветков В.Я. Комплементарность информационных ресурсов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2. – С. 182–185.
20. Номоконова О.Ю. Виды информационных соответствий // Славянский форум. – 2018. – 2(20). – С. 44–49.
21. Цветков В.Я. Разработка проблемно ориентированных систем управления. – М.: ГКНТ, ВНИИ-Центр, 1991. – 131 с.
22. Оболяева Н.М. Системный подход к анализу качества образования // Управление образованием: теория и практика. – 2012. – № 3. – С. 101–105.
23. Цветков В.Я. Теория систем: монография. – М.: МАКС Пресс, 2018. – 88 с.
24. 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.
25. Graham S. Constructing premium network spaces: reflections on infrastructure networks and contemporary urban development // International journal of urban and regional research. – 2000. – T. 24. – № 1. – С. 183–200
26. Tsvetkov V.Ya. Information interaction // European researcher. – 2013. – № 11-1 (62). – С. 2573–2577.
27. Тюрин А.Г. Математическое и программное обеспечение семантического поиска в порталльно-сетевых комплексах учебного назначения. Дис. к.т.н. 01.13.11. – М.: МИРЭА, 2012. – 121 с.

28. *Chan T.W.* et al. Four spaces of network learning models // *Computers & Education*. – 2001. – Т. 37. – № 2. – С. 141–161.

References

1. *A.M. Gorokhov, K.S. Zaikov, N.A. Kondratov b, M.Yu. Kuprikov, N.M. Kuprikov d, A.M. Tamickij.* Analysis of Scientific and Educational Space of the Arctic Zone of the Russian Federation and its Contribution to Social and Economic Development // *European Journal of Contemporary Education*. – 2018. – 7(3). – 485–497.
2. *Kolb A.Y., Kolb D.A.* Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education // *Academy of management learning & education*. – 2005. – V. 4. – № 2. – p. 193–212.
3. *Bomsdorf B.* Adaptation of learning spaces: Supporting ubiquitous learning in higher distance education // *Dagstuhl Seminar Proceedings*. – Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum für Informatik, 2005.
4. *Barnes K., Marateo R.C., Ferris S.P.* Teaching and learning with the net generation // *Innovate: Journal of Online Education*. – 2007. – V. 3. – № 4. – p. 1.
5. *Chan T.W.* et al. Four spaces of network learning models // *Computers & Education*. – 2001. – V. 37. – № 2. – p. 141–161.
6. *Williams J.B., Jacobs J.S.* Exploring the use of blogs as learning spaces in the higher education sector // *Australasian journal of educational technology*. – 2004. – V. 20. – № 2. – p. 232–247.
7. *Malinnikov V.A., Cvetkov V.Ya.* Sostoyanie i razvitie portalov // *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos»emka*. – 2010. – № 1. – s. 76–81.
8. *Tsvetkov V.Ya.* Information Constructions // *European Journal of Technology and Design*. – 2014. – № 3 (5). – p. 147–152.
9. *Ozherel'eva T.A.* Informacionnye obrazovatel'nye konstrukcii // *Distancionnoe i virtual'noe obuchenie*. – 2016. – № 5. – S. 31–38.
10. *Monahov S.V., Savinyh V.P., Cvetkov V.Ya.* Metodologiya analiza i proektirovaniya slozhnyh informacionnyh sistem. – M.: Prosveshchenie, 2005. – 264 s.
11. *Butko E.Ya.* Sistemnyj podhod v formirovanii struktury // *Slavyanskij forum*. – 2017. – 2(16). – s. 25–31.
12. *Kryazhenkov K.G.* Setevye obrazovatel'nye resursy // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2015. – № 1(9). – S. 144–149.
13. *Abramov A.G. i dr.* Informacionnye razdely i servisy federal'nyh obrazovatel'nyh portalov: opyt razrabotki i soprovozhdeniya // *Informatizaciya obrazovaniya i nauki*. – 2009. – № 3. – S. 51–64.
14. *Buravcev A.V.* Stratificirovannyj metod postroeniya slozhnoj sistemy // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii* – 2017. – 3 (20). – S. 23–32.
15. *V.Ya. Tsvetkov, N.V. Azarenkova.* Entropy in corporate information systems // *European researcher*. – 2014. – № 3-1 (70), p. 471–477.
16. *Polyakov A.A., Cvetkov V.Ya.* Informacionnye tekhnologii v upravlenii. – M.: MGU fakul'tet gosudarstvennogo upravleniya, 2007. – 138 s.
17. *Majorov A.A.* Informacionnye i kommunikacionnye tekhnologii upravleniya obrazovatel'nyimi uchrezhdeniyami // *Distancionnoe i virtual'noe obuchenie*. – 2015. – № 3. – S. 4–17.
18. *Tsvetkov V.Ya.* Logic units of information systems // *European Journal of Natural History*. – 2009. – № 2. – p. 99–100.
19. *Cvetkov V.Ya.* Komplementarnost' informacionnyh resursov // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. – 2016. – № 2. – S. 182–185.
20. *Nomokonova O.Yu.* Vidy informacionnyh sootvetstvij // *Slavyanskij forum*. – 2018. – 2(20). – s. 44–49.
21. *Cvetkov V.Ya.* Razrabotka problemno orientirovannyh sistem upravleniya. – M.: GKNT, VNTICentr, 1991. – 131 s.
22. *Obolyaeva N.M.* Sistemnyj podhod k analizu kachestva obrazovaniya // *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*. – 2012. – № 3. – S. 101–105.
23. *Cvetkov V.Ya.* Teoriya sistem: monografiya. – M.: MAKSS Press, 2018. – 88 s.
24. *Ozherel'eva T.A.* Ob otnoshenii ponyatij informacionnoe prostranstvo, informacionnoe pole, informacionnaya sreda i semanticheskoe okruzhenie // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. – 2014. – № 10 – S. 21–24.

25. *Graham S.* Constructing premium network spaces: reflections on infrastructure networks and contemporary urban development //International journal of urban and regional research. – 2000. – Т. 24. – № 1. – С. 183–200.
26. *Tsvetkov V.Ya.* Information interaction // European researcher. – 2013. – № 11-1 (62). – С. 2573–2577.
27. *Tyurin A.G.* Matematicheskoe i programmnoe obespechenie semanticheskogo poiska v portal'no-setevykh kompleksakh uchebnogo naznacheniya. Dis. k.t.n. 01.13.11. – М.: MIREA, 2012. – 121 с.
28. *Chan T.W.* et al. Four spaces of network learning models //Computers & Education. – 2001. – Т. 37. – №. 2. – С. 141–161.

УДК 37.012.5

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Патрушев Сергей Борисович,

канд. техн. наук, доцент, преподаватель I квалификационной категории
кафедры информационных технологий,

e-mail: patrushevs@yandex.ru,

Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»,
г. Новосибирск, Россия

В статье рассматривается пример использования концепции школы Ecole 42, как одной из возможных методологий формирования общих и общепрофессиональных компетенций у студентов, осваивающих программы подготовки специалистов среднего профессионального образования. Актуальность формирования таких общепрофессиональных компетенций, как поиск информации, ее анализ и применение для решения профессиональных задач объясняется задачами, поставленными федеральным проектом «Кадры для цифровой экономики». Применение концепции указанной школы в реализации содержания рабочих программ некоторых общепрофессиональных дисциплин способствует развитию аналитических (по сути, научно-исследовательских) способностей у студентов по интерпретации выбранной информации, необходимой для выполнения задач будущей профессиональной деятельности. Приводятся примеры практических заданий в авторской интерпретации по применению выбранной концепции формирования общепрофессиональных компетенций.

Ключевые слова: проект «Кадры для цифровой экономики», общие и общепрофессиональные компетенции, цифровая экономика, концепция французской школы Ecole 42

FORMATION OF GENERAL PROFESSIONAL COMPETENCIES FOR EFFECTIVE PERFORMANCE OF PROFESSIONAL TASKS

Patrushev S.B.,

candidate of technical sciences, teacher of the first qualification category,

e-mail: patrushevs@yandex.ru,

Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russia

The article considers an example of using the concept of Ecole 42 school as one of the possible methodologies for the formation of General and General professional competencies for students who are studying middle-level training programs at an economic University. The relevance of forming such General professional competencies as information search, analysis and application for solving professional tasks is explained by the tasks set by the Federal project "Personnel for the digital economy". The application of the concept of this school in the implementation of the content of work programs of some General professional disciplines contributes to the development of analytical (in fact, research) abilities of students to interpret the selected information necessary for the implementation of tasks of future professional activity. Some examples of practical tasks in the author's interpretation of the application of the chosen concept of General professional competence formation are given.

Keywords: the project "Personnel for the digital economy", General and General professional competence, digital economy, the concept of the French school Ecole 42

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-16-22

Введение

В перечень национальных проектов, целевые показатели и основные результаты которых представлены на основе паспортов национальных проектов, утвержденных президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г., проект «Цифровая экономика» является одним из важнейших¹.

К целевым показателям проекта отнесены: «увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (по доле в ВВП) не менее чем в 3 раза по сравнению с 2017 г.; создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств; использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями».

Основу бюджета данного национального проекта составляют, среди прочих, такие федеральные проекты как: «Цифровые технологии», «Кадры для цифровой экономики». Закономерно, что для реализации национального проекта, в целом, важность решения которых была поставлена Президентом РФ Путиным В.В., от вузов потребуется обучение достаточного количества специалистов по компетенциям цифровой экономики².

Следуя задачам, поставленным в сносках 1 и 2, основной целью ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ» является «образовательная деятельность по образовательным программам высшего образования и научная деятельность, направленная на улучшение образовательных, научных, социальных и иных функций некоммерческого характера», то есть подготовка кадров для цифровой экономики³.

Удовлетворение потребностей общества и государства в квалифицированных специалистах с высшим и средним экономическим образованием, а также использование полученных результатов в образовательном процессе, в том числе для развития научных и педагогических школ достигается реализацией соответствующих образовательных программ.

Образовательные программы подготовки специалистов по направлениям 38.03.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-Информатика, 38.04.01 Экономика, а также по направлениям среднего профессионального образования 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), 38.02.06 Финансы, 38.02.07 Банковское дело реализуют требования соответствующих ФГОС в части формирования у студентов таких универсальных общих и общепрофессиональных компетенций, как:

- умение найти, проанализировать и дать оценку информации для подготовки и принятия управленческих решений;
- способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- использовать информационные технологии в профессиональной деятельности^{4, 5, 6}.

¹ Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты [Электронный ресурс]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/p7nn2CS0pVhvQ98OOwAt2dzCIAietQih.pdf> (дата обращения: 14.03.2020).

² Президент призвал к всеобъемлющей цифровизации [Электронный ресурс]. – URL: <https://news.rambler.ru/other/39267982-prezident-prizval-k-vseobemlyushey-tsifrovizatsii/> (дата обращения: 14.03.2019).

³ Приказ Минобрнауки России от 26.12.2018 г. №1276 «Об утверждении устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ» [Электронный ресурс]. – URL: [https://nsuem.ru/upload/iblock/6cc/Устав%20НГУЭУ%20\(2018\).pdf](https://nsuem.ru/upload/iblock/6cc/Устав%20НГУЭУ%20(2018).pdf) (дата обращения: 14.03.2019).

⁴ Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования Бакалавриат. Направление подготовки 38.03.01. Экономика [Электронный ресурс]. – URL: <http://fgosvo.ru/news/4/1495> (дата обращения: 14.03.2019).

⁵ Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) [Электронный ресурс]. – URL: https://base.garant.ru/71887436/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/#block_1000 (дата обращения: 06.03.2020).

⁶ Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 38.02.06 Финансы [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/primpe/doc/71787434/> (дата обращения: 06.03.2020).

Актуальность общих и общепрофессиональных компетенций подчеркивается значительной ролью информационных технологий в подготовке специалистов по компетенциям цифровой экономики, направленных на реализацию Национального проекта «Цифровая экономика».

Для формирования этих компетенций, кроме традиционных, классических принципов обучения [1, 2], в основе которых лежит опыт, принципы и гипотезы педагогов и психологов предыдущего поколения, предлагается использовать только некоторые из положений концепции французской школы Ecole 42⁷, которая применяется для обучения молодых людей программированию.

Концепция формирования общепрофессиональных компетенций

Несомненно, что приведенные выше универсальные общие и общепрофессиональные компетенции соответствуют компетенциям цифровой экономики, стержнем формирования которых является поиск – альфа и омега специалистов в сфере современной экономики [4].

В школе Ecole 42 и ее франшизах по всему миру (например, Школа 21, г. Москва, РФ; 42 Silicon Valley; г. Фермонт, США) применяется система «peer-to-peer» (равный к равному), когда студент является и учеником, и учителем. Если студент, после получения задания или ознакомления с обучающими материалами, не может что-то решить, ему необходимо следовать правилу школы Ecole 42 – «Если ты что-то не знаешь, спроси у соседа справа, потом у соседа слева, а потом у Гугла»⁸.

Основной особенностью формы использования данной концепции в существующем учебном процессе считаем возможность применения приведенного правила, как одного из основных положений концепции школы Ecole 42. Преимущество правила школы Ecole 42 становится очевидным при проведении практических занятий и заключается в предоставлении студентам возможности коллективного анализа и интерпретации собранной членами коллектива информации, необходимой для выполнения поставленных задач [7, 8].

Примеры реализации выбранной концепции

Для реализации выбранной формы использования концепции формирования общих и общепрофессиональных компетенций у студентов, осваивающих программы подготовки специалистов среднего звена, применяется следующая система проведения практических и семинарских занятий:

- выдается обучающий материал, как правило, это презентации с небольшим содержанием теоретического и демонстрационного материала для ознакомления за отведенное время (1–3 мин. на слайд, индивидуально, в зависимости от уровня подготовки студента);
- выдается задание, аналогичное примерам из демонстрационного материала, но в другой постановке. Приводится возможный вариант решения задания;
- отводится время на выполнение задания, обычно 10–15 мин.

Например, по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» при освоении одной из самых популярных программ для работы с электронными таблицами, визуализации и анализа данных (Excel) студентам:

- предлагается ознакомиться с содержимым демонстрационного материала, включающим в себя примеры по способам ввода данных путем выбора значений из списка адресации (рисунок 1);
- выдается задание на составление теста, который должен включать возможность выбора одного из трех ответов, контроль правильности ответа, количество правильных ответов и соответствующую оценку с применением формул Excel.

⁷ Школа разработчиков Ecole 42 и крупнейший в мире стартап-инкубатор Station F в Париже [Электронный ресурс]. – URL: <https://avefrance.com/study/it-france/> (дата обращения: 01.03.2020).

⁸ Как я месяц учился в школе программирования 42 Silicon Valley [Электронный ресурс]. – URL: <https://zeh.media/praktika/obrazovaniye/518642-kak-ya> (дата обращения: 01.03.2020).

25						
26	Задание 3					
27	Необходимо настроить ячейку E28 так, чтобы ввод данных обеспечивался путем выбора значений из списка.					
28	1. Установите курсор в ячейку E28 .					
29	2. Выберите команду Проверка данных .					
30	3. На вкладке <i>Параметры</i> диалогового окна Проверка вводимых значений введите:					
31	Тип данных:	Список				
32	Источник:	Москва; Томск; Омск				
33						
34		ИЛИ				
35	3. На вкладке <i>Параметры</i> диалогового окна Проверка вводимых значений введите:					
36	Иванов	Тип данных:	Список			
37	Петрова	Источник:	выделите ячейки A36:A39			
38	Сидоров					
39	Павлова					
40						

Рисунок 1 – Демонстрационный материал по способам ввода данных путем выбора значений из списка адресации

Студентам демонстрируется возможный вариант решения задания (рисунок 2).

Вопрос	Выбор ответа	Контроль
5 x 5	25	ДА
6 x 6	35 25	НЕТ
7 x 7	45	ДА
Кол-во правильных ответов		2
Ваша оценка		Хор.

Рисунок 2 – Возможный вариант решения задания

Для предоставления возможности выбора в тесте одного из трех ответов достижения студенты должны применить информацию демонстрационного материала, для контроля правильности ответа применить функцию ЕСЛИ, для определения количества правильных ответов использовать функцию СЧЁТЕСЛИ и, наконец, предложить свою систему оценки прохождения теста. По окончании отведенного на задание времени, студентам объясняется способ выполнения задания.

После выполнения подобного вводного задания, студенты приступают к составлению тестов по решению экономических задач, аналогичных, например, следующему:

«Выберите верный ответ: К косвенным налогам относятся:

1. Налог на добавленную стоимость.
2. Налог на прибыль организаций.
3. Земельный налог.
4. Транспортный налог.»

По дисциплине «Компьютерная графика и мультимедийные технологии» после ознакомления с командами редактирования системы компьютерной графики AutoCAD (англоязычная версия) выдается, например, задание перехода к «чистой» проекции крюка от его эскиза с множеством вспомогательных примитивов (рисунок 3).

Для выполнения подобного задания, студенты должны самостоятельно определить команду из списка всех команд редактирования, причем, сами команды и их опции представлены на английском языке, что требует некоторых, базовых знаний по данной дисциплине.

Задание перехода к «чистой» проекции крюка от его эскиза с множеством вспомогательных примитивов выполняется с помощью команды редактирования Trim (рисунок 4).

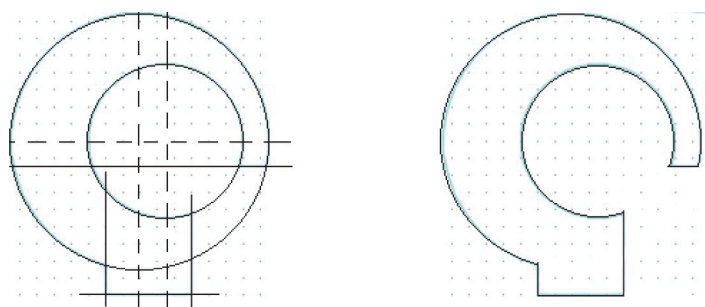


Рисунок 3 – Пример задания перехода к «чистой» проекции крюка от его эскиза

```
Command: _trim
Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)
Select objects:
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo:
```

Рисунок 4 – Опции команды Trim

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» выдается задание (например, по материалу первой главы [3, с. 28] «Основные понятия теории вероятностей», § 8. Геометрические вероятности) ответить на вопрос: «Почему при прочих равных условиях (одна винтовка, одна дальность и пр.) спортсмену легче попасть в десятку первой мишени, если мишени с одним размером бланка 170x170 (мм), но с разными диаметрами круга «10» (десятка), 50 и 25 мм соответственно? Ответ объяснить в терминах теории вероятностей» (рисунок 5).



Рисунок 5 – Мишени с разными диаметрами круга «10» (десятка)

Для ответа на поставленный вопрос, студенты, конечно же, должны знать определение вероятности, формулу вычисления площади круга, чтобы в терминах теории вероятностей ответить на поставленный вопрос.

Допускается и приветствуется коллективный способ решения заданий, с поиском ответов в материалах теоретических занятий, в поисковых системах, конечно в присутствии и с небольшой помощью преподавателя.

Многолетний опыт преподавательской деятельности на уровнях высшего и среднего профессионального образования, позволяет утверждать, что применение выбранной формы использования, в части закрепления теоретического материала, концепции школы Ecole 42:

- вызывает неподдельный интерес обучающихся к практическим занятиям;
- повышает авторитет преподавателей и студентов, владеющих теоретическими основами по соответствующим дисциплинам, современными информационными технологиями;
- а также мотивирует некоторых студентов к занятиям научно-исследовательской работой [5, 6].

Заключение

Представленная работа демонстрирует один из современных образовательных ресурсов, который в условиях доступности информации отражает большинство принципов качественного обучения, а именно: наглядность результата, носит элемент научности, демонстрирует связь теории с практикой, способствует формированию сознательности и активности студентов и навыков к самообучению.

Главное достоинство возможности применения выбранной формы концепции школы Ecole 42 в формировании общепрофессиональных компетенций для эффективного выполнения профессиональных задач – это развитие способностей осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации в условиях эффективного взаимодействия с членами команды, используя все возможности современных информационных технологий.

Основной минус концепции школы – жесткие временные рамки для выполнения заданий с применением соответствующих административных мер, что не позволяет данную концепцию применять в существующем учебном процессе традиционного образования.

Список литературы

1. Патрушев С.Б., Неверова Е.В. Динамический характер развития способа подготовки специалистов на основе принципа качественного обучения // Экономика и социум. – 2015. – № 2(15). – С. 1161–1164 [Электронный ресурс]. – URL: https://iupr.ru/domains_data/files/sborniki_jurnal/Zhurnal_2_15_2015_5.pdf (дата обращения: 01.03.2020).
2. Подласый И.П. Семь принципов системного качественного обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elitarium.ru/princip-obuchenie-znaniya-uchashchisya-razvitie-teoriya-praktika-zapominanie-ponimanie-nauchnost-sistema-obrazovanie/> (дата обращения: 06.03.2020).
3. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 9-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.
4. Фрайссин Ж. Обучение в цифровых сетях: кооперативное обучение, коллаборативное обучение и педагогические инновации // Непрерывное образование: XXI век. – Выпуск 4 (16). – 2016.
5. Чарикова А.О. Визуализация финансовой модели наращивания при декурсивном способе начисления сложных процентов [Электронный ресурс]. – URL: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2020/01/МК-696-2.pdf> (дата обращения: 14.01.2020).
6. Чарикова А.О. Информационные технологии в формировании научно-исследовательской компетенции студентов. МНСК 2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://issc.nsu.ru/it> (дата обращения: 21.03.2020).
7. Шех Т.В. Франция сегодня: инновационные технологии в гражданском образовании // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 12-3. – С. 496–497. – URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=4387> (дата обращения: 03.04.2020).
8. Wanner T., Palmer E. Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course // Computers & Education. – 2015. – Vol. 88. – No. 10. – P. 354–369.

References

1. Patrushev S.B., Neverova E.V. Dynamic character of the development of the method of training specialists based on the principle of quality training [Electronic resource]. – URL: https://iupr.ru/domains_data/files/sborniki_jurnal/Zhurnal_2_15_2015_5.pdf (date accessed: 01.03.2020).
2. Podlasie I.P. the Seven principles of the system of quality teaching [Electronic resource]. – URL: <https://www.elitarium.ru/princip-obuchenie-znaniya-uchashchisya-razvitie-teoriya-praktika-zapominanie-ponimanie-nauchnost-sistema-obrazovanie/> (date accessed: 06.03.2020).
3. Probability theory and mathematical statistics: studies. Manual for universities / V.E. Gmurman. – 9th ed., erased. – M.: Higher. SHK., 2003. – 479 p.
4. Frajssin Zh. Obuchenie v cifrovyyh setyah: kooperativnoe obuchenie, kollaborativnoe obuchenie i pedagogicheskie innovacii // Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek. – Vypusk 4 (16). – 2016.

5. *Charikova A.O.* Visualization of the financial model of accrual in the decursive method of accrual of compound interest [Electronic resource]. – URL: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2020/01/MK-696-2.pdf> (date accessed: 14.01.2020).
6. *Charikova A.O.* Information technologies in the formation of students ‘ research competence. Mnsk 2020 [Electronic resource]. – URL: <https://issc.nsu.ru/it> (date accessed: 21.03.2020).
7. *Shekh T.V.* Franciya segodnya: innovacionnye tekhnologii v grazhdanskom obrazovanii // Fundamental’nye issledovaniya. – 2007. – № 12-3. – S. 496–497. – URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=4387> (date accessed: 21.03.2020).
8. *Wanner T., Palmer E.* Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course // Computers & Education. – 2015. – Vol. 88. – No. 10. – P. 354–369.

УДК 316.35-057.87

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ ГРУППЫ

Домрачева Светлана Алексеевна,

канд. пед. наук, доцент кафедры психологии развития и образования,

e-mail: domracheva-sa70@mail.ru,

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола,

Егошина Екатерина Дмитриевна,

студентка 2 курса направления «Психология»,

e-mail: ekaterina.d.egoshina@gmail.com,

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

Целью данной статьи является рассмотрение социально-психологических аспектов развития студенческой группы. Для достижения цели авторами раскрываются основные социально-психологические феномены (социальной фасилитации, ингибции и др.); факторы, влияющие на эффективность учебной деятельности в студенческой группе: ее размер, состав, групповые нормы, ценности, мотивы. Описаны этапы развития группы, характерные для каждого курса обучения в вузе. В качестве методов исследования использованы: теоретические методы исследования – анализ первоисточников и обобщение опыта; эмпирические – анкетирование, тестирование и интервьюирование. Представлены результаты исследования индекса групповой сплоченности, жизнестойкости и степени удовлетворенности учебной деятельностью в студенческих группах. Особое внимание авторами уделяется анализу мотивов удовлетворенности, которые с точки зрения обучающихся являются наиболее привлекательными и способствуют достижению целей учебной деятельности.

Ключевые слова: малая группа, эффект социальной фасилитации, эффект социальной ингибции, деиндивидуализация личности, коллективизация личности, жизнестойкость, удовлетворенность

SOCIO-PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE STUDENT GROUP

Domracheva S.A.,

candidate of pedagogical sciences, Associate Professor of the Department
of developmental psychology and education,

e-mail: domracheva-sa70@mail.ru,

Mari state University, Yoshkar-Ola,

Egoshina E.D.,

2nd year student of «Psychology»,

e-mail: ekaterina.d.egoshina@gmail.com,

Mari state University, Yoshkar-Ola

The purpose of this article is to consider the socio-psychological aspects of the development of a student group. To achieve this goal, the authors reveal the main socio-psychological phenomena (social facilitation, inhibition, and others); factors that affect the effectiveness of educational activities in a student group: its size, composition, group norms, values, and motives. The stages of development of the group that are typical for each course of study at the University are described. The following research methods are used: theoretical research methods-analysis of primary sources and generalization of experience; empirical – questionnaires, testing, and interviewing. The results of the study of the index of group cohesion, resilience and the degree of satisfaction with educational activities in student groups are presented. The authors pay special attention to the analysis of satisfaction motives, which from the point of view of students are the most attractive and contribute to the achievement of educational goals.

Keywords: small group, social facilitation effect, social inhibition effect, deindividualization of personality, collectivization of personality, resilience, satisfaction

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-23-28

Актуальность проблемы исследования малых групп общества связана с выявлением ресурсов, способствующих повышению эффективности их основной деятельности. Проблемой исследования малых групп в социальной психологии занимались Дж. Морено, Э. Мэйо, К. Левин [7], С.А. Багрецов [1], Е.М. Дубовская [5], Ю.М. Кондратьев [4], Р.Л. Кричевский [6] и другие исследователи.

Проблемы, связанные с изучением малых групп всегда остаются актуальными, так как динамические процессы, характерные для каждой группы, отражаются на результатах ее деятельности. Студенты являются особой социальной группой, активно участвующей в общественной жизни, и представляющей собой разновидность малых групп, которые находятся в постоянном развитии.

В современном обществе повышается престиж высшего образования, все большее значение в его жизни придается роли студенчества. Студенческие группы отличаются социальной активностью, мобильностью, социальным поведением и психологией, системой ценностных ориентаций.

Важно принимать во внимание тот факт, что достаточно продолжительное время студент действует как член малой группы общества. Группа может оказывать совершенно различное влияние: как поддерживать, так и препятствовать обучению, поэтому при исследовании эффективности учебной деятельности студентов важно учитывать как психологические особенности самого студента, так и характеристики конкретной студенческой группы в целом.

Целью исследования является рассмотрение социально-психологических аспектов развития студенческой группы; выявление особенностей развития студенческой группы, сплоченности и удовлетворенности учебной деятельностью.

Задачи исследования:

- 1) на основе анализа отечественной и зарубежной психологической литературы определить особенности развития студенческой группы;
- 2) проанализировать этапы развития студенческих групп в период обучения в вузе;
- 3) определить показатели сплоченности и индикаторы удовлетворенности двух студенческих групп.

Студенческую группу характеризуют следующие социально-психологические компоненты: сплоченность, теснота и устойчивость межличностных взаимоотношений и взаимодействия [3, с. 270].

Рассмотрим характерные для малых групп социально-психологические феномены: социальной фасилитации и ингибции; деиндивидуализации личности; коллективизации мышления; конформизма; групповой сплоченности.

Эффект социальной фасилитации – явление, при котором в присутствии других людей повышается активность человека, в студенческой группе этот феномен проявляется в том, что эффективность выполнения им задания повышается в отличие от ситуации, когда студент выполняет это задание в одиночестве.

Так, еще в 1973 Питером Хантом и Джозефом Хиллери было обнаружено на примере студентов университета Акрона, что, находясь в группе других людей, им потребовалось меньше времени на изучение простого лабиринта. В настоящее время Роберто Арая и другие исследователи [8] обнаруживают значительное улучшение успеваемости студентов слабых в математике и, следовательно, сокращение разрыва в успеваемости между слабыми и сильными в математике студентами.

Роберт Зайонц [9; 10] утверждал, что если задача, которую нужно выполнить, была относительно легкой, или если человек умел выполнять задачу очень хорошо (например, педалирование велосипеда или завязывание обуви), доминирующей реакцией, вероятно, будет правильная реакция, и увеличение возбуждения, вызванное присутствием других, улучшит работу. С другой стороны, если задача была трудной или плохо изученной (например, решение сложной проблемы, выступление перед другими), доминирующая реакция, вероятно, будет неправильной; и поскольку увеличение возбуждения увеличивает возникновение неправильного доминирующего ответа, производительность будет ограничена.

Данные явления можно часто наблюдать в студенческой группе. Когда преподаватель задает сложный вопрос, для ответа на который нужно применить аналитическую деятельность, из-за психологического давления проявляется эффект ингибиции, возникновение предположений у студентов происходит с большими затруднениями, чем в ситуации, где вопрос направлен на одного студента из группы. Эффект фасилитации – повышения активности в присутствии других, проявляется, когда студентам предлагается творческое задание, высказать собственную точку зрения, ассоциации. Данный эффект особо выражен в процессе организации проектной деятельности, проведения дискуссий и мозговых штурмов.

Деиндивидуализация личности, или деперсонализация личности – это психологическое состояние пониженной самооценки, вызывающее ненормативное и расторможенное поведение. Деиндивидуализация мешает размышлениям о последствиях действий, увеличивая при этом внушаемость случайным внешним воздействиям. Она знаменует собой переход от индивидуальной идентичности к социальным аспектам личности. Этот переход к социальной идентичности повышает восприимчивость к социальным нормам, характерным для толпы [2]. В студенческой группе этот феномен проявляется в том, что студенту на первых занятиях с конкретным преподавателем удается сохранять анонимность, вследствие чего возможно проявление его импульсивной активности.

Коллективизация мышления проявляется в том, что члены группы склонны действовать и говорить таким образом, чтобы это способствовало общим целям группы. В случае коллективизации мышления человек пренебрегает правильностью, объективностью решения, чтобы добиться группового согласия, сохранить групповую сплоченность. В студенчестве коллективизация может проявляться как в позитивном, так и отрицательном аспектах.

Ральф К. Дэвис, О. Майнер и другие ученые, изучая психологические факторы, влияющие на эффективность деятельности группы, пришли к выводу, что для студенческой группы наиболее значимы следующие: размер группы, ее состав, групповые нормы, ценности, мотивы. Чем меньше студентов в группе, тем больше персонифицированной ответственности возлагается на каждого. Оптимальное количество студентов для выполнения конкретной задачи составляет 5–7 человек. Состав коллектива может быть гетерогенным и гомогенным. В группе, состоящей из непохожих друг на друга личностей, эффективность совместной деятельности будет значительно выше, сравнительно с группой лиц, где преобладают схожие точки зрения на разные ситуации [7].

В каждой группе устанавливаются свои нормы, паттерны поведения, характерные для конкретной студенческой группы. Каждый студент группы вносит определенный вклад в ее микроклимат. Поэтому психологический климат в коллективе отражает настроение его членов. Чтобы группа действовала эффективно, все ее субъекты должны трудиться для достижения общих целей. Преодоление трудностей, с которыми сталкивается учебная группа, определяется степенью жизнестойкости.

Жизнестойкость – это система убеждений о себе, мире, отношениях с ним, которые позволяют человеку выдерживать стрессовые ситуации. Жизнестойкость в студенческой группе проявляется в мобилизации своего потенциала в ситуациях контроля знаний и, особенно, в период сессии.

В концепции группового развития Л.И. Уманского [7] выделены следующие критерии развития группы: нравственная направленность группы; организационное единство; групповая подготовленность в определенной деловой сфере и психологическое единство группы. Опираясь на подходы С.А. Багрецова и Ю.М. Кондратьева, рассмотрим основные этапы развития учебных групп в вузе [1; 4].

На первом курсе группа выступает как субъект общения. Для ее членов свойственно то, что первокурсники присматриваются друг к другу, проявляя чаще всего симпатию, стремление к кооперации. Первокурсники не отличаются особой целенаправленностью, сплоченностью и мотивированностью. Между ними достаточно выражена психологическая дистанция. Выполнение совместной деятельности осложняется тем, что в группе отсутствует четкое распределение задач, функций, обязанностей, прав и ответственности. Наблюдается отсутствие лидеров, готовых к объединению групповых целей [4].

Группа студентов второго курса выступает как сформированный субъект совместной деятельности. Студенты уже адаптировались к процессу обучения в вузе и определились с выбором лиц для своего круга общения. Такие признаки как целенаправленность и социальная активность ещё развиты недостаточно. Проявляются признаки групповой сплоченности, сплоченность повышается, когда груп-

пе сопутствует успех. Поэтому второкурсники нуждаются в поддержке преподавателей, которые могли бы создать соответствующие ситуации, в которых бы закрепилось осознание «вкуса успеха».

На третьем курсе в группах доминируют интегративные процессы, что создаёт психологическое и организационное единство в группах. Как правило, на третьем курсе студенты много внимания уделяют, как деловому, так и межличностному общению. На этом этапе группу можно охарактеризовать как сформировавшийся субъект совместной деятельности. Снижается референтность учебных групп для их членов. Складывается авторитет официальных лидеров.

На четвёртом курсе в студенческой группе доминируют взаимоотношения, перестраиваются отношения по симпатиям, они носят более избирательный характер, что связано с завершением процесса обучения в вузе. Субъектность группы в сфере деятельности выражена слабо: уменьшаются взаимные связи членов группы, снижается совместная активность и групповая саморефлексивность. Студенты мотивированы и более ориентированы на получение индивидуального результата деятельности, нежели коллективного.

Эмпирическую базу исследования составили студенты второго и третьего курса психолого-педагогического факультета Марийского государственного университета. Общее число респондентов составило 96 человек, из них 94 девушки и 2 юноши (всего 8 учебных групп).

В исследовании использованы методики: «Определение индекса групповой сплоченности К.Э. Сигора», тест жизнестойкости С. Мадди (адаптация Д.А. Леонтьева), и анкета оценки степени удовлетворенности обучением в вузе.

Большинство студентов (56 %) оценили уровень групповой сплоченности «выше среднего». Остальные 36 % оценили групповую сплоченность средним уровнем и 8 % уровнем ниже среднего. Наличие психологического единства между студентами, направленность на учебную деятельность, выстраивание близких отношений между собой, свидетельствует о взаимной поддержке и эмпатии внутри студенческих групп.

По тесту С. Мадди участники исследования распределились в 3 группы по степени жизнестойкости к стрессовым ситуациям в учебной деятельности. Большинство студентов показали средние значения по всем 4 шкалам компонентов жизнестойкости. Наибольшее количество студентов с высокими значениями компонентов жизнестойкости зафиксировано по шкале принятия риска, что означает приверженность идее развития через активное усвоение знаний из опыта и последующее их использование. Такие студенты готовы действовать на свой страх и риск, не имея надежных гарантий успеха; стремление к простому комфорту и безопасности видится им как обедняющее жизнь личности.

У 20 % отсутствуют высокие показатели по шкале вовлеченности, у 80 % этот показатель относится к среднему уровню. Вовлеченность определяется как «убежденность в том, что вовлеченность в происходящее дает максимальный шанс найти нечто стоящее и интересное для личности».

Удовлетворенность учебной деятельностью зафиксирована методом интервьюирования в фокус-группах, предназначенного для выявления спектра мнений, поиска объяснения поведения членов студенческой группы.

Наибольшие значения получены по следующим индикаторам удовлетворенности:

- уровень качества образования (полностью удовлетворен (92 %); скорее удовлетворен (8 %);
- интерес к будущей профессии (полностью удовлетворен (84 %); скорее удовлетворен (16 %);
- уровень удовлетворенности выбором образовательной программы (полностью удовлетворен (80 %); скорее удовлетворен (20 %);
- научная активность студентов (полностью удовлетворен (68 %); скорее удовлетворен (28 %); затрудняюсь ответить (8 %).

Следовательно, можно составить социальный портрет студента, наиболее удовлетворенного своим положением в студенческой группе: это студент с уровнем успеваемости выше среднего, удовлетворенный выбором программы, качеством обучения в вузе, участвующим в жизнедеятельности группы и включенный в систему межличностных отношений.

Таким образом, на каждом уровне развития, студенческая группа обладает определенными признаками, которые, несомненно, влияют на успешность совместной деятельности группы, взаимоотношения в ней. Групповая динамика позволяет определить значимость группового влияния на мнение каждого члена.

Особенности развития студенческой группы заключаются в том, что к концу второго года обучения в вузе группа становится единым целым, отличается сплоченностью и удовлетворенностью учебной деятельностью. Для студенческих групп третьего курса характерны более высокие показатели жизнестойкости по сравнению с второкурсниками.

При оценке выраженности исследуемых показателей преобладает удовлетворенность качеством образования по сравнению с научной активностью студента. Анализ результатов исследования позволил выявить сильные стороны студенческих групп и резервы их развития.

Каждая из групп представляет собой работоспособный коллектив, мотивированный на достижение результатов учебной деятельности, саморазвитие и освоение навыков профессиональной деятельности в соответствии с направлением подготовки.

Заключение

В данном исследовании проведен анализ социально-психологических проблем малой группы на примере студенческих групп. Выделены и охарактеризованы этапы развития учебной группы, каждый из которых отражает специфику межличностных отношений. В статье дается описание социально-психологические феноменов: социальной фасилитации (повышения активности в присутствии других) и ингибции (понижения активности); конформизма; групповой сплоченности.

Основными направлениями эмпирического исследования стало выявление сплоченности и удовлетворенности процессом обучения в вузе. Новым является то, что составлен социально-психологический портрет студента, наиболее удовлетворенного своим положением в группе. Сделан вывод о том, что студенты, мотивированные на учебную деятельность, более позитивно оценивают и свои межличностные отношения в коллективе, большая степень удовлетворенности у студентов определяется высоким уровнем качества образования и интересом к выбранной профессии. Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты могут послужить основой для организации воспитательной работы со студентами.

Список литературы

1. Багрецов С.А. Диагностика социально-психологических характеристик малых групп с внешним статусом. – СПб.: Лань, 2000. – 649 с.
2. Вохминцева М.В. Деиндивидуализация в современном мире [Электронный ресурс] // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – № 11. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/11/84590> (дата обращения: 03.02.2020).
3. Коваленко В.И. Взаимосвязь успешности учебной деятельности с уровнем групповой сплоченности студентов колледжа // Мир науки, культуры, образования. – 2016. – № 2 (57). – С. 270-273.
4. Кондратьев Ю.М. Социальная психология студенчества / Ю.М. Кондратьев. М.: Московский психолого-социальный институт. – 2009. – 160 с.
5. Кричевский Р.Л., Дубовская Е.М. Психология малой группы: Теоретический и прикладной аспекты. – М.: изд-во Моск. ун-та, 1991.
6. Кричевский Р.Л. Социальная психология малой группы: учеб. пособие для студентов вузов / Кричевский Р.Л., Дубовская Е.М. – М.: Аспект Пресс, 2009. – 318 с.
7. Яровая М.Ю. Исследование основных психологических факторов, влияющих на эффективность совместной деятельности трудового коллектива [Электронный ресурс] // Гуманитарные научные исследования. – 2016. – № 12. – URL: <http://human.snauka.ru/2016/12/18108> (дата обращения: 09.06.2020).
8. Araya R., Aguirre C., Bahamondez M., Calfucura P., Jaure P. (2016) Social Facilitation Due to Online Interclassrooms Tournaments. In: Verbert K., Sharples M., Klobučar T. (eds) Adaptive and Adaptable Learning. EC-TEL 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9891. Springer, Cham.
9. Zajonc R.B. (1965). Social facilitation. Science, 149, pp. 269–274.
10. Zajonc R.B., Heingartner A., & Herman E.M. (1969). Social enhancement and impairment of performance in the cockroach. Journal of Personality and Social Psychology, 13(2), pp. 83–92.

References

1. *Bagretsov S.A.* Diagnostics of socio-psychological characteristics of small groups with external status. – SPb.: LAN, 2000. – 649 p.
2. *Vokhmintseva M.V.* Deindividualization in the modern world [Elektronnyj resurs] // Modern scientific research and innovation. – 2017. – № 11. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/11/84590> (data obrashcheniya: 03.06.2020).
3. *Kovalenko V.I.* The relationship between the success of educational activities with the level of group cohesion of college students // World of science, culture, education. – 2016. – № 2 (57). – pp. 270–273.
4. *Kondratev Yu.M.* Social psychology of students / Yu.M. Kondratev. – M.: Moscow psychological and social Institute, 2009. – 160 p.
5. *Krichevsky R.L., Dubovskaya E.M.* Psychology of a small group: Theoretical and applied aspects. UN-TA, 1991.
6. *Krichevsky R.L.* Social psychology of a small group: Textbook for University students / Krichevsky R.L., Dubovskaya E.M. – M.: Aspect Press, 2009. – 318 p.
7. *Yarovaya M.Yu.* Research of the main psychological factors affecting the effectiveness of joint activities of the labor collective [Elektronnyj resurs] // Humanities research. – 2016. – № 12. – URL: <http://human.snauka.ru/2016/12/18108> (data obrashcheniya: 09.06.2020).
8. *Araya R., Aguirre C., Bahamondez M., Calfucura P., Jaure P.* (2016) Social Facilitation Due to Online Inter-classrooms Tournaments. In: Verbert K., Sharples M., Klobučar T. (eds) Adaptive and Adaptable Learning. EC-TEL 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9891. Springer, Cham.
9. *Zajonc, R.B.* (1965). Social facilitation. *Science*, 149, pp. 269–274.
10. *Zajonc, R.B., Heingartner, A., & Herman, E.M.* (1969). Social enhancement and impairment of performance in the cockroach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 13(2), pp. 83–92.

УДК 37.01

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МЕНЕДЖЕРОВ

Моисеева Татьяна Владимировна,

канд. экон. наук, старший научный сотрудник,

e-mail: mtv-2002@yandex.ru,

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,

Институт проблем управления сложными системами РАН, г. Самара, Россия,

Поляева Наталья Юрьевна,

магистрант,

e-mail: nat.polyaeva@yandex.ru,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,

Институт проблем управления сложными системами РАН, г. Самара, Россия

Целью проведенного исследования являлся поиск новых методов обучения менеджеров, способствующих воспитанию специалистов, готовых брать на себя ответственность при принятии управленческих решений, и обладающих актуальными сегодня качествами, такими как умение действовать в условиях неопределенности, при дефиците ресурсов, в кризисных условиях. Актуальность рассматриваемой темы связана с тем, что современные менеджеры не всегда готовы отвечать за принятые решения. В статье рассмотрены традиционные и инновационные методы обучения менеджеров, проведен их анализ. Предложено дополнить вузовскую и послевузовскую системы обучения менеджеров новым интерсубъективным подходом. Описывается интерсубъективный подход к управлению поиском выхода из проблемных ситуаций, ориентированный на субъект-субъектные отношения, и его применение в обучении менеджеров. Показано, что внутренне мотивированные акторы-менеджеры, погруженные в проблемную ситуацию, готовы участвовать в ее разрешении и брать на себя ответственность за принятые решения. Приводится пример применения интерсубъективного подхода к разрешению проблемных ситуаций на предприятии.

Ключевые слова: традиционное обучение, инновационное обучение, проблемная ситуация, ответственность, интерсубъективный подход, актор, менеджер

INTERSUBJECTIVE APPROACH APPLICATION IN MANAGERS TRAINING

Moiseeva T.V.,

PhD in Economics, senior researcher,

e-mail: mtv-2002@yandex.ru,

Samara Federal Research Scientific Center RAS, Institute for the Control of Complex Systems RAS,

Samara, Russia,

Polyaeva N.Yu.,

master,

e-mail: nat.polyaeva@yandex.ru,

The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Povolzhskiy State University

of Telecommunications and Informatics, Samara Federal Research Scientific Center RAS, Institute

for the Control of Complex Systems RAS, Samara, Russia

The aim of this research was to find new methods of education of managers who would be able to take responsibility in making managerial decisions, and who would have qualities relevant today, such as the ability to act in conditions of uncertainty, with a shortage of resources, and in crisis conditions. The relevance of the topic is

due to the fact that modern managers are not always ready to be responsible for decisions they take. Traditional and innovative methods of training managers are discussed in the article, their analysis is conducted. It is proposed to supplement the university and postgraduate training system for managers with a new intersubjective approach. Intersubjective approach to the finding a way out of problem situations management, which focuses on subject-subject relations, and its application in the process of managers training is described. It is shown that internally motivated actors-managers, immersed in a problem situation, are ready to participate in its resolution and take responsibility for the decisions made by them. An example of applying the intersubjective approach of problem situations resolution at the real enterprise is given.

Keywords: traditional education, innovative education, problem situation, responsibility, intersubjective approach, actor, manager

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-29-36

Введение

Задача современного менеджера – разрешение проблем, возникающих в ходе производственных процессов. Для того чтобы делать это эффективно, он должен уметь организовать работу предприятия, прогнозируя появление потенциальных сбоев в работе и предотвращая их, корректируя деятельность подчиненных, решая социально-психологические задачи. При этом менеджер свободен в принятии управленческих решений (в рамках предоставленных ему полномочий), однако вынужден нести ответственность за принятые решения. Несмотря на то, что будущих специалистов обучают началам таких необходимых им в будущем наук, как теория вероятности, статистика, психология и пр., оказавшись впоследствии в реальных производственных условиях, менеджеры не готовы применить эти знания на практике, извлекая из памяти необходимые фрагменты разных дисциплин, увязывая их воедино, и, что самое важное, отвечая за принятые решения (что является одной из наиболее важных компетенций менеджера). Формальные подходы, доминирующие сегодня во многих сферах (и среди них – работа вузов), отрицательно влияют на воспитание ответственных специалистов и наносят ущерб экономической деятельности предприятий. Поэтому целью данного исследования является поиск новых методов обучения менеджеров, способствующих воспитанию специалистов, готовых брать на себя ответственность при принятии управленческих решений, и обладающих актуальными сегодня качествами, такими как умение действовать в условиях неопределенности, при дефиците ресурсов, в кризисных условиях.

1. Современные методы обучения менеджеров

Рассматривая процесс подготовки специалистов-менеджеров, следует отметить, что далее будем иметь в виду и обучение менеджеров в вузе, и переподготовку специалистов на предприятии.

Обучение в вузах сегодня производится в соответствии с требованиями ФГОСВО, согласно которому студенты должны получить соответствующие знания, обрести умения и навыки, позволяющие принимать решения и брать ответственность за их последствия, овладеть определенными компетенциями, дающими в будущем возможность саморазвития и самосовершенствования специалистов. Организовать процесс обучения в соответствии с заложенной в ФГОС ВО парадигмой достаточно сложно, а используя только традиционные методы обучения (рисунок 1), практически невозможно. Несмотря на признание важности самостоятельного принятия решений, тем не менее, на обучение этому традиционные технологии не направлены.

Из традиционных методов методы проблемного обучения наиболее близки к активизации процессов мышления обучающихся, развитию познавательной самостоятельности студентов и способствуют нахождению новых вариантов выполнения задания [8, 10]. Однако сами проблемные ситуации предлагаются преподавателем, им же и разрешаются, либо ответ ему заранее известен. Преподаватель демонстрирует студентам, какими методами и в какой последовательности следует решать проблемы,

возникшие в данной ситуации. Задачи, которые ставит перед специалистом «жизненный мир», выглядят иначе, вариантов их решения может быть множество, и он должен не растеряться, сориентироваться в проблемной ситуации и принять решение, за которое будет отвечать.

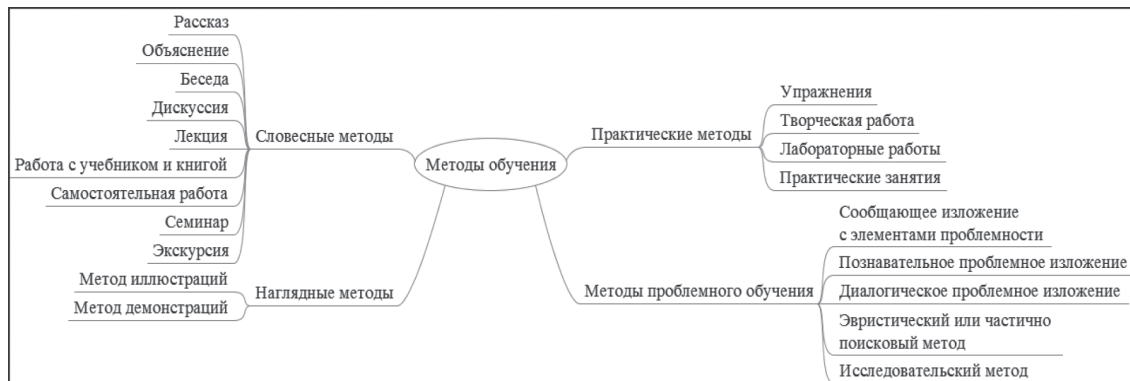


Рисунок 1 – Интеллект-карта «Традиционные методы обучения»

Педагоги находятся в постоянном поиске новых технологий обучения студентов, соответствующих сложным меняющимся условиям. В работе Н.А. Рыбаковой [7] отмечается, что технологии обучения должны «предоставлять студентам возможность систематически практиковаться в самоорганизации принятия и реализации своих ответственных решений на основе свободного, но осознанного выбора», а также «обеспечивать полисубъектное взаимодействие участников образовательного процесса, что предполагает их сотрудничество в условиях этого пространства свободного выбора и творческого познания уже на совместной основе». Автор предлагает использовать активные технологии и методы обучения в качестве наиболее оптимального и эффективного средства. Действительно, подобные инновационные технологии создают условия активного взаимодействия студентов и друг с другом, и с преподавателями, подготавливая почву для дальнейшего интересубъективного взаимодействия.

Постоянное обучение – неперенный атрибут успешной профессиональной деятельности менеджеров. Современный рынок предъявляет новые требования, которым они должны соответствовать. Поэтому традиционные методы послевузовского обучения также широко применяются сегодня (рисунок 2).



Рисунок 2 – Интеллект-карта «Традиционные методы послевузовского обучения менеджеров»

Среди этих методов также присутствуют методы конференций и дискуссий, деловые игры, бизнес-тренинги, метод практических ситуаций, «эмпирические» учебные методы, моделирование проблемных ситуаций и пр., однако методика разрешения проблемных ситуаций и здесь не представлена достаточно четко.

В настоящее время многие российские предприятия перенимают западные методики обучения, которые набирают популярность и в России, внедряют инновационные методы [9, 5] (рисунок 3).



Рисунок 3 – Интеллект-карта «Современные методы обучения менеджеров»

Среди них интересна такая форма организации активной работы участников как применение метафорических игр, направленное на изменение установок в поведении и поиск новых способов разрешения ситуации [2].

Во многих современных методах обучения используется принцип моделирования, проигрывания различных ситуаций, с которыми сотрудники могут столкнуться в процессе работы. Зачастую все полученные навыки остаются нужны лишь в рамках данной «игры», поскольку реальная ситуация обычно складывается не по сценарию модератора (обучающего тренера). Поэтому после подобных симуляций менеджер, сталкиваясь с затруднительной ситуацией, пытается «вписать» решение в тот шаблон, который он освоил при обучении. Однако проблемные ситуации, с которыми сталкиваются менеджеры в реальной рабочей практике, складываются не по шаблону и инструкции, и урегулировать их также легко, весело и задорно, как на обучающей игре, не получается. Возникают затруднения и скованность, менеджеры теряются, испытывают страх, неудовлетворенность при решении проблемных ситуаций, остается недопонимание, почему на обучении было легко принять управленческое решение, а в реальности оказалось достаточно сложно.

2. Интерсубъективный подход к обучению

И традиционные, и инновационные подходы к обучению менеджеров – студентов и профессионалов содержат методики, ориентированные на проблемное обучение, однако, в основном, они нацелены на разрешение учебных проблемных ситуаций, предложенных преподавателем, знающим ответ и подталкивающим к нему. Задачи формулируются в замкнутой форме, лишенной избыточности, неполноты и неоднозначности для того, чтобы обучаемый смог их решить. Однако, задачи «из жизни» отличаются именно этими характеристиками. Таким образом высшая школа продолжает традиции средней, готовящей молодых людей к жизни в несуществующем мире.

Попытка исправить ситуацию, приблизив обучение специалистов к жизненным реалиям, была предпринята В.А. Виттихом и Т.В. Моисеевой, предложившими дополнить систему обучения студентов новым интерсубъективным подходом [3; 11; 12]. Концепция интерсубъективного подхода изложена в [1]. Была разработана, во-первых, теоретическая база управления работой самого вуза на базе интерсубъективного подхода [3], а во-вторых, структура курса по теории интерсубъективного управления, который читался студентам технического вуза [4].

Главное отличие интерсубъективного подхода от классического управления заключается в том, что субъекты, осознающие себя в проблемной ситуации (а не просто познающие ее со стороны), имеют сильную внутреннюю (а не внешнюю) мотивацию на ее разрешение, и совместные решения принимаются всем сообществом акторов, которые вынуждены договариваться друг с другом, понимая, что их собственных ресурсов (интеллектуальных и пр.) не хватает для разрешения проблемы. На базе индивидуальных моделей, использующих персональные знания акторов, впоследствии выстраиваются единое смысловое пространство и общая онтологическая модель ситуации, позволяющие найти решение, удовлетворяющее всех участников проблемной ситуации, в результате достижения взаимопонимания и консенсуса неоднородных акторов.

Одна из задач высшей школы – подготовить будущих менеджеров к решению проблем, которые сопровождают их реальную жизнь и работу. На ее решение направлено применение интерсубъектив-

ного подхода к разрешению проблемных ситуаций, складывающихся у людей (акторов) в жизненном мире. В его основе лежит феноменологический подход, когда акторы строят свои онтологические модели ситуации, опираясь на собственный опыт, знания, интуицию. В результате они обучаются принимать решения о том, что нужно делать, а не как это сделать, что особо актуально для профессии менеджера.

В ходе учебного процесса менеджеры-обучаемые анализируют реальные ситуации, которые их волнуют, и ищут выход из них. Процесс поиска выхода в этом случае значительно отличается от решения учебных задач и проблем. Преподаватель не предлагает свои решения или способы их нахождения. Он выполняет роль модератора, разъясняющего, в чем смысл каждого из этапов принятия решения с помощью интерсубъективного подхода, и отвечающего на вопросы. Слушатели вынуждены самостоятельно разбираться с ситуацией, анализируя ее, рассматривая с разных точек зрения. Внутренняя мотивация подталкивает их к активным действиям. Обычно это приводит к тому, что по окончании занятий студенты не торопятся покинуть аудиторию, а затем продолжают обсуждение проблемы за ее пределами. Поиск выхода из проблемной ситуации в каждой новой ситуации отличается от всех предыдущих, в результате студенты привыкают к тому, что не существует единого «шаблона» разрешения проблемы (как это обычно бывает в математике, физике и пр. науках). Применение интерсубъективного подхода заставляет начинать решать задачу с «нулевого» этапа, когда нужно понять, *что* делать, а не с «первого» (традиционного) – когда студенты или специалисты пытаются применить полученные знания для решения уже поставленной кем-то задачи, т.е. предложить, *как* это сделать.

Научившись разрешать проблемные ситуации, менеджеры смогут самостоятельно принимать решения и брать на себя ответственность за них, поскольку обучение менеджеров применению интерсубъективного подхода предполагает подготовку акторов – активных людей, стремящихся разрешить сложившиеся проблемные ситуации, а не наблюдать их со стороны.

3. Применение интерсубъективного подхода для повышения результативности деятельности менеджера

Люди, работающие на социотехнических объектах, сталкиваются с проблемными ситуациями, и чаще всего решают их достаточно быстро, интуитивно, не задумываясь, но существуют такие проблемы, которые требуют большего времени для их урегулирования, или из которых лицо, принимающее решение, не видит выхода.

Традиционный менеджмент опирается на субъект-объектный подход к управлению, при котором руководитель раздает поручения, а сотрудники по большей части бездумно их выполняют [6]. Опасаясь выразить свое мнение, формулируя предложения по решению задачи, менеджер стремится выполнять поручения руководства, получив готовый план действий, а не предлагать собственное решение.

Очевидно, назрела необходимость применения субъект-субъектного подхода к управлению, при котором персонал социотехнических объектов (и менеджеры разных уровней) окажется включенным в процессы управления не в качестве объектов (наряду с оборудованием), а в качестве субъектов, участвующих в процессах управления. Менеджеры научатся разрешать возникающие проблемные ситуации, брать на себя ответственность без принуждения со стороны. Повысить инициативность сотрудников предприятия, а также научить их брать на себя ответственность, и разрешать сложившиеся производственные проблемы позволит применение интерсубъективного подхода к управлению, составной частью которого является моделирование проблемной ситуации.

Основные принципы интерсубъективного подхода были приняты на вооружение менеджерами компании, которая специализируется на продаже фурнитуры для производства окон и мебели. Для решения нестандартных задач сотрудникам предприятия пришлось выйти за рамки отношений «начальник-подчиненный» не только для урегулирования производственных проблем, но и таких, которые не связаны непосредственно с изготовлением продукции, но косвенно на него влияют.

Была предложена следующая схема принятия совместного решения (рисунок 4). Актор-менеджер (впоследствии он выполнил функцию модератора) осознал проблемную ситуацию «Снижение объема продаж лакокрасочных материалов (ЛКМ)», затрагивающую и его личные интересы, и в общем

чате сотрудников в IM-приложении Viber сделал объявление. Среди сотрудников компании оказались люди, «неравнодушные» к данной проблемной ситуации (кроме такого важного фактора как снижение размера получаемой премии имело значение еще и то, что сотрудники прогнозировали сокращение штата в случае, если объем продаж не увеличится). В результате сформировалось самоорганизованное сообщество акторов, готовых участвовать в разрешении проблемы.

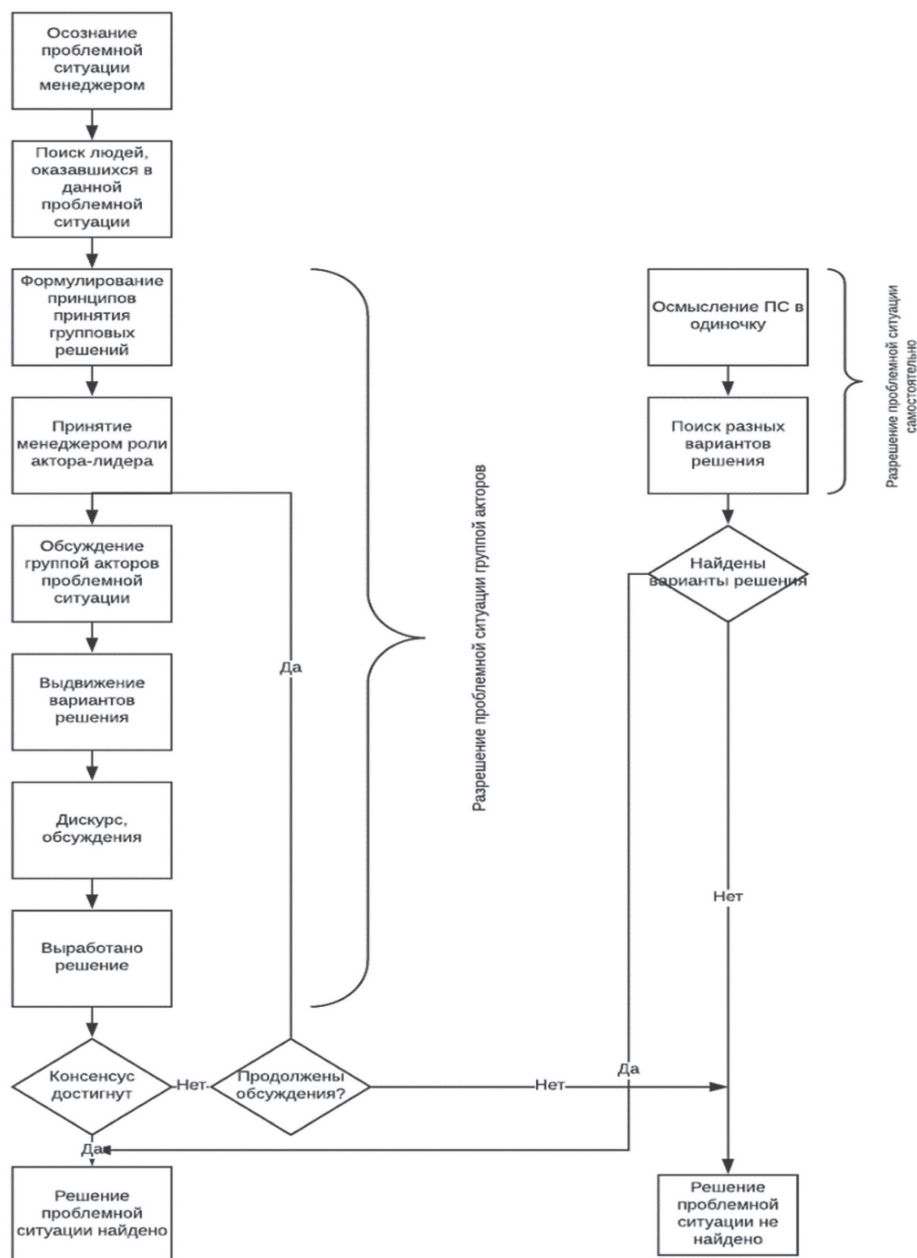


Рисунок 4 – Схема анализа проблемной ситуации акторами-менеджерами

Совместно проведенное исследование позволило выявить узкое место. Оказалось, что в связи с пандемией коронавируса COVID-19 многие организации – клиенты были закрыты на карантин, т.к. не вошли в перечень жизнеобеспечивающих организаций. Также были замечены недочеты в комплектации товара, а именно: ошибки колеровочного цеха, обнаружены нерегулярные отгрузки товара с московского склада компании, приведшие к образованию дефицита. Бизнес-процессы ряда клиентов могли быть нарушены из-за длительного ожидания необходимых товаров, поэтому они были вынуждены обратиться в фирмы-конкуренты.

Сообщество акторов предлагало варианты разрешения проблемной ситуации в общем чате. Единого, удовлетворяющего всех акторов, решения сразу найдено не было, поэтому сотрудники продолжали обсуждения в сети, а также на ежедневных плановых утренних собраниях. В ходе переговоров сформировалось однозначное осознание того, что проблема требует разрешения, затем – единое видение проблемы, единое смысловое пространство, и множество одобряемых решений уже не имело такого разброса как в начале обсуждения (мнения начали сходиться). В конце концов сотрудники пришли к консенсусу и было найдено общее удовлетворяющее всех членов сообщества решение.

Интерсубъективный подход позволил объединиться для ведения полилога только тем акторам, которые были заинтересованы в поиске выхода из проблемной ситуации. Императивной команды руководства, заставляющей кого-то принять участие в обсуждении, не было. Основной движущей силой оказалась внутренняя мотивация сотрудников, желающих сохранить свое рабочее место, получить повышенную премию, продемонстрировать свои интеллектуальные способности и т.д. Индивидуально никто из них разрешить проблемную ситуацию не мог, поэтому все стремились действовать интерсубъективно. Поскольку решение было принято путем консенсуса (т.е. каждый согласился с ним), в дальнейшем все акторы чувствовали свою ответственность за его реализацию (и руководитель подразделения, и рядовые сотрудники), что положительно повлияло на достижение результата.

Заключение

Модернизировать традиционные подходы к обучению может внедрение интерсубъективного подхода в процесс обучения студентов, переподготовки профессионалов – менеджеров, а также в практику деятельности предприятий. Данный подход предполагает подготовку акторов-менеджеров, активных людей, стремящихся разрешить сложившиеся проблемные ситуации, а не наблюдать их со стороны. Научившись разрешать проблемные ситуации, менеджеры смогут самостоятельно принимать решения и брать на себя ответственность за них.

Традиционный подход к обучению менеджеров, в основном, базируется на типовых видах обучения студентов и персонала (лекции, семинары, видеокурсы, обучающие игры и т.д.). Зачастую индивидуальные особенности каждого сотрудника не учитываются. Предлагаемая концепция обучения, связанная с применением интерсубъективного подхода при обучении менеджеров служит дополнением классических принципов, она развивает и учитывает индивидуальные особенности каждого актора. Применение менеджерами интерсубъективного подхода поможет им избавиться от дискомфорта при разрешении проблемных ситуаций, научит принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях, разрешать проблемы без помощи вышестоящего начальства, брать на себя ответственность за выполняемые действия.

Список литературы

1. *Виттих В.А., Моисеева Т.В.* Концепция интерсубъективного обучения // Образовательные ресурсы и технологии. – 2014. – №3. – С. 4–8.
2. *Дмитриенко Г.А.* Стратегический менеджмент: целевое управление персоналом организаций: учеб. пособие. – К.: МАУП, 2002. – 192 с.
3. *Моисеева Т.В.* Инновационное развитие вуза. Интерсубъективное управление // Инфокоммуникационные технологии. – 2016. – №1 (14). – С. 92–99.
4. *Моисеева Т.В.* Инновационное развитие вуза. Интерсубъективное управление обучением в техническом вузе // Инфокоммуникационные технологии. – 2016. – №3 (14). – С. 328–336.
5. *Музыченко В.В.* Прогноз изменений подготовки кадров для цифровой экономики // Образовательные ресурсы и технологии. – 2019. – №3 (28). – С. 65–73.
6. *Пугачев В.* Руководство персоналом организации: учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2009. – С. 279.
7. *Рыбакова Н.А.* Активные технологии обучения в вузе как средство самоактуализации субъектов образовательного процесса // Образовательные ресурсы и технологии. – 2018. – №4 (25). – С. 40–45.

8. Шевченко О.И., Волков М.А., Приставка А.С. Методы и формы обучения студентов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 5-1. – С. 106–112.
9. Шестакова Л.А., Щербактова Е.Е. Анализ современных инновационных образовательных технологий в преподавании гуманитарных и естественнонаучных дисциплин по направлению «Экономика» // Образовательные ресурсы и технологии. – 2018. – № 3 (24). – С. 43–48.
10. Яковлева Е.В. Современные подходы к организации обучения студентов в вузе // Вестник ТГПУ. – 2018. – № 8 (197). – С. 163–168.
11. Vittikh V.A. Introduction to the theory of intersubjective management // Group Decision and Negotiation. – 2015. – № 24 (1). – P. 67–95.
12. Vittikh V.A. Evergetics: science of Intersubjective Management Processes in Everyday Life // Int. J. Management Concepts and Philosophy. – 2016. – № 9(2). – P. 63–72.

References

1. Vittikh V.A., Moiseeva T.V. Konceptiya intersub'ektivnogo obucheniya // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2014. – № 3. – S. 4–8.
2. Dmitrienko G.A. Strategicheskij menedzhment: celevoe upravlenie personalom organizacij: ucheb. posobie. – K.: MAUP, 2002. – 192 s.
3. Moiseeva T.V. Innovacionnoe razvitie vuza. Intersub'ektivnoe upravlenie // Infokommunikacionnye tekhnologii. – 2016. – №1 (14). – S. 92–99.
4. Moiseeva T.V. Innovacionnoe razvitie vuza. Intersub'ektivnoe upravlenie obucheniem v tekhnicheskom vuze // Infokommunikacionnye tekhnologii. – 2016. – №3 (14). – S. 328–336.
5. Muzychenko V.V. Prognoz izmenenij podgotovki kadrov dlya cifrovoj ekonomiki // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2019. – №3 (28). – S. 65–73.
6. Pugachev V. Rukovodstvo personalom organizacii: uchebnik dlya vuzov. – M.: Aspekt Press, 2009. – S. 279.
7. Rybakova N.A. Aktivnye tekhnologii obucheniya v vuze kak sredstvo samoaktualizacii sub'ektov obrazovatel'nogo processa // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2018. – № 4 (25). – S. 40–45.
8. Shevchenko O.I., Volkov M.A., Pristavka A.S. Metody i formy obucheniya studentov // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2018. – № 5-1. – S. 106–112.
9. Shestakova L.A., Shcherbakova E.E. Analiz sovremennyh innovacionnyh obrazovatel'nyh tekhnologij v prepodavanii gumanitarnyh i estestvennonauchnyh disciplin po napravleniyu «Ekonomika» // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2018. – №3 (24). – S. 43–48.
10. Yakovleva E.V. Sovremennye podhody k organizacii obucheniya studentov v vuze // Vestnik TGPU. – 2018. – № 8 (197). – S. 163–168.
11. Vittikh V.A. Introduction to the theory of intersubjective management // Group Decision and Negotiation. – 2015. – № 24 (1). – P. 67–95.
12. Vittikh V.A. Evergetics: science of Intersubjective Management Processes in Everyday Life // Int. J. Management Concepts and Philosophy. – 2016. – № 9(2). – P. 63–72.

УДК 372.881.1

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ СИМПЛИФИКАЦИИ И РЕДУКЦИИ НА ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Павлюкевич Любовь Владиславовна,

канд. пед. наук, доцент кафедры английского языка, филологии и перевода,

e-mail: pavlovely@yandex.ru,

ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Пермь, Россия

Статья посвящена проблеме отражения некоторых процессов развития системы английского языка в современных лингводидактических материалах. Язык – это сложная саморазвивающаяся система, которая на современном этапе характеризуется процессами симплификации и редукции, появлением «пиджинов» и позицией в качестве «лингва франка», что отражается во всех аспектах языка и видах речевой деятельности. Данные явления рассматриваются в статье с точки зрения их влияния на эффективность и результативность процесса обучения, определенную Федеральным государственным образовательным стандартом. Проблема заключается в том, что рассматриваемые процессы и особенности не находят отражения в большинстве учебно-методических комплексов (УМК), что, в свою очередь, приводит к противоречиям между требованиями государственной итоговой аттестации и непосредственной подготовкой обучающихся к ней. В статье приведены примеры симплификации и редукции языковой системы, предлагается анализ причин рассматриваемой проблемы и рассматриваются возможные пути ее решения. Обосновывается целесообразность пересмотра существующих УМК в соответствии с современным состоянием развития языковой системы и важность нивелирования данных противоречий при подготовке обучающихся к выпускным экзаменам.

Ключевые слова: языковая система, аспект языка, виды речевой деятельности, симплификация, редукция, лингва франка, пиджин, иноязычная коммуникативная компетенция

INFLUENCE OF SIMPLIFICATION AND REDUCTION PROCESSES ON FOREIGN LANGUAGE TEACHING

Pavliukevich L.V.,

PhD in Pedagogics, Associate Professor of the English language, philology and translation department,

e-mail: pavlovely@yandex.ru,

Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

The article is devoted to the problem of reflecting some processes of language system development in up-to-date language teaching aids. Language is a complex self-sustained system which is characterised by the processes of simplification and reduction today, as well as the appearance of “pigeons” and its position of “lingua franca” that is reflected in all language aspects and basic skills. The notions under study are viewed in terms of their influence on the effectiveness and outcomes of the educational process as maintained in the National Curriculum. The problem highlighted stems from the fact that those processes and peculiarities of the language system are not covered by the majority of textbooks, which leads to the discrepancy between the requirements of unified state examinations and students’ preparation for them. The article includes examples of simplification and reduction in the language system. The reasons for these phenomena are analysed and possible solutions are offered, namely the revision of currently used textbooks and their adaptation to the modern language system development features, so that the abovementioned contradictions would be neutralised while training children to pass their final exams.

Keywords: language system, language aspect, basic skills, simplification, reduction, lingua franca, pigeon, foreign language communicative competence

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-37-41

18 сентября 2019 года на заседании Ситуационно-информационного центра Рособнадзора министром образования и науки было объявлено окончательное решение об обязательной сдаче единого государственного экзамена по иностранному языку с 2022 года. Согласно ведомству, одной из причин данного нововведения является то, что иностранный язык необходим в рабочих профессиях, требующих высшего образования, и важно обеспечить как возможность его качественного изучения во всех школах страны, так и контроля знаний.

Несомненно, целесообразность повсеместного и эффективного обучения английскому языку обусловлена его интернациональностью, так же, как и тем, что он является языком торговли, бизнеса, образования, путешествий, науки и техники, таким образом – универсальным языком. Каждый пятый человек на земле умеет говорить на английском языке на определенном уровне компетенции [7, с. 2]. Однако если речь идет о необходимости владения иностранным языком для осуществления профессиональной и другой деятельности, необходимо учитывать те изменения, которые происходили и происходят в развитии языка.

Язык – это не только культурный феномен, это саморазвивающаяся коммуникативная система и естественный процесс [2, с. 17]. Именно поэтому язык является системой постоянно меняющейся, и одним из ее основных свойств является беспредельность [3, с. 32–37]. Это означает, что, изучая язык, человек не может знать только лексику, не зная грамматики, или раздел «герундий», не зная раздела «времена», и т.д. Он должен знать всю грамматику, всю лексику, необходимые для требуемых программой условий общения, но это «все», например, в лексическом и стилистическом планах в языке не имеет практических границ. Поэтому целесообразно вводить «ограничения» в учебный языковой материал, связанный, с одной стороны, с тем языковым минимумом, который необходим на данном этапе изучения языка, и, с другой стороны, с отражением в содержании актуального языкового и речевого материала.

Тем не менее, далеко не все изменения языковой системы находят отражение в содержании УМК по иностранному языку, входящих в Федеральный перечень учебников, используемых в школе, в частности, для подготовки обучающихся к сдаче итоговых экзаменов по данному предмету. Анализ действующих УМК по английскому языку показал, что некоторые процессы, происходящие в языке, не находят своего отражения в их содержании. Возникает противоречие между тем, что интернациональность языка стала причиной введения его в обязательную часть итоговой аттестации школьников, но она же привела к таким процессам, как симплификация и редукция, учет которых важно поставить на контроль при обучении иностранному языку и оценке его усвоения по завершению основного общего образования.

Позиция английского языка как лингва франка (язык или диалект, систематически используемый для коммуникации между людьми, родными языками которых являются другие языки) значительно усилилась в последние десятилетия, что привело к увеличению числа говорящих на нем [8, с. 299]. Согласно статистике, каждый пятый человек на земле умеет говорить на английском языке на достаточном уровне компетенции [4, с. 80]. При этом в большинстве социальных и профессиональных контекстов функционал английского языка довольно ограничен, и даже люди, владеющие им на высоком уровне, не испытывают потребности в использовании всего объема фонетических, лексических и грамматических навыков, которые требуются для сдачи ОГЭ и ЕГЭ выпускником русской школы. Такие высокие требования создают искусственность обучения и приводят к провалу коммуникации впоследствии.

В естественных языковых контактах язык часто отличается от традиционно преподаваемого, так как на протяжении не одного десятилетия подвергается симплификации (упрощение) и редукции (сужение функций языка). Данные процессы являются результатом распространения английского языка по всему миру. Восприятие английского лингва франка означает, что он используется в разы чаще не британскими носителями языка, а носителями другой культуры, и данные культуры, а также более низкий уровень владения языком тех, кто на нем часто говорит, влияют на упрощение языка и сужение его функций.

Симплификация и редукция английского языка находят свое отражение во всех его аспектах и видах речевой деятельности. Рассмотрим данные процессы на примере грамматики. В устной английской речи зачастую «теряется» окончание -s в третьем лице единственном числе при использовании настоящего простого времени. Формы прошедшего времени начинают образовываться прибавлением окончания -ed ко всем глаголам – и правильным (как это должно быть с данной группой), и неправильным

(где по правилам грамматики используется 2 форма глагола). Появляются так называемые пиджины как лингва франка, используемая при коммуникации представителей разных этнических групп. Пиджины – это своеобразные коммуникативные системы, которые возникают в процессе общения людей вследствие отсутствия какого-либо общего языка (ссылка). Пиджины английского языка появляются повсеместно и даже иногда используются на официальном уровне общения [6, с. 347].

Как бы то ни было, следует различать симплификацию, появившуюся в результате языковых ошибок и недостаточной языковой грамотности (карибские креольские языки, индийский английский и др. [4, с. 80]), и упрощение и редукцию как сужение функционала языка там, где не требуется четкое соблюдение всех правил, где правила отличаются гибкостью и где использование полного спектра лингвистических нюансов просто не требуется. В последнем случае – это те процессы, которые действительно целесообразно отразить в содержании школьных УМК. Если взять ту же область грамматики, сюда могут относиться такие моменты, как:

- прекращение использования глагола *shall* как части аналитической формы сказуемого в будущем времени с первым лицом: сегодня сами носители используют *will* для всех чисел и лиц, но в ряде русских учебников это все еще не отражено;

- использование окончания *-ed* у неправильных глаголов по аналогии с правильными [5, с. 79];

- отказ от использования времени Future Perfect (будущего совершенного): вместо него носители и не носители, имеющие возможность постоянной коммуникации в современном мире, используют простое будущее время и так далее.

Такие же моменты можно выделить и в других аспектах современного английского языка, например, в лексике упрощенное написание суффикса под влиянием американского варианта (*favour* → *favor*) или в фонетике сохранение звука [t] в слове *often* (ведь «так пишется – пусть так и читается»).

Изучение литературы позволило выделить как минимум одну очевидную причину, по которым большинство данных процессов и изменений остаются незафиксированными в большинстве современных грамматик и учебников, доступных русскому сообществу. Отсутствие данных об изменениях языка является результатом ограниченности сведений, отраженных в современных *иностранных* источниках. В основном, такие сведения отражены в блогах, чатах, любительских статьях, а не в индексированных работах, статьях рецензируемых изданий, диссертационных исследованиях. Невозможность сослаться на достаточное количество проверенных источников приводит к тому, что результаты процессов симплификации и редукции остаются либо неизвестными, либо сообщаются педагогом устно на уроке с оговоркой «но в тесте/ЕГЭ/ОГЭ/проверочной работе вы должны писать так, как в учебнике», что нивелирует весь смысл обучения современному живому языку, который действительно понадобится выпускнику в будущем.

Согласно ФГОС основной целью обучения иностранному языку в школе является развитие иноязычной коммуникативной компетенции (ИКК) обучающихся, которая предполагает способность и готовность осуществлять коммуникацию на иностранном языке. Важнейшей составляющей ИКК является социолингвистическая компетенция, которая представляет собой способность осуществлять выбор языковых форм, использовать их и преобразовывать в соответствии с контекстом [1, с. 112]. Данная компетенция напрямую связана с вопросами языковой и речевой допустимости, и незнание актуального и современного контекста приводит к невозможности осуществлять грамотное общение в различных ситуациях в естественной среде.

В свете выявленной проблематики возникает вопрос о необходимости либо пересмотра *требований*, предъявляемых к выпускнику для успешного прохождения итоговой аттестации, либо создания аналитической рабочей группы по пересмотру и редактированию *содержания* настоящих учебно-методических комплексов и пособий. И если для общения в социальном контексте (туристические поездки, общение в чатах) иногда достаточно использования пиджинов, то для профессиональной деятельности необходимы знания основ фонетики, грамматики и лексики иностранного языка, но таких, которые в полной или хотя бы достаточной мере соответствуют современному состоянию развития иноязычной системы. Тем более, что динамично возрастающая популярность английского языка как одного из основных языков глобализации в скором времени приведет к еще большему разнообразию его лексико-

грамматического и фонетического функционала, а процессы симплификации и редукции – к еще большему преобразованию системы языка.

Поскольку пересмотр существующих УМК и курсов иностранного языка, предлагающихся образовательными организациями, является трудоемким и длительным процессом, для частичного их преодоления разработаны рекомендации, которые могут быть использованы как вариативная часть учебно-методических комплексов и пособий. Данные рекомендации включают информацию по изменениям в системе современного английского языка по следующим направлениям: редукция гласных и согласных звуков, исключение устаревшего ряда модальных глаголов (*ought to, shall*), изменение стиля прямой речи на более разговорный вариант, контроль чрезмерного употребления длительной формы (*-ing*), использование возможности двойного отрицания и «одушевления» животных (отказ от использования местоимения *it*).

Заключение

Сформулирована научная задача по совершенствованию методических основ преподавания английского языка в российских образовательных организациях с учетом современного состояния саморазвивающейся языковой системы. На примерах преподавания грамматики показаны процессы симплификации и редукции языковой системы. Проведен анализ причин, по которым не находят отражения тенденции развития языковой системы в большинстве учебно-методических комплексов. Сформулированы рекомендации по совершенствованию методики преподавания современного английского языка с позиции как культурного феномена, так и саморазвивающейся коммуникативной системы.

Список литературы

1. Басов А.И. Comparative analysis of English language variability in television series by means of digital humanities // Иностранные языки и межкультурная коммуникация: современные векторы развития и перспективы: сборник статей по результатам III научной конференции молодых ученых / Отв. редактор Е.Г. Кошкина. Выпуск 2. – М.: изд-во ООО «Буки Веди», 2018. – С. 208–229.
2. Гальскова Н.Д. Современная методика обучения иностранным языкам: пособие для учителя. – М.: АРКТИ, 2003. – 192 с.
3. Гураль С.К. Язык как саморазвивающаяся система. – Томск: изд-во Том. ун-та, 2009. – 122 с.
4. Зимняя И.А. Психология обучения иностранным языкам в школе. – М.: Просвещение, 1991. – 222 с.
5. Кириленко С.В. Некоторые особенности влияния языковых контактов на английский язык // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2015. – № 1-2. – С. 79–81. – URL: <http://www.nauteh-journal.ru/files/e730d37f-11c3-4859-b0ef-4ca9ff5a3722> (дата обращения: 22.06.2020).
6. Языковое образование в современном вузе: коллективная монография. – Шадринск: ШГПИ, 2009. – 307 с.
7. Graddol D. The Future of English. London: The British Council, 2000. – 66 p.
8. Crystal D. The Cambridge Encyclopedia of the English Language. – Cambridge: Cambridge University press, 2010. – 499 p.

References

1. Basov A.I. Comparative analysis of English language variability in television series by means of digital humanities // Inostrannyye yazyki i mezhkul'turnaya kommunikaciya: sovremennyye vektory razvitiya i perspektivy: sbornik statej po rezul'tatam III nauchnoj konferencii molodyh uchenyh / Otv. redaktor E.G. Koshkina. Vypusk 2. – M.: izd-vo ООО «Buki Vedi», 2018. – S. 208–229.
2. Gal'skova N.D. Sovremennaya metodika obucheniya inostrannym yazykam: Posobie dlya uchitelya. – M.: ARKTI, 2003. – 192 s.
3. Gural' S.K. Yazyk kak samorazvivayushchayasya sistema. – Tomsk: izd-vo Tom. un-ta, 2009. – 122 s.

4. *Zimnyaya I.A.* Psihologiya obucheniya inostrannym yazykam v shkole. – M.: Prosveshchenie, 1991. – 222 s.
5. *Kirilenko S.V.* Nekotorye osobennosti vliyaniya yazykovykh kontaktov na anglijskij yazyk // *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Gumanitarnye nauki.* – 2015. – № 1-2. – S. 79–81. – URL: <http://www.nauteh-journal.ru/files/e730d37f-11c3-4859-b0ef-4ca9ff5a3722> (data obrashcheniya: 22.06.2020).
6. *Yazykovoe obrazovanie v sovremennom vuze: kollektivnaya monografiya.* – Shadrinsk: SHGPI, 2009. – 307 s.
7. *Graddol D.* The Future of English. London: The British Council, 2000. – 66 p.
8. *Crystal D.* The Cambridge Encyclopedia of the English Language. – Cambridge: Cambridge University press, 2010. – 499 p.

УДК 372.881.1

ТРУДНОСТИ АУДИРОВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОГОВОРЯЩИХ УЧАЩИХСЯ КИТАЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Чарчоглян Татьяна Геннадьевна,

старший преподаватель кафедры иноязычной профессиональной коммуникации,

e-mail: charchoglyantatyana@yandex.ru,

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина,

г. Нижний Новгород, Россия,

Ли Чуань,

канд. пед. наук, старший преподаватель,

e-mail: nmcylr@163.com,

Институт иностранных языков, Аньхойский педагогический университет,

г. Уху, Китайская Народная Республика,

Садиева Анна Назимовна,

студент бакалавриата,

e-mail: annasn21@mail.ru,

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина,

г. Нижний Новгород, Россия

Статья посвящена проблемам формирования навыков аудирования на иностранном языке как наиболее сложному виду речевой деятельности. Целью данного исследования является анализ и классификация трудностей аудирования, которая может лечь в основу разработки системы формирования аудитивной компетенции студентов, изучающих китайский язык. Актуальность данной работы определяется необходимостью развития методических основ преподавания китайского языка для русскоговорящих обучающихся. Достижение указанной цели предполагает решение следующего ряда задач: 1) обобщение факторов, негативно влияющих на восприятие иноязычной речи на слух; 2) описание специфики аудирования, свойственной обучению именно китайскому языку; 3) классификация выявленных трудностей согласно их характерным особенностям. Данные задачи определили анализ, синтез и классификацию как основные методы исследования. В качестве основного результата исследования дается классификация трудностей, характерных для обучения русскоговорящих учащихся, для дальнейшей разработки системы упражнений, позволяющей в большей мере сформировать аудитивную компетенцию.

Ключевые слова: китайский язык, аудирование, аудитивная компетенция, трудность, русскоязычные учащиеся, классификация, носитель языка, аудиотекст

DIFFICULTIES IN TRAINING RUSSIAN-SPEAKING STUDENTS IN LISTENING COMPREHENSION OF CHINESE LANGUAGE

Charchoglyan T.G.,

senior lecturer, department of foreign language professional communication,

e-mail: charchoglyantatyana@yandex.ru,

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, Russia,

Li Chuan,

doctor of philosophy in pedagogy, senior lecturer, of institute of foreign languages,

e-mail: nmcylr@163.com,

Anhui Normal University, Wuhu, China,

Sadieva A.N.,

student,

e-mail: annasn21@mail.ru,

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, Russia

The article is devoted to the problems of forming listening skills in a foreign language as the most complex type of speech activity. The purpose of this study is to analyze and classify the difficulties of listening, which can form the basis for developing a system for the formation of the listening competence of students, who learning Chinese. The relevance of this work lies in the interest that Russian students show in studying the language of PRC and the difficulties that they have to face in their learning. Achieving this goal involves solving the following problems: 1) a generalization of factors that adversely affect the perception of foreign language speech; 2) a description of the specifics of listening, characteristic of learning exactly the Chinese language; 3) classification of the identified difficulties according to their characteristic features. These tasks identified analysis, synthesis and classification as the main research methods. As the main result of the study, a classification of the difficulties characteristic of teaching Russian-speaking students is given for the further development of a system of exercises that allows to form an listening competency to a greater extent.

Keywords: Chinese language, listening, listening competency, difficulty, Russian-speaking students, classification, native speaker, audio text

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-42-47

В последнее время в силу объективных политических, экономических и социальных причин взаимоотношения между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой постоянно развиваются, интерес к изучению древнего языка Поднебесной со стороны россиян неуклонно растет. Многие вузы дополнили свои образовательные программы обязательным или факультативным курсом китайского языка. Несмотря на наличие большого количества учебных пособий и форм обучения, до сих пор изучение китайского языка представляет собой большую сложность. Причин этому несколько: наличие иероглифической письменности, отличающийся от европейских языков грамматический строй, совершенно непривычная фонетическая система с присущими ей просодическими особенностями. Причем последняя причина является наибольшим препятствием в освоении иностранного языка, так как первые две с разной степенью успеха преодолеваются при помощи определенных мнемонических техник.

За последнее десятилетие в России издано большое количество учебных и методических материалов, разработаны новые образовательные программы, но они в недостаточной степени удовлетворяют потребности учащихся и требуют постоянного совершенствования [1, с. 63]. До сих пор овладение китайским языком представляет большую трудность для русскоговорящих студентов, особенно изучающих его вне языковой среды. С учетом изложенного актуальным является развитие методических основ преподавания китайского языка для русскоговорящих обучающихся, позволяющих повысить эффективность обучения.

Обучение иностранному языку предполагает обучение осуществлению речевой деятельности на этом языке. Речевая деятельность подразумевает восприятие чужой речи и продуцирование собственной [5, с. 6]. Соответственно, обучение иностранному языку является обучением аудированию, говорению, чтению и письму на иностранном языке [3, с. 7]. Аудирование играет важную роль в процессе коммуникации по причине того, что восприятие информации на слух занимает примерно 45 % времени человека [2, с. 104]. В то же время практика показывает, что у учащихся, осваивающих иностранный язык вне языковой среды, именно аудирование вызывает наибольшие трудности [7, с. 184]. Без овладения этим видом речевой деятельности невозможно в полной мере выучить язык и пользоваться им на уровне, обеспечивающем нормальную коммуникацию. Проблема формирования аудитивной компетенции порождает реальную необходимость в проведении исследований причин ее возникновения и путей преодоления.

Нужно признать, что в отечественной методике преподавания иностранных языков вообще и китайского языка в частности именно это направление разработано недостаточно, что доказывает необходимость проведения исследований в данной области и обуславливает актуальность настоящей работы. В своей работе мы ставим цель проанализировать и классифицировать трудности аудирования при обучении студентов китайскому языку для дальнейшей разработки системы упражнений, позволяющей успешно сформировать аудитивную компетенцию у обучающихся.

Для повышения эффективности обучения аудированию, следует решить следующие задачи. В первую очередь нужно определить трудности, препятствующие овладению этим видом речевой деятельности, характерные для обучения любому иностранному языку. Во-вторых, выявить проблемные места, характерные конкретно для обучения китайскому языку. В-третьих, разработать классификацию, которая легла бы в основу системы по преодолению выявленных трудностей для дальнейшего формирования на этой основе умений и навыков, способствующих успешному овладению китайским языком.

Для решения перечисленных задач был использован метод анализа источников по изучаемой проблеме. Дидактический анализ процесса аудирования позволил выявить особенности, а метод синтеза – общие закономерности в определении трудностей аудирования, что дало возможность произвести их классификацию.

Вопросы обучения аудированию неоднократно рассматривались российскими и зарубежными учеными, разными авторами выделялись различные факторы, негативно влияющие на восприятие иноязычной речи на слух. Так трудности аудирования и опоры для их преодоления описывали А.Н. Щукин, Г.М. Фролова. Е.Н. Соловова в своих работах выявила объективные трудности при аудировании и разработала систему упражнений на развитие навыков аудирования. Исходя из анализа литературы по теме исследования, нам представляется целесообразным систематизировать трудности в процессе обучения аудированию следующим образом.

Значительную группу составляют *трудности языковой формы аудиотекста*. К ним относятся фонетические, лексические, грамматические трудности, а также трудности, вызванные экспрессивной и стилистической окрашенностью воспринимаемой на слух речи, ее социокультурным содержанием.

Также значительную группу трудностей составляют *трудности, связанные с содержанием и структурной организацией аудиотекста*. Они, прежде всего, могут быть вызваны отсутствием логики изложения, сложностью восприятия предметного содержания, идеи текста, несоответствие текста возрасту, интересам, и их уровню овладения языком.

Также на восприятие иноязычной речи на слух влияют такие факторы, как объем аудиосообщения, количество его предъявлений, темп речи диктора, наличие/отсутствие помех, зрительных опор, нарушение работы механизмов кратковременной и долговременной памяти и других психологических механизмов. Подобные факторы можно выделить в отдельный вид трудностей – *трудности, связанные с условиями восприятия аудиотекста* [8, с. 183–187].

Из вышеперечисленных проблем, характерных для обучения любому иностранному языку, именно категория *трудностей восприятия языковой формы* обладает теми факторами, которые в большей степени негативно влияют на восприятие китайской речи на слух. Формирование навыков аудирования китайской речи, особенно в условиях отсутствия естественной языковой среды, сталкивается с рядом сложностей в силу специфики китайского языка. По этой причине нам кажется целесообразным в рамках данной категории трудностей выделить более специфические группы, присущие конкретно китайской речи.

Основная причина затруднений аудирования связана с особенностями просодической системы языка жителей КНР. Это, во-первых, *трудности, вызванные тональной модуляцией голоса на уровне слога*. Тон – это супraseгментный признак слога, главной характеристикой которого является высота звука, он обозначает тип изменения высоты звука всего слога и выполняет смыслоразличительную функцию [6, с. 143]. В китайском языке существуют четыре основных тона и нейтральный тон, которые отличаются повышением или понижением голоса, длительностью и ровностью произнесения. Эти уровни изменения высоты и интонации в потоке речи могут быть не всегда заметны, высота первого тона может быть недостаточно высокой, а третий тон очень часто модулируется. Недопонимание на уровне тона не является простым недочетом, а ведет к искажению понимания смысла услышанного. В то же время существенные трудности в процессе обучения для русскоговорящих учащихся представляет ритмичность китайского языка. В родном для них языке только один слог в слове произносится более отчетливо, остальные слоги редуцируются, в то время как в китайском языке, практически каждый слог является ударным.

Также особого внимания требуют *трудности, связанные с темпом китайской речи*, который намного быстрее русского. Учащиеся часто сталкиваются с ситуацией, когда, научившись воспринимать на слух толь-

ко отдельные слова, они оказываются в ситуации непонимания на уровне фразы и целого текста, поскольку их органы слуха не способны адекватно воспринимать естественный поток китайской речи [3, с. 34].

В качестве еще одного специфического затруднения в обучении китайскому языку можно выделить *трудности, связанные с физиологическими отличиями в строении слухового и артикуляционного аппарата русскоговорящих учащихся от носителей китайского языка* [3, с. 33]. Будучи подвержены влиянию произносительных норм русского языка, обучающиеся испытывают трудности в произношении, а, следовательно, в последующем распознавании на слух звуков, для которых отсутствуют аналоги в русском языке. Это такие звуки, как [ɣ], [c], [ch], [z], [j], [ü], [e], особый гласный [i] и др. Явления ассимиляции, стяжения слогов, редукции служат причиной опущения и изменения ряда звуков, а значит, непонимания услышанного.

Также представляется возможным выделить *трудности, вызванные омофонией*. В силу своего исторического развития китайский язык в современном своем виде характеризуется высокой степенью омофонии. Так, например, китайский лингвист Ань Цзыцзе подсчитал, что без учета тонов чтение уі имеют 177, jī – 163, yu – 139 иероглифов. Знаменитый китайский лингвист Чжао Юаньжэнь написал стихотворение на китайском языке 《施氏食獅史》 («Shī Shì shí shī shǐ»), состоящее из 92 (а вместе с названием из 97) слогов shī, которое прекрасно иллюстрирует явление омофонии.

Еще один вид сложностей, с которыми сталкивается изучающий китайский язык – это *трудности, связанные с фонетическими особенностями произношения*. Произносительная норма жителей разных регионов Китая может значительно отличаться. Государственным языком КНР является путунхуа (букв. «всеобщий язык»), который базируется на грамматическом строе северных диалектов и произносительной норме пекинского диалекта. Однако путунхуа северянина и южанина – это не одно и то же. Так, в разных уголках КНР различной степени модификации могут подвергаться согласные звуки: произноситься более мягко, как звук [x] (незначительная модификация) или полностью заменяться на другие [sh] – [s], [zh] – [z], [l] – [n] (значительная модификация). В связи с этим слова меняют свой изначальный смысл, а с учетом высокой скорости говорящего этот смысл в большинстве случаев теряется совсем. В таком случае вышеупомянутое стихотворение, состоящее из одинаковых слогов, будет произноситься как 92 слога si. А словосочетание nán péngyou (男朋友 – бойфренд) превратится в lán péngyou (藍朋友 – синий друг).

Представляется целесообразным также отдельно выделить *грамматические трудности*, связанные с особенностями морфологии и синтаксиса китайского языка. В отличие от русского языка, который является флективным, китайский язык принадлежит к языкам изолирующего типа, следовательно, в нем основным способом словообразования является словосложение, а не словоизменение (как в русском) [4, с. 169]. Грамматические категории рода, числа, времени, падежа, залога выражены слабо. Одно и то же слово может относиться к разным частям речи, при этом его функция в предложении определяется порядком слов. Хотя китайский язык характеризует структура синтаксиса с четко определенным порядком слов, но вместе с тем часто встречаются сложные конструкции (например, длинные цепочки определений, предшествующих определяемому слову) и случаями изменения порядка слов в предложении (вынесение топика-темы в начало предложения и т.д.).

Определенные затруднения также испытывают слушатели, когда в потоке речи сталкиваются с именами собственными, так как об их наличии можно догадаться только по контексту. Этимологическая значимость имени в Китае отражает этническую, социальную культуру Китая, являясь одновременно средством художественной выразительности. Затруднения в восприятии на слух имен нам представляется возможным определить, как *трудности в дифференциации имен собственных*, их причина – в отсутствии определенного набора личных имен.

Классификация трудностей аудирования, связанных с языковой формой аудиотекста представлена ниже в табличной форме.

№ п/п	Категория трудностей	Системные причины	Методические рекомендации
1	Тональная модуляция голоса на уровне слога	Особенности просодической системы китайского языка	Тщательная отработка навыков произношения и аудирования на начальном этапе

2	Восприятие естественного темпа речи	Быстрый темп и экспрессивная окрашенность воспринимаемой на слух речи	Постепенное ускорение темпа речи в предъявляемых аудиоматериалах
3	Идентификация звуков	Физиологические отличия в строении слухового и артикуляционного аппарата русскоговорящих учащихся от носителей китайского языка	Автоматизирование слухопроизводительных навыков на начальном и среднем этапах обучения
4	Идентификация слов	Высокая степень омофонии в китайском языке	Обогащение словарного запаса, учет контекста
5	Фонетические особенности произношения	Отличия в произносительной норме жителей разных регионов	Знакомство обучающихся с различиями в произносительных нормах, свойственных китайскому языку
6	Грамматические трудности	Особенности морфологии и синтаксиса языка изолирующего типа	Применение лексико-грамматических опор, использование комплекса упражнений, направленного на освоение принципов словообразования и изучение новых лексических единиц
7	Дифференциация имен собственных	Отсутствие определенного набора личных имен	Предтекстовая работа с аудиоматериалом

Разработанная классификация трудностей аудирования может использоваться для разработки системы формирования аудитивной компетенции студентов, изучающих китайский язык.

Заключение

В процессе проведения исследования был выделен ряд сложностей, характерных именно для китайского языка и обусловленных его спецификой, что позволило дать авторскую классификацию трудностей аудирования при обучении русскоговорящих студентов. Данная классификация в методике преподавания китайского языка является перспективной и новой, так как ранее исследователи описывали лишь отдельные проблемы и пути их решения. Обозначенные результаты предполагают практическую значимость проведенного исследования, так как выявление и анализ трудностей восприятия китайской речи на слух является первым шагом к созданию системы эффективного формирования навыков аудирования при обучении китайскому языку. Предложенная классификация трудностей представляет методическую основу для разработки комплекса упражнений, направленного на устранение трудностей, с которыми сталкиваются русскоговорящие учащиеся в процессе распознавания иноязычной устной речи.

Список литературы

1. Зинина А.М., Чарчоглян Т.Г. Актуальные проблемы преподавания китайского языка // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – Вып. 61. – Т 1. – С. 63–66.
2. Клобукова Л.П., Михалкина И.В. Проблемы обучения аудированию в зеркале реальной коммуникации // Мир русского слова. – 2001. – № 3. – С. 104–108.
3. Кочергин И.В. Очерки методики обучения китайскому языку: научное издание. – М.: Муравей, 2000. – 160 с.
4. Кошкин М.А. Некоторые методические рекомендации при обучении студентов грамматике китайского языка // Проблемы высшего образования. – 2017. – № 1. – С. 168–171.
5. Соколова М.Ю., Плисов Е.В. Межъязыковые влияния в изучении третьего языка как иностранного в условиях высшего образования // Вестник Мининского университета [Электронный ресурс]. – 2019. – Т. 7. – №1. – С. 6. – URL: <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2019-7-1-6> (дата обращения: 19.01.2020).
6. Сюй С.И. Проблемы преподавания фонетики китайского языка русским студентам // Молодой ученый [Электронный ресурс]. – 2011. – № 12. – Т. 2. – С. 141–144. – URL: <https://moluch.ru/archive/35/4062/> (дата обращения: 19.01.2020).
7. Шовковский В.Н., Киндрась И.В. Трудности формирования умений аудирования студентов-филологов на начальном этапе обучения турецкому языку // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 4–2. – С. 184–188.

8. Щукин А.Н., Фролова Г.М. Методика преподавания иностранных языков: учебник для студ. учреждений высшего образования / А.Н. Щукин, Г.М. Фролова. – М.: Академия, 2015. – 288 с.

References

1. Zinina A.M., Charchoglyan T.G. Aktual'nye problemy prepodavaniya kitajskogo yazyka // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2018. – Vyp. 61. – T1. – S. 63–66.
2. Klobukova L.P., Mihalkina I.V. Problemy obucheniya audirovaniyu v zerkale real'noj kommunikacii // Mir russkogo slova. – 2001. – № 3. – S. 104–108.
3. Kochergin I.V. Ocherki metodiki obucheniya kitajskomu yazyku: nauchnoe izdanie. – M.: Muravej, 2000. – 160 s.
4. Koshkin M.A. Nekotorye metodicheskie rekomendacii pri obuchenii studentov grammatike kitajskogo yazyka // Problemy vysshego obrazovaniya. – 2017. – № 1. – S. 168–171.
5. Sokolova M.Yu., Plisov E.V. Mezhyazykovye vliyaniya v izuchenii tret'ego yazyka kak inostrannogo v usloviyah vysshego obrazovaniya // Vestnik Mininskogo universiteta [Elektronnyj resurs]. – 2019. – T. 7. – № 1. – S. 6. – URL: <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2019-7-1-6> (data obrashcheniya: 19.01.2020).
6. Xu S.I. Problemy prepodavaniya fonetiki kitajskogo yazyka russkim studentam // Molodoj uchenyj [Elektronnyj resurs]. – 2011. – № 12. – T. 2. – S. 141–144. – URL: <https://moluch.ru/archive/35/4062/> (data obrashcheniya: 19.01.2020).
7. Shovkovyj V.N., Kindras' I.V. Trudnosti formirovaniya umenij audirovaniya studentov-filologov na nachal'nom etape obucheniya tureckomu yazyku // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2015. – № 4–2. – S. 184–188.
8. Shchukin A.N., Frolova G.M. Metodika prepodavaniya inostrannyh yazykov: uchebnik dlya stud. uchrezhdenij vysshego obrazovaniya / A.N.Shchukin, G.M.Frolova. – M.: Akademiya, 2015. – 288 s.

УДК 004.056.57

МЕТОД МАСКИРОВКИ ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ ОТ ЕЁ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНЫМ ПО

Вишневская Татьяна Ивановна,

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры программного обеспечения ЭВМ и ИТ,

e-mail: iu7vt@bmstu.ru,

Московский государственный технический университет (МГТУ им. Н.Э. Баумана), г. Москва, Россия,

Макаренко Олег Константинович,

студент магистратуры кафедры программного обеспечения ЭВМ и ИТ,

e-mail: jktu2308@gmail.com,

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия

В работе представлен метод маскировки виртуальной машины, запущенной с использованием систем виртуализации QEMU и KVM. Целью работы является создание метода маскировки виртуальной машины, при использовании которого обнаружение виртуальной машины будет усложнено. Показывается, что затраты процессорного времени на выход и возврат в систему виртуализации являются наиболее характерным признаком, позволяющим вредоносной программе обнаружить использование виртуальной машины. Предложен метод маскировки виртуальной машины на основе подсчёта числа реально прошедших тиков процессора хоста и его замены при возврате в виртуальную машину. Описаны алгоритмы обхода проверок на наличие виртуального окружения. Дано описание результата работы метода маскировки. Продемонстрирована целесообразность использования предложенного метода. Описаны возможные сценарии применения данного метода. Предложенный метод маскировки виртуального окружения может быть использован при анализе поведения вредоносного программного обеспечения. В результате применения разработанного метода тестовые программы не смогли обнаружить наличие виртуального окружения. Полученные результаты исследования будут полезны разработчикам средств анализа вредоносного программного обеспечения.

Ключевые слова: информационная безопасность, маскировка, QEMU, KVM, виртуальная машина, вредоносное ПО

METHOD FOR MASKING A VM FROM BEING DETECTED BY MALICIOUS SOFTWARE

Vishnevskaya T.I.,

PhD physical and mathematical sciences, Associate Professor,

e-mail: iu7vt@bmstu.ru,

Bauman Moscow State Technical University (BMSTU), Moscow, Russia,

Makarenko O.K.,

master's degree student,

e-mail: jktu2308@gmail.com,

Bauman Moscow State Technical University (BMSTU), Moscow, Russia

The article a method of masking for a virtual machine, which is launched utilizing virtualization systems QEMU and KVM are proposed. The aim of the work is to create a method for masking a virtual machine, using which the detection of a virtual machine will be complicated.

It is shown that the cost of CPU time to exit and return to the virtualization system is the most characteristic feature that allows malware to detect the use of a VM. A method for masking a VM is proposed based on counting the number of actually passed ticks of the host processor and replacing it when returning to the VM. Algorithms of evading tests for virtual environment presence are described. The result of the masking method are presented. The relevance of the proposed method implementation is given. Possible application scenarios for the method

are also described. The proposed method of masking the virtual environment can be used to analyze the behavior of malware. As a result of applying the developed masking method, programs could not detect the presence of a virtual environment. The obtained research results will be useful for developers of malware analysis tools.

Keywords: information security, masking, QEMU, KVM, virtual machine, malware

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-48-57

Введение

В настоящее время анализ вредоносного программного обеспечения (ПО) не обходится без использования автоматических средств анализа действий программ. Одним из возможных способов обнаружения опасного ПО является выполнение программы в виртуальных машинах. Для ускорения анализа собственных программ разработчик вредоносного ПО может встроить в программу проверку на то, где она запускается. Если программа обнаруживает виртуальное окружение, она сразу же прекращает своё действие, или выполняет какое-то другое действие. Если проверка показала наличие реальной машины, то программа начинает выполнять вредоносные действия.

Системы виртуализации KVM [7] и QEMU позволяют эмулировать инструкции виртуального процессора на реальном. На таком уровне возможно подменять ответы на каждую инструкцию таким образом, чтобы скрыть факт наличия виртуального окружения. Но при таком режиме производительность виртуальной машины достаточно сильно снижается. Для увеличения производительности виртуальных машин используется технология аппаратного ускорения. У Intel технология имеет название VT-x [2].

Целью данной работы является создание метода маскировки виртуального окружения, который позволит скрывать виртуальную машину, работающую в режиме аппаратного ускорения. Этот метод позволит антивирусным программам значительно ускорить анализ вредоносного ПО.

Научная новизна работы заключается в том, что в работе предложены ранее не реализованные методы обхода проверок на выходы из виртуальной машины, также работающие в режиме аппаратного ускорения.

1. Способы обнаружения виртуального окружения

Существует достаточно много методов проверки, находится ли исполняемая программа в виртуальном окружении или нет. В качестве примеров программ, проверяющих разными способами виртуальное окружение, были взяты специальные инструменты, доступные в публичных репозиториях. Данные программы запускают несколько проверок и на выходе отдают подробный лог файл с результатами проверки.

В репозиториях, упомянутых выше, находятся программы AlKhaser [6] и raFish [8]. Эти программы разработаны под ОС Windows и содержат в себе достаточно большой список проверок системы на факт запуска в виртуальной машине. В обеих программах они разделены по категориям. Выделим категории, которые относятся к обнаружению виртуальной машины, опустив такие проверки как, например, запуск под отладчиком, проверка инъекций и тому подобных, так как они не относятся к обнаружению виртуального окружения. К основным проверкам системы на факт запуска в виртуальной машине можно отнести следующие:

1. Проверки таймера машины:

- проверка на выход из виртуальной машины при вызове RDTSC;
- проверка на выход из виртуальной машины при вызове CPUID.

2. Анти-виртуализация:

- проверки на названия подключенных устройств;
- проверки на PNP ID подключенных устройств.

3. Проверка BIOS:

- проверки на названия гипервизора в ACPI таблицах;

- проверка возможных состояний сна машины;
- проверка наличия датчика температуры материнской платы.

2. Алгоритмы проверок на выход из виртуальной машины

Во время аппаратной виртуализации реальный процессор выполняет команды от виртуальной машины напрямую, без их эмуляций в виде KVM или QEMU. Процессору необходимо предоставить набор регистров виртуальной машины. В процессорах Intel для входа в такой режим реализована команда VM_RESUME [4].

В режиме аппаратной виртуализации предусмотрен выход из режима виртуализации для эмуляции таких команд, как CPUID, RDTSC, RDMSR, WRMSR, и др. Если на виртуальной машине была выполнена одна из таких команд, виртуальный процессор выходит из режима виртуализации для того, чтобы система виртуализации вернула в регистры виртуального процессора необходимые данные. Это может занять достаточно много времени, гораздо больше, чем на обычной, не виртуальной машине. На рисунке 1 представлена схема передачи управления между уровнями виртуализации во время выполнения инструкции CPUID.

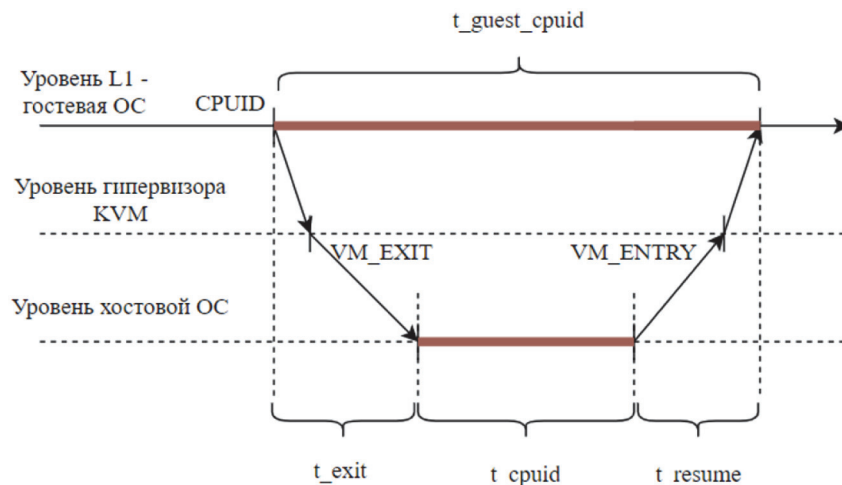


Рисунок 1 – Схема передачи управления между уровнями виртуализации

На рисунке 1 приняты следующие обозначения: t_{exit} – время, затраченное на выход из виртуальной машины, t_{cpuid} – время, затраченное на команду cpuid, t_{resume} – время, затраченное на возврат управления виртуальной машины, t_{guest_cpuid} – время, затраченное на выполнение команды cpuid на виртуальной машине. Как видно из рисунка 1, большое количество времени тратится именно на выход и возврат в систему виртуализации. На этом и строится проверка на выход из виртуальной машины при вызове CPUID и RDTSC [3]. На рисунке 2 представлены алгоритмы проверок наличия виртуальной машины, использующиеся вредоносным ПО.

Проверки на названия подключенных устройств заключаются в простом поиске среди всех подключенных к машине устройств и их названий, содержащих названия известных систем виртуализации, таких как “QEMU”, “KVM”, “BOCHS”, “VirtualBox” и т.п.

Системы виртуализации при запуске эмулирует BIOS самостоятельно. В зависимости от выбранной конфигурации эмулируемой системы генерируются ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) таблицы, в которых расположены описания всех устройств, поддерживаемых компьютером [5]. В реальной машине в ACPI таблицах расположена информация о датчиках материнской платы, о подключенном процессоре, о производителе материнской платы. Система виртуализации, генерируя данные таблицы, оставляет свои названия в них. В настоящее время все реальные машины поддерживают так называемый «спящий режим», или же режимы S3 или S4 процессора. При генерации BIOS-a

QEMU не включает поддержку этих состояний. Эти состояния могут быть получены из операционной системы (ОС) и программы могут это проверять.

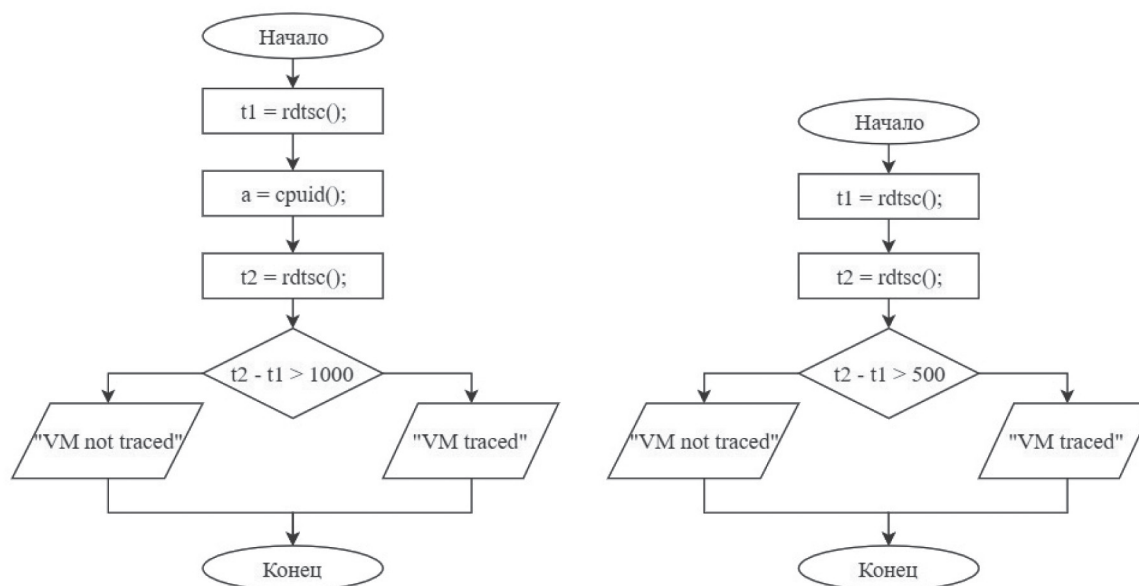


Рисунок 2 – Алгоритмы проверок на выход из виртуальной машины

Также на реальных машинах присутствует датчик температуры, так называемая «Термальная зона». В неё включена система охлаждения процессора. Состояние термальной зоны доступно ОС, её тоже могут проверять программы. QEMU не имеет поддержки термальной зоны.

На процессорах Intel присутствует встроенный датчик температуры. Его данные могут быть получены командой чтения регистров MSR (Model-Specific Registers), т.е. могут быть доступны всем желающим. Если происходит ошибка чтения данных регистров, то это может свидетельствовать об эмуляции используемого процессора.

3. Алгоритм обхода проверок на выход из виртуальной машины

Для обхода проверки на выход из виртуальной машины был разработан алгоритм подсчёта реально прошедших тиков и его замены при возврате в виртуальную машину. В виртуальных машинах с использованием аппаратного ускорения счётчик тиков можно получить двумя способами: через команду RDTSC и через команду RDMSR(0x10) [1]. В виртуальных машинах он эмулируется таким образом: во время запуска виртуальной машины запоминается количество тиков процессора хоста. После этого во время выполнения команды RDTSC в виртуальной машине выполняется команда RDTSC на машине хоста и разница между количеством тиков при старте машины и количеством тиков в текущий момент возвращается как результат выполнения на виртуальной машине. Причем в Intel VMX для этого не требуется VMEXIT, поэтому проверка на выход при RDTSC показывает, что выхода не происходит.

Во время выполнения команды CPUID происходит передача управления Монитору виртуальных машин гипервизора по инструкции VMEXIT. На выход из машины и вход обратно требуется достаточно много времени, около 2 тысяч тиков. На возврат эмулируемого значения CPUID времени нужно примерно ещё столько же, 3-4 тысяч тиков. На реальной машине время, затраченное на выполнение команды CPUID, не превышает ~700 тиков.

Суть алгоритма обхода проверки заключается в увеличении значения запомненного при запуске значения счётчиков тиков процессора на количество затраченных тиков на эмуляцию CPUID. Схема разработанного алгоритма представлена на рисунке 3.

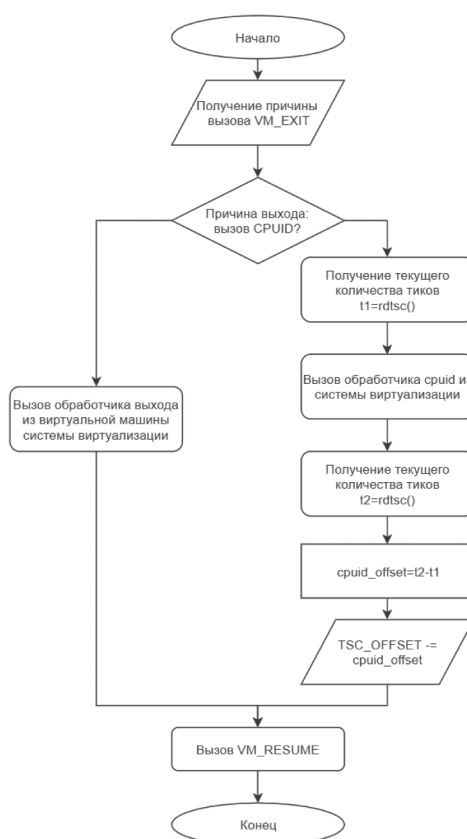


Рисунок 3 – Алгоритм маскировки количества тиков при вызове CPUID

4. Обход проверок на названия и идентификаторы подключенных устройств

Для проверок названий подключенных устройств достаточно изменить все вхождения строк «QEMU», и т.п. в исходниках генерации устройств и ACPI таблиц в QEMU (Quick Emulator – эмулятор различных устройств). То же самое касается сборки BIOS. По умолчанию BIOS собирается с определёнными именами производителей. Также в BIOS, а именно в SMBIOS, байте расширений характеристик, присутствует бит, показывающий, был ли собран BIOS для виртуальной машины, или нет. Этот бит тоже необходимо убрать.

5. Обход проверок на температуру виртуального процессора

Для добавления термальной зоны в ACPI необходимо было реализовать добавление термальной зоны в виртуальные ACPI таблицы в соответствии со спецификациями ACPI. В спецификации указано, что термальная зона описана в структуре с типом 0x85. В исходниках QEMU была генерация похожих структур с другими ID. На их основе был написан метод определения термальной зоны и генератор значений температуры процессора (листинг 1).

В спецификации ACPI описываются требования к написанию собственных ACPI таблиц [8]. Для элемента термальной зоны обязательно нужно описать метод «_TMP», возвращающий текущую температуру термальной зоны. Нам достаточно возвращать здесь какую-либо константу. Также в описании термальной зоны обязательно необходимо описать метод «_CRT», выходными данными которого является критическая температура для процессора. Выходными данными метода «_STR» является строка с описанием термальной зоны.

```

/* DefThermalZone */
Aml *aml_thermalzone(const char *name_format, ...)
{
    va_list ap;
    Aml *var = aml_bundle(0x85 /* ThermalZoneOp */,
AML_EXT_PACKAGE);
    va_start(ap, name_format);
    build_append_namestringv(var->buf, name_format, ap);
    va_end(ap);
    return var;
}

```

Листинг 1 – Реализованный генератор термальной зоны ACPI на языке AML

Термальная зона ACPI добавляется к каждому виртуальному процессору отдельно. Реализованное добавление термальной зоны показано в листингах 1 и 2.

```

Aml* deviceEC;
deviceEC=aml_device("EC0");
(deviceEC, aml_name_decl("_HID", aml_string("PNP0C09"))); //
PNP0C09

Aml* tz;

tz = aml_thermalzone("TZ%d", tzcnt);
method = aml_method("_TMP", 0, AML_SERIALIZED);
aml_append(method,
aml_return(aml_int(0xB73))
);
aml_append(tz, method);

method = aml_method("_CRT", 0, AML_SERIALIZED);
aml_append(method,
aml_return(aml_int(0xE93))
);
aml_append(tz, method);

aml_append(tz, aml_name_decl("_STR", aml_string("System thermal
zone (20)")));

```

Листинг 2 – Добавление термальной зоны ACPI

6. Результат работы разработанного метода

С использованием изменённых систем виртуализации с реализованными алгоритмами маскировки, программы, проверяющие факт наличия виртуального окружения, более не смогли определить факт запуска на виртуальной машине. На стабильность работы системы виртуализации внесённые из-

менения не повлияли. На листингах 3, 4 показан вывод программы pafish, определяющей виртуальное окружение различными проверками на не изменённой и на изменённой системе виртуализации соответственно. Данная программа использует проверки, описанные выше в данной статье. При получении среднего значения количества тиков, затрачиваемых на команду CPUID больше 1000, программа выводит «TRACED» в соответствующей проверке.

```
Patfish (Paranoid fish) *

Some anti(debugger/VM/sandbox) tricks
Used by malware for the general public.

[*] Windows version: 10.0 build 17134
[*] CPU: GenuineIntel
    CPU brand: Intel Core Processor (Broadwell)

[-] Debuggers detection
[*] Using IsDebuggerPresent() ... OK

[-] CPU information based detections
[*] Checking the difference between CPU timestamp counters
(rdtsc) ... OK
[*] Checking the difference between CPU timestamp counters
(rdtsc) forcing VM exit ... OK
[*] Checking the difference between CPU timestamp counters
(rdtsc) forcing VM exit for 4 instructions cpuid ... traced!
[*] Checking the difference between CPU timestamp counters
(rdtsc) forcing VM exit for 1000 instructions cpuid ... traced!
[*] Checking hypervisor bit in cpuid feature bits ... traced!
[*] Checking cpuid hypervisor vendor for known VM vendors ...
traced!
```

Листинг 3 – Результат работы программы pafish на неизменённой системе виртуализации

```
Patfish (Paranoid fish) *

Some anti(debugger/VM/sandbox) tricks
Used by malware for the general public.

[*] Windows version: 10.0 build 17134
[*] CPU: GenuineIntel
    CPU brand: Intel Core Processor (Broadwell)

[-] Debuggers detection
[*] Using IsDebuggerPresent() ... OK
```

Листинг 4 – Результат работы программы pafish на изменённой системе виртуализации
(начало)


```

[-] CPU information based detections
[*] Checking the difference between CPU timestamp counters
(rdtsc) ... OK
[*] Checking the difference between CPU timestamp counters
(rdtsc) forcing VM exit ... OK
[*] Checking the difference between CPU timestamp counters
(rdtsc) forcing VM exit for 4 instructions cpuid ... OK
[*] Checking the difference between CPU timestamp counters
(rdtsc) forcing VM exit for 1000 instructions cpuid ... OK
[*] Checking hypervisor bit in cpuid feature bits ... OK
[*] Checking cpuid hypervisor vendor for known VM vendors ... OK

```

Листинг 4 – Результат работы программы rafish на изменённой системе виртуализации (окончание)

На рисунке 4 представлены замеры времени выполнения команд без маскировки. На левой диаграмме представлены результаты замеров на реальной машине – хорошо видно, что на реальной машине количество тиков не превышает значения в 300 тиков. На правой диаграмме – результаты, полученные с незамаскированной виртуальной машины. Хорошо видно, что время, затраченное на CPUID, в несколько раз превышает аналогичное на реальной машине. Время выполнения инструкции RDTSC не увеличилось, т.к. при RDTSC не происходит т.н. «выхода».

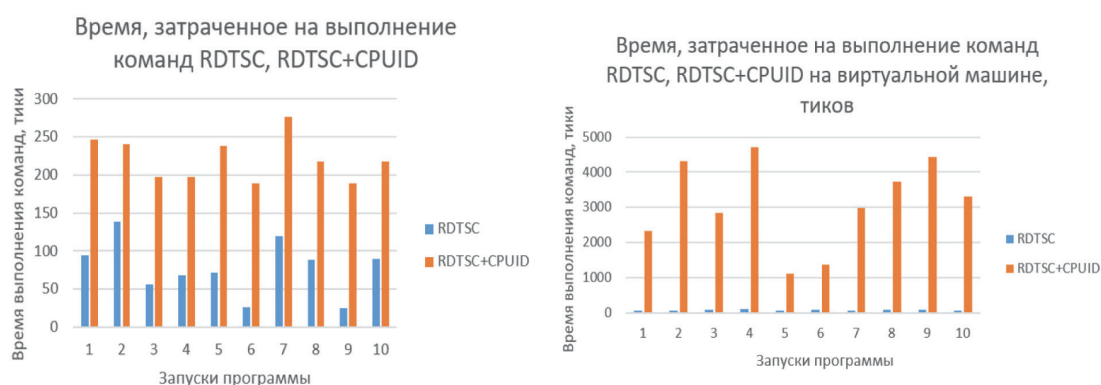


Рисунок 4 – Результаты замеров времени без маскировки

На рисунке 5 представлены результаты замеров времени выполнения команд с маскировкой тиков на изменённой виртуальной машине. Из диаграммы видно, что время выполнения CPUID заметно снизилось – виртуальную машину с такой маскировкой теперь сложнее будет обнаружить при помощи замера времени.

Заключение

Анализ существующих методов обнаружения виртуального окружения показал, что есть достаточное количество методов, применяющихся вредоносным ПО для обнаружения среды виртуализации и дальнейшего изменения собственного поведения. В данной работе предложен метод создания среды виртуализации, позволяющей обойти большинство применяющихся проверок. Анализ результатов работы метода показал успешный обход проверок модели процессора, наличия сенсоров температуры, наличия виртуальной периферии. Замеры времени выполнения инструкций CPUID показали уменьшение подсчета количества тиков во время выхода из виртуальной машины. При реализации метода

маскировки был сохранён основной функционал систем виртуализации, в том числе, и наличие аппаратного ускорения.



Рисунок 5 – Результаты замеров времени с маскировкой

Список литературы

1. Гулязов Р.Р. Оценка времени, прошедшего между двумя событиями, в операционной системе // Вестник РГГУ. Серия: Документоведение и архивоведение. Информатика. Защита информации и информационная безопасность // Российский государственный гуманитарный университет. – 2011. – № 13. – С. 171–181.
2. Карпов И.В., Егоров В.Ю. Применение технологий виртуализации Intel Vt-x и Intel Vt-d для повышения защищенности и надежности функционирования рабочей станции // Научные Технологии // Издательство «Радиотехника». – 2010. – Т. 11. – №4. – С. 46–54.
3. Коркин И.Ю., Петрова Т.В., Тихонов А.Ю. Метод обнаружения аппаратной виртуализации в компьютерных системах // Безопасность Информационных Технологий // КЛАССное снаряжение. – 2010. – Т. 17. – № 1. – С. 80–82.
4. Юлюгин Е.А. Корректное и быстрое исполнение отдельных инструкций архитектуры INTEL® 64 в виртуальном окружении. // Информационные Технологии // Издательство «Новые технологии». – 2019. – Т. 25. – № 3. – С. 157–164.
5. Advanced Configuration and Power Interface Specification [Электронный ресурс]. 2017. – URL: https://uefi.org/sites/default/files/resources/ACPI_6_2.pdf (дата обращения 10.06.2020).
6. Al Khaser [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <https://github.com/LordNoteworthy/al-khaser> (дата обращения 10.06.2020).
7. Liu D., Zhang Y.Y. A research on KVM-based virtualization security // Applied mechanics and materials. – 2014. – Т. 543–547. – С. 3126–3129.
8. PaFish [Электронный ресурс]. 2019. – URL: <https://github.com/a0rtega/pafish> (дата обращения 10.06.2020).

References

1. Gilyazon R.R. Otsenka vremeni, proshedshego mezhdu dvumya sobyitiyami, v operatsionnoy sisteme // Vestnik RGGU, Seriya: Dokumentovedeniye i arkhivovedeniye. Informatika. Zashchita informatsii i informatsionnaya bezopasnost' // Rossiyskiy gosudarstvennyy gumanitarnyy universitet. – 2011. – № 13. – S. 171–181.
2. Karpov I.V., Yegorov V.Yu. Primeneniye tekhnologiy virtualizatsii Intel Vt-x i Intel Vt-d dlya povysheniya zashchishchennosti i nadezhnosti funktsionirovaniya rabochey stantsii // Naukoyemkiye Tekhnologii // Izdatel'stvo "Radiotekhnika". – 2010. – T. 11. – № 4. – S. 46–54.

3. *Korkin I.Yu., Petrova T.V., Tikhonov A.Yu.* Metod obnaruzheniya apparatnoy virtualizatsii v komp'yuternykh sistemakh // Bezopasnost' Informatsionnykh Tekhnologiy // KLASSnoye snaryazheniye. – 2010. – T. 17. – № 1. – S. 80–82.
4. *Yulyugin Ye.A.* Korrektnoye i bystroye ispolneniye otdel'nykh instruktsiy arkhitektury INTEL® 64 v virtual'nom okruzhenii. // Informatsionnyye Tekhnologii // Izdatel'stvo "Novyye tekhnologii". – 2019. – T. 25. – № 3. – S. 157–164.
5. Advanced Configuration and Power Interface Specification [Elektronnyy resurs]. – 2017. – URL: https://uefi.org/sites/default/files/resources/ACPI_6_2.pdf (data obrasheniya 10.06.2020).
6. Al Khaser [Elektronnyy resurs]. – 2019. – URL: <https://github.com/LordNoteworthy/al-khaser> (data obrasheniya 10.06.2020).
7. *Liu D., Zhang Y.Y.* A research on KVM-based virtualization security // Applied mechanics and materials. – 2014. – T. 543–547. – C. 3126–3129.
8. PaFish [Elektronnyy resurs]. – 2019. – URL: <https://github.com/a0rtega/pafish>, (data obrasheniya 10.06.2020).

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КОМБИНАТОРНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ Т-МОДЕЛЕЙ И Т-ДИАГРАММ

Бондаренко Леонид Николаевич,

*канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой гуманитарных и естественнонаучных дисциплин,
e-mail: leobond5@mail.ru,*

Московский университет им. С.Ю. Витте, филиал в г. Сергеевом Посаде, Россия

Для систематизации комбинаторных последовательностей, а также связанных с ними двухиндексных последовательностей применяются Т-модели и Т-диаграммы. Т-модели представляют собой последовательности числовых таблиц своеобразного вида, а Т-диаграммы являются диаграммами Хассе, строящимися на основе этих таблиц. Задание Т-модели набором алфавита, специального отображения и начальной таблицы позволяет с помощью введения параметров легко получать классы Т-моделей и Т-диаграмм. Сравнение этих классов по виду специального отображения дает возможность строить их систематизацию. В качестве примера в статье приведена систематизация классов степеней, обобщенных факториалов, обобщенных чисел Фибоначчи, Каталана и чисел Белла, а также отмечены некоторые другие, просто систематизируемые этим методом классы обобщенных чисел.

Ключевые слова: систематизация, классификация, комбинаторная последовательность, Т-модель, посет, Т-диаграмма, производящая функция

SYSTEMATIZATION OF COMBINATOR SEQUENCES USING T-MODELS AND T-DIAGRAMS

Bondarenko L.N.,

*candidate of engineering sciences, Associate Professor, head of the sub-department
of humanities and natural science disciplines,*

leobond5@mail.ru,

Moscow Witte University, a branch in the city of Sergiev Posad, Russia

To systematize combinatorial sequences, as well as the associated to them two-index sequences, T-models and T-diagrams are used. T-models are sequences of numerical tables of a peculiar kind, and T-diagrams are Hasse diagrams based on these tables. Defining the T-model with a set of alphabet, special mapping, and initial table makes it easy to obtain classes of T-models and T-diagrams by introducing parameters. Comparison of these classes by the type of special mapping makes it possible to construct their systematization. As an example, the article gives a systematization of classes of degrees, generalized factorials, generalized Fibonacci numbers, Catalan numbers and Bell numbers, as well as some other classes of generalized numbers that are simply systematized by this method.

Keywords: Systematization, classification, combinatorial sequence, T-model, poset, T-diagram, generating function

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-58-68

Введение

Задачи перечисления различных объектов часто встречаются в химии, физике, информатике и т.п. Рассмотрение этих задач методами перечислительной комбинаторики привело к возникновению огромного числа целочисленных последовательностей. Многие из них можно найти в уникальной «The on-line encyclopedia of integer sequences» (OEIS) [1], которая в настоящее время содержит более 330000 статей по числовым последовательностям, встречающимся в комбинаторике, теории графов и т.д.

Возрастающие последовательности целых положительных чисел из [1] естественно называть комбинаторными последовательностями. Большой объем содержащихся в OEIS данных, несмотря на ее прекрасный интерфейс, не всегда позволяет обнаруживать различные существенные связи между такими последовательностями.

Эта проблема только усугубляется многочисленными возможностями построения на базе одной комбинаторной последовательности ряда связанных с ней двухиндексных последовательностей. Многие из таких последовательностей можно также найти в OEIS, а важной областью их применения является, в частности, математическая статистика.

Хотя бы частичному решению этой проблемы может способствовать подходящая систематизация ряда комбинаторных последовательностей и связанных с ними важнейших двухиндексных последовательностей. Трудности систематизации в комбинаторике хорошо известны и превосходно отмечены в предисловии к книге [2].

В фундаментальных трудах по перечислительной комбинаторике, например, [3–5] в качестве инструмента описания комбинаторных последовательностей особо выделяются производящие функции. Наряду с ними используются соответствующие задачи перечисления заданных перестановок и разбиений множеств, матриц, деревьев и т.п., а также рекуррентные соотношения, решетки и многое другое.

Поэтому в каждой статье OEIS, обозначаемой буквой A с шестизначным номером, имеются комментарии по задачам, связанным с рассматриваемой последовательностью, ссылки на источники, а также номера других близких по тематике статей OEIS и основные формулы, включающие производящие функции, рекуррентные соотношения и т.д.

Таким образом, по данной статье OEIS обычно нелегко выделить класс, состоящий из аналогичных комбинаторных последовательностей, а также классы соответствующих двухиндексных последовательностей, определенное упорядочение которых и приводит к требуемой систематизации.

Рассматривая различные описания комбинаторной последовательности как ее модели и выполняя некоторую параметризацию выбранной модели, можно определить класс комбинаторных последовательностей. Отметим, что параметры легко вводятся во многие производящие функции, но это является непростой задачей для ряда других моделей. Для целей систематизации выбранная модель также должна иметь простую связь с соответствующими моделями двухиндексных последовательностей, что не выполняется, например, для ряда производящих функций.

Для моделирования и классификации комбинаторных последовательностей из OEIS в [6, 7] использовались T -модели, представляющие собой последовательности числовых таблиц определенного вида. В эти модели легко вводятся параметры, и они имеют простую связь с многими двухиндексными последовательностями. Основными методами систематизации комбинаторных последовательностей с помощью T -моделей могут служить их параметризация и введение в них определенных регулярностей.

Отметим, что из-за неустановившейся терминологии некоторые обозначения работ [6, 7] в данной статье несколько изменены.

1. Классы T -моделей, T -диаграмм и их свойства

T -модель (табличная модель) комбинаторной последовательности является последовательностью числовых таблиц $T_1, T_2, \dots$, построенных так, что все последовательности соответствующих им числовых i -характеристик (i -х весов) для $i = 0, 1, \dots$ отвечают исходной комбинаторной последовательности с точностью до сдвига. Таким образом, каждой T -модели по построению соответствует одна комбинаторная последовательность, но обратное неверно, так как ей может отвечать множество T -моделей [6, 7].

Определение 1.

T -модель задается тройкой (S, θ, T_1) , в которой $S \subseteq \mathbb{N} = \{1, 2, \dots\}$ – алфавит; $\theta: s \rightarrow j_1 j_2 \dots j_s$ – дискретное многозначное отображение, где символы $s, j_1, \dots, j_s \in S$ и выполнены неравенства $1 \leq j_1 \leq j_2 \leq \dots \leq j_s$; T_1 – фиксированная начальная таблица. θ отображает каждый $s \in T_n$ в числовую неубывающую последовательность (строку) $j_1 j_2 \dots j_s$ длины $|\theta(s)| = s$ следующей таблицы T_{n+1} , которая находится рекурсивно по формуле:

$$T_{n+1} = \theta(T_n), \quad n \in \mathbf{N}. \quad (1)$$

Определение 1 дополняется введением, при $i \geq 0$ блоков i -го ранга таблиц T_{n+i} , являющимися степенями образов $\theta^i(s)$ элементов $s \in T_n$, а также веса $|\theta^i(s)|$ блока $\theta^i(s)$, равного при $i \geq 1$ числу содержащихся в нем блоков $(i-1)$ -го ранга и $|\theta^0(s)| = s$. Для таблицы T_{n+i} с помощью (1) задается i -й вес:

$$|T_{n+i}|_i = |\theta^i(T_n)| = \sum_{s \in T_n} |\theta^i(s)|, \quad i \geq 0, \quad n \in \mathbf{N}.$$

Это приводит при $i \geq 0$ для всех $n \in \mathbf{N}$ к важному свойству инвариантности $|T_{n+i}|_i = |T_n|_0$ последовательности весов таблиц T -модели, причем веса $|T_n|_i$ при $n > i$ и $i = 0, 1, \dots$ равны соответственно сумме элементов, числу элементов, числу строк и т.д. таблицы T_n [6, 7].

Введем двухпараметрический класс T -моделей с помощью параметров $m, r \in \mathbf{N}$. Для этого зададим регулярный алфавит $S^{(r)}$, у которого расстояния между соседними символами все одинаковы и равны r , и уменьшим произвол в выборе начальной таблицы T -модели, полагая $T_1^{(m,r)} = (mr+1)$.

Тогда систематизацию полученных классов T -моделей можно реализовать за счет выбора соответствующих отображений θ , который также накладывает ограничение на выбор первого символа алфавита $S^{(r)}$.

Для примера рассмотрим отображение $\theta: s \rightarrow s^s$, дублирующее символ $s \in S^{(r)}$ ровно s раз. В этом случае параметр m излишен, и определение 1 задает класс T -моделей с односимвольным алфавитом $S^{(r)} = \{r+1\}$ и $T_1^{(r)} = (r+1)$, которому, при $n \in \mathbf{N}$ отвечает класс степеней $(r+1)^n$.

В частности, по определению 1 получим следующую последовательность таблиц

$$T_1^{(1)}, T_2^{(1)}, T_3^{(1)}, T_4^{(1)}, T_5^{(1)}, \dots:$$

$$(2), (22), \begin{pmatrix} 22 \\ 22 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 22 & 22 \\ 22 & 22 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 22 & 22 & 22 & 22 \\ 22 & 22 & 22 & 22 \end{pmatrix}, \dots, \quad (2)$$

а суммы элементов таблиц $|T_n^{(1)}|_0$ задают последовательность 2^n , при $n \in \mathbf{N}$.

Для каждой таблицы T_n T -модели определения 1 двухиндексная последовательность вводится с помощью соответствующего производящего многочлена $\sum_{s \in T_n} t^s$, а простое тождество $\theta(t^s) = t^{j_1} + t^{j_2} + \dots + t^{j_s}$ сразу дает:

$$\sum_{s \in T_{n+1}} t^s = \theta \left(\sum_{s \in T_n} t^s \right) = \sum_{s \in T_n} \theta(t^s),$$

что позволяет вычислять веса $|T_n|_1$ и $|T_n|_0$ соответственно как значения производящего многочлена и его производной при $t = 1$ [6, 7].

Для получения простого рекуррентного соотношения между такими производящими многочленами их можно модифицировать с помощью несложных преобразований (например, деление на некоторую степень t или замена t на $\sqrt{t}$), сохраняющих их значения при $t = 1$. Так модифицированный производящий многочлен таблицы $T_n^{(m,r)}$ двухпараметрического класса T -моделей будем обозначать $U_n^{(m,r)}(t)$, а его коэффициенты, при $n \in \mathbf{N}$ рассматривать как одну из основных двухиндексных последовательностей.

Подчеркнем, что нахождение значений $U_n^{(m,r)}(1)$ приводит к определению класса комбинаторных последовательностей, отвечающего рассматриваемому классу T -моделей. Так же отметим, что рекуррентное соотношение между многочленами $U_n^{(m,r)}(t)$ иногда позволяет определить $U_0^{(m,r)}(t)$. Так же иногда полезно использовать значение параметра $m = 0$, вводя образ $\theta(1)$.

Для класса T -моделей степеней $(r+1)^n$ делением на t получим $U_n^{(r)}(t) = (r+1)^{n-1} t^r$, при $n \in \mathbf{N}$, что соответствует вырожденному случаю класса двухпараметрических числовых последовательностей $(r+1)^{n-1}$, при $n \in \mathbf{N}$.

При построении других двухиндексных последовательностей будем считать для простоты, что в T -модели определения 1 начальная таблица T_1 содержит только один элемент, который больше 1, и определим рекурсивно нумерацию элементов таблиц этой T -модели [6, 7]:

- положим номер v_1 элемента таблицы T_1 , равным 1;
- если $n \geq 2$ и $s \in T_{n-1}$ имеет номер $v_1 \dots v_{n-1}$, то сопоставим элементу $s' \in T_n$ строки $\theta(s)$ номер (слово) $v = v_1 \dots v_{n-1} v_n$, в котором суффикс v_n совпадает с порядковым номером из N элемента s' в строке $\theta(s)$.

На множестве номеров P_n таблицы T_n задаются различные статистики, производящие многочлены которых определяют двухиндексные последовательности [7], причем в ряде случаев находится отображение π , позволяющее, при $P_1 = \{1\}$ аналогично соотношению (1) записать:

$$P_{n+1} = \pi(P_n), \quad n \in \mathbb{N}.$$

Хотя нумерация элементов таблиц T -модели определения 1 сложнее нумерации элементов обычных матриц, она позволяет найти локально конечное частично упорядоченное множество (посет), соответствующее таблице T_n этой модели [6, 7].

Определение 2.

На множестве номеров P_n таблицы T_n , рассматриваемых как векторы, зададим частичный порядок, полагая, что номер $v' \in P_n$ покрывает $v \in P_n$, если вектор $v' - v$ имеет все нулевые координаты, кроме одной, равной единице. Диаграмму Хассе посета P_n обозначим L_n и назовем ее T -диаграммой таблицы T_n .

T -диаграмма L_n таблицы T_n является ориентированным графом, а введенные понятия естественно переносятся на классы T -моделей. В частности, по определению 2 строится T -диаграмма $L_5^{(1)}$ таблицы $T_5^{(1)}$ выражения (2), представляющая собой 4-х мерный булев куб, изображенный на рисунке 1.

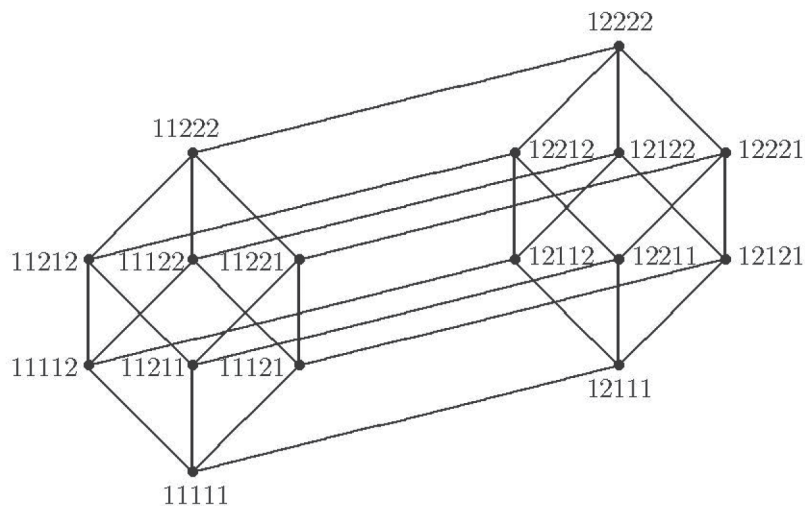


Рисунок 1 – T -диаграмма $L_5^{(1)}$ таблицы $T_5^{(1)}$ выражения (2)

Для получения T -диаграмм наиболее простого вида в [6, 7] предложено для T -модели определения 1 использовать регулярное отображение $\theta: s \rightarrow j_1 j_2 \dots j_s$, для которого все столбцы таблицы:

$$\begin{aligned} s_1 &\rightarrow j_{11} j_{12} \dots j_{1s_1} \\ s_2 &\rightarrow j_{21} j_{22} \dots j_{2s_2} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

являются неубывающими числовыми последовательностями для всех символов $s_1 < s_2 < \dots$ алфавита S . Для этого случая в [7] доказано утверждение.

Теорема 1.

Для T -модели (S, θ, T_1) с регулярным отображением θ , при $n \geq 2$ все посеты P_n являются дистрибутивными решетками.

Значимость теоремы 1 состоит в том, что класс дистрибутивных решеток наиболее важен с комбинаторной точки зрения [4].

Поэтому при систематизации классов комбинаторных последовательностей с использованием соответствующих классов T -моделей и T -диаграмм целесообразно ограничиться регулярными отображениями θ .

Изображение T -диаграммы L_n таблицы T_n , пример которого показан на рисунке 1, позволяет ввести две важные двухиндексные последовательности, связанные с T -моделью определения 1.

Определение 3.

а) для T -диаграммы L_n таблицы T_n число ее частей, изоморфных булеву кубу размерности k , обозначим $R_{n,k}$ и определим:

$$R_n(x) = \sum_{k=0}^{n-1} R_{n,k} x^k; \quad (3)$$

б) для T -диаграммы L_n таблицы T_n число ее вершин, имеющих положительную валентность (степень) k , обозначим $V_{n,k}$ и определим многочлен:

$$V_n(x) = \sum_{k=0}^{n-1} V_{n,k} x^k. \quad (4)$$

Справедливы равенства $R_n(-1) = 1$ [7] и $V_n(0) = 1$, из которого вытекает большая эффективность многочленов $V_n(x)$ при рассматриваемой систематизации, причем для регулярного отображения θ между многочленами (3) и (4) имеется несложная зависимость.

Теорема 2.

Для T -модели (S, θ, T_1) с регулярным отображением θ справедливо равенство:

$$R_n(x) = V_n(x+1). \quad (5)$$

Доказательство. Используя простую связь между коэффициентами многочленов (3) и (4) [4], находим:

$$R_n(x) = \sum_{k=0}^{n-1} R_{n,k} x^k = \sum_{k=0}^{n-1} x^k \sum_{j=k}^{n-1} \binom{j}{k} V_{n,j} = \sum_{j=0}^{n-1} V_{n,j} \sum_{k=0}^j \binom{j}{k} x^k = \sum_{j=0}^{n-1} V_{n,j} (x+1)^j = V_n(x+1),$$

что и требовалось доказать (круглые скобки в формулах используются для стандартного обозначения биномиальных коэффициентов).

Из полученных результатов сразу вытекает важное следствие.

Теорема 3.

Для введенных двухпараметрических классов T -моделей многочлены $V_n^{(m,r)}(x)$ принимают следующий вид:

$$V_n^{(m,r)}(x) = \sum_{k=0}^{n-1} V_{n,k}^{(m)} r^k x^k. \quad (6)$$

В частности, для рассматриваемого примера однопараметрического класса T -моделей формулы (5) и (6) легко приводят к двухиндексной последовательности $V_{n,k} = \binom{n-1}{k}$, а $V_n^{(r)}(x) = (rx+1)^{n-1}$.

Таким образом, при алфавите $S^{(r)} = \{r+1\}$, отображении $\theta: s \rightarrow s^r$, где $s \in S^{(r)}$, начальной таблице $T_1^{(r)} = (r+1)$ и $n \in \mathbb{N}$ классу T -моделей $(S^{(r)}, \theta, T_1^{(r)})$ соответствует класс степеней $(r+1)^{n-1}$ и

класс двухиндексных последовательностей $\binom{n-1}{k} r^k$, где $k = 0, 1, \dots, n-1$, содержащие, в частности, степени двойки и обычные биномиальные коэффициенты.

Перечислим некоторые статьи OEIS, в которых рассматриваются элементы полученных классов: [1; A000079, A000244, A000302, A000351, A000400, A000420, A007318, A013609 – A013619]. Уже этот список показывает полезность рассматриваемой систематизации.

В ряде случаев можно называть классы T -моделей по имени отвечающих им комбинаторным последовательностям, а произвол выбора начальной таблицы в определении 1 отражает одну из трудностей систематизации комбинаторных последовательностей.

2. Класс обобщенных факториалов и его свойства

В качестве следующего по сложности регулярного отображения θ рассмотрим $\theta: s \rightarrow s'^s$, где символ s' непосредственно следует за s в алфавите $S^{(r)} = \{mr+1, (m+1)r+1, \dots\}$, а начальная таблица $T_1^{(m,r)} = (mr+1)$.

В этом случае для двухпараметрического класса T -моделей легко проверить, что многочлены $U_n^{(m,r)}(t)$ удовлетворяют рекуррентному выражению:

$$U_1^{(m,r)}(t) = t^{mr}, \quad U_{n+1}^{(m,r)}(t) = t^r \frac{d}{dt}(t U_n^{(m,r)}(t)), \quad n \in \mathbb{N},$$

с помощью которого для них несложно находится экспоненциальная производящая функция:

$$F^{(m,r)}(t, u) = \sum_{n=0}^{\infty} U_{n+1}^{(m,r)}(t) \frac{u^n}{n!} = \frac{t^{mr}}{(1 - rt^r u)^{m + \frac{1}{r}}}. \quad (7)$$

Так как $U_n^{(m,r)}(t) = (r(m+n-2)+1)!^{(r)} t^{r(m+n-2)}$, а $U_n^{(m,r)}(1) = (r(m+n-2)+1)!^{(r)}$, где $(r(m+n-2)+1)!^{(r)} = 1 \cdot (rm+1) \cdot (r(m+1)+1) \dots (r(m+n-2)+1)$, при $n \in \mathbb{N}$ обозначает обобщенный факториал с шагом r [8], то рассматриваемому двухпараметрическому классу T -моделей соответствует класс обобщенных факториалов $(r(m+n-2)+1)!^{(r)}$, причем многочлены $U_n^{(m,r)}(t)$ также как и для класса степеней не определяют двухиндексной последовательности.

С помощью формулы (5) и результатов из [7] находится выражение:

$$V_n^{(m,r)}(x) = \prod_{i=1}^{n-1} ((m+i-1)r x + 1), \quad (8)$$

а рассмотрение коэффициентов многочленов (8) с использованием формулы (6) приводит к двухиндексной последовательности:

$$V_{n,k}^{(m)} = \left[\begin{matrix} n \\ n-k \end{matrix} \right]^{(m)} = \sum_{j=0}^k \binom{m+j-1}{j} \left[\begin{matrix} n-j-1 \\ n-k-1 \end{matrix} \right] \frac{(n-1)!}{(n-j-1)!}, \quad k = 0, 1, \dots, n-1, \quad (9)$$

где квадратные скобки, как и в [9], использованы для обозначения чисел Стирлинга первого рода без учета их знака и их m -обобщений, а выражения (9) проверяются методом математической индукции.

Соотношение (8) позволяет получить экспоненциальную производящую функцию:

$$G^{(m,r)}(x, u) = \sum_{n=0}^{\infty} V_{n+1}^{(m,r)}(x) \frac{u^n}{n!} = \frac{1}{(1 - rxu)^{m + \frac{1}{rx}}}, \quad (10)$$

которую полезно сравнить с формулой (7).

Так как в (9) $V_{n,0}^{(m)} = 1$, то при фиксированном m двухиндексная последовательность (9) может быть записана в виде нижней треугольной матрицы $H^{(m)}$ с единичной главной диагональю. Ее обращение приводит к m -обобщениям чисел Стирлинга второго рода, появляющихся в рамках рассматриваемой систематизации при определенном выборе отображения θ .

Числа $V_{n,k}^{(m)}$ из (9), стоящие на диагоналях матрицы $H^{(m)}$ при фиксированном k и $n \in \mathbb{N}$ определяют также двухиндексную последовательность $W_{k,j}^{(m)}$, образующуюся при записи $V_{n,k}^{(m)}$ в форме интерполяционного многочлена Ньютона следующего вида:

$$V_{n,k}^{(m)} = V_k^{(m)}(n) = \sum_{j=0}^k W_{k,j}^{(m)} \binom{n-1}{k+j}, \quad (11)$$

где $W_{k,j}^{(m)} = \Delta^{k+j} V_{n,k}^{(m)}$ определяет конечную разность порядка $k+j$ по n , причем $W_{k,k}^{(m)} = (2k-1)!^{(2)}$, а числа $W_k^{(m)} = \sum_{j=0}^k W_{k,j}^{(m)}$ образуют еще одну комбинаторную последовательность.

Последовательность $W_{k,j}^{(m)}$ в (11) находится по рекуррентной формуле:

$$W_{0,j}^{(m)} = \delta_{0,j}, \quad W_{k,j}^{(m)} = (k+j-1)W_{k-1,j-1}^{(m)} + (m+k+j-1)W_{k-1,j}^{(m)}, \quad k \in \mathbf{N}, \quad j \in \mathbf{Z}, \quad (12)$$

в которой $\delta_{i,j}$ – символ Кронекера, равный 1, при $i=j$ и 0 при $i \neq j$. Для класса степеней сумма (10) вырождается в одно слагаемое, а $W_k = 1$.

Таким образом, в рассматриваемом случае классу T -моделей $(S^{(r)}, \theta, T_1^{(m,r)})$, при $n \in \mathbf{N}$ соответствует класс обобщенных факториалов $(r(m+n-2)+1)!^{(r)}$, а также классы двухиндексных

последовательностей $\left[\begin{matrix} n \\ n-k \end{matrix} \right]^{(m)} r^k$, где $k=0,1,\dots,n-1$, и $W_{k,j}^{(m)}$, где $j=0,1,\dots,k$, содержащие, в частности, обычные факториалы и числа Стирлинга первого рода.

Перечислим некоторые из статей OEIS, в которых рассматриваются элементы полученных классов: [1; A000142, A001147, A007559, A007696, A008548, A130534, A143491 – A143493, A112486, A112487, A234289].

3. Класс обобщенных чисел Фибоначчи и его свойства

Рассмотрим алфавит $S^{(r)} = \{r+1, 2r+1\}$, состоящий из двух символов. Для этого случая имеются два варианта выбора начальных таблиц: $T_1^{(1,r)} = (r+1)$ и $T_1^{(2,r)} = (2r+1)$, т.е. параметр $m=1,2$. Отображение θ зададим следующим образом: $\theta: s \rightarrow s^r s', s' \rightarrow s^r s'^{r+1}$, где $s=r+1$ и $s'=2r+1$.

Это приводит к задаче построения двух однопараметрических классов T -моделей и соответствующих им T -диаграмм.

При $T_1^{(1,r)} = (r+1)$ для соответствующих T -моделей многочлены $U_n^{(1,r)}(t)$ удовлетворяют следующему рекуррентному соотношению:

$$U_1^{(1,r)}(t) = t^r, \quad U_2^{(1,r)}(t) = t^r(t^r + r), \quad U_n^{(1,r)}(t) = (2r+1)U_{n-1}^{(1,r)}(t) - r^2 U_{n-2}^{(1,r)}(t), \quad n \geq 3,$$

а многочлены $V_n^{(1,r)}(x)$ с помощью результатов из [7] и формулы (5) находятся при $n \in \mathbf{N}$ в следующем явном виде:

$$V_n^{(1,r)}(x) = \sum_{k=0}^{n-1} \binom{2n-k-2}{k} r^k x^k.$$

Аналогично при $T_1^{(2,r)} = (2r+1)$ для соответствующих T -моделей многочлены $U_n^{(2,r)}(t)$ удовлетворяют следующему рекуррентному соотношению:

$$U_1^{(2,r)}(t) = t^{2r}, \quad U_2^{(2,r)}(t) = t^r((r+1)t^r + r), \quad U_n^{(2,r)}(t) = (2r+1)U_{n-1}^{(2,r)}(t) - r^2 U_{n-2}^{(2,r)}(t), \quad n \geq 3,$$

а многочлены $V_n^{(2,r)}(x)$ с помощью результатов из [7] и формулы (5) находятся при $n \in \mathbf{N}$ в следующем явном виде:

$$V_n^{(2,r)}(x) = \sum_{k=0}^{n-1} \binom{2n-k-1}{k} r^k x^k.$$

Несмотря на то, что построенные для I и II варианта классы T -моделей нельзя объединить в один заданием одного регулярного отображения θ , полученные для них результаты допускают объединение.

Для многочленов $U_n^{(r)}(t)$, определяемых рекуррентной формулой:

$$U_1^{(r)}(t) = t^r, \quad U_2^{(r)}(t) = t^{2r}, \quad U_n^{(r)}(t) = U_{n-1}^{(r)}(t) + rU_{n-2}^{(r)}(t), \quad n \geq 3,$$

получаем при $n \in \mathbb{N}$ равенства $U_{2n-1}^{(r)}(t) = U_n^{(1,r)}(t)$, $U_{2n}^{(r)}(t) = U_n^{(2,r)}(t)$.

Аналогично для $V_n^{(r)}(x)$, определяемых рекуррентной формулой:

$$V_1^{(r)}(x) = 1, \quad V_2^{(r)}(x) = 1, \quad V_n^{(r)}(x) = V_{n-1}^{(r)}(x) + rxV_{n-2}^{(r)}(x), \quad n \geq 3.$$

получаем при $n \in \mathbb{N}$ равенства $V_{2n-1}^{(r)}(x) = V_n^{(1,r)}(x)$, $V_{2n}^{(r)}(x) = V_n^{(2,r)}(x)$.

Для многочленов $V_n^{(r)}(x)$ запишем также производящую функцию:

$$G^{(r)}(x, u) = \sum_{n=1}^{\infty} V_n^{(r)}(x) u^n = \frac{u}{1 - u - rxu^2}.$$

По полученным результатам видно, что при $T_1^{(1,r)} = (r+1)$ и $n \in \mathbb{N}$ однопараметрический класс T -моделей соответствует классу обобщенных нечетных чисел Фибоначчи и двухиндексному классу последовательностей $\binom{2n-k-2}{k} r^k$, где $k = 0, 1, \dots, n-1$, а при $T_1^{(2,r)} = (2r+1)$ – классу обобщенных четных чисел Фибоначчи и двухиндексному классу последовательностей $\binom{2n-k-1}{k} r^k$, где $k = 0, 1, \dots, n-1$.

Перечислим некоторые статьи OEIS, в которых рассматриваются элементы полученных классов: [1; A001519, A085478, A007583, A114192, A001906, A078812, A002450, A099459, A000045, A102426, A001045].

4. Класс обобщенных чисел Каталана и его свойства

Рассмотрим алфавит $S^{(r)} = \{mr+1, (m+1)r+1, \dots\}$, многосимвольное отображение $\theta: s \rightarrow (mr+1)^r((m+1)r+1)^r \dots (s+(m-1)r)^r(s+mr)$ и $T_1^{(m,r)} = (mr+1)$.

В этом случае для двухпараметрического класса T -моделей легко проверить, что многочлены $U_n^{(m,r)}(t)$ удовлетворяют рекуррентному выражению:

$$U_0^{(m,r)}(t) = 1, \quad (1-t^r)U_{n+1}^{(m,r)}(t) + t^{mr}(t^r + r-1)U_n^{(m,r)}(t) = rt^{mr}U_n^{(m,r)}(1), \quad n \in \mathbb{N} \quad (13)$$

и могут быть записаны в следующем виде:

$$U_n^{(m,r)}(t) = t^{mr} \sum_{k=0}^{m(n-1)} U_{n,k}^{(m,r)} t^{rk}, \quad n \in \mathbb{N}.$$

Частные случаи многочленов $U_n^{(m,r)}(t)$ с помощью T -моделей были подробно изучены в [6, 7], что позволяет рассматривать их коэффициенты $U_{n,k}^{(m,r)}$ как обобщения известных баллотировочных чисел:

$$U_{n,k}^{(1,1)} = \frac{n-k}{n+k} \binom{n+k}{n}, \quad k = 0, \dots, n-1, \quad n \in \mathbb{N}.$$

В [7] для рекуррентных выражений типа (13) использовался новый метод, позволяющий получать производящие функции чисел $U_n^{(m,r)}(1)$. Для применения этого метода введем обычную производящую функцию $F^{(m,r)}(t, u) = \sum_{n=0}^{\infty} U_n^{(m,r)}(t) u^n$, и для нее с помощью (13) найдем соотношение:

$$F^{(m,r)}(t, u) = \frac{1-t^r + rt^{mr}uF^{(m,r)}(1, u)}{1-t^r + t^{mr}(t^r + r-1)u},$$

полагая в котором $rt^{mr}uF^{(m,r)}(1, u) = t^r + r-1$, придем при $t \rightarrow 1$ к неопределенности вида $0/0$. Следовательно, при $z = rt^{mr}uF^{(m,r)}(1, u) - r + 1$ для неявного описания функции $F^{(m,r)}(1, u)$ справедливо следующее алгебраическое уравнение:

$$uz^m(z+r-1) - z + 1 = 0,$$

которому, в частности, удовлетворяет производящие функции чисел Фусса – Каталана $U_n^{(m,1)}(1)$ [9] и малых чисел Шрёдера $U_n^{(1,2)}(1)$ [5].

С помощью формулы (5) и результатов из [7] находится выражение:

$$V_n^{(m,r)}(x) = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k+1} \binom{mn}{k} r^k x^k, \quad n \in \mathbf{N}, \quad (14)$$

которое при $m = r = 1$ описывает известные многочлены Нараяны [5].

Простого описания обычных производящих функций $F^{(m,r)}(t, u)$ и $G^{(m,r)}(x, u) = rx \sum_{n=1}^{\infty} V_n^{(m,r)}(x) u^n$ не найдено, но можно на основе аналогичных результатов из [7] компактно записать производящую функцию, обратную к функции $v = G^{(m,r)}(x, u)$:

$$\left(G^{(m,r)}(x, v) \right)^{-1} = \frac{v}{(v + rx)(v + 1)^m}. \quad (15)$$

В частности, обращение функции (15) при $m = 1$ дает:

$$G^{(1,r)}(x, u) = \frac{1 - (rx + 1)u - \sqrt{(1 - (rx - 1)u)^2 - 4u}}{2u}.$$

При $m = 1$ для коэффициентов из формулы (14):

$$V_{n,k}^{(1)}(x) = \frac{1}{n} \binom{n}{k+1} \binom{n}{k}, \quad k = 0, 1, \dots, n, \quad n \in \mathbf{N},$$

также несложно получить числа $W_{k,j}^{(1)}$ из выражения (11) в виде:

$$W_{k,j}^{(1)} = \frac{(k+j)!}{j!(k-j)!(j+1)!}, \quad j = 0, 1, \dots, k, \quad k = 0, 1, \dots, n-1,$$

что дает при $j = k$ известные числа Каталана [5, 9]:

$$W_{k,k}^{(1)} = \frac{1}{k+1} \binom{2k}{k}, \quad k \in \mathbf{N} \cup \{0\},$$

а $W_k^{(1)} = \sum_{j=0}^k W_{k,j}^{(1)}$ определяют последовательность больших чисел Шрёдера.

Таким образом, рассматриваемый двухпараметрический класс T -моделей соответствует, при $n \in \mathbf{N}$, классу обобщенных чисел Каталана $U_n^{(m,r)}(1)$ и двухиндексной последовательности обобщенных баллотировочных чисел $U_{n,k}^{(m,r)}$, а применение T -диаграмм приводит к двухиндексной

последовательности чисел $\frac{1}{n} \binom{n}{k+1} \binom{mn}{k} r^k$, $k = 0, 1, \dots, n-1$ из (14).

Перечислим некоторые статьи OEIS, в которых рассматриваются элементы полученных классов: [1; A000108, A001764, A002293 – A002296, A009766, A062745, A001003, A007564, A059231, A078009, A033877, A034015, A001263, A120986, A114656, A088617, A006318].

6. Класс обобщенных чисел Белла и его свойства

Рассмотрим алфавит $S^{(r)} = \{mr + 1, (m+1)r + 1, \dots\}$, простое отображение $\theta: s \rightarrow s^{s-1}s'$, где $s' = s + r$, и начальную таблицу $T_1^{(m,r)} = (mr + 1)$.

В этом случае для двухпараметрического класса T -моделей легко проверить, что многочлены $U_n^{(m,r)}(t)$ удовлетворяют рекуррентному выражению:

$$U_1^{(m,r)}(t) = t^{mr}, \quad U_{n+1}^{(m,r)}(t) = t^r U_n^{(m,r)}(t) + t \frac{d}{dt} U_n^{(m,r)}(t), \quad n \in \mathbf{N}, \quad (16)$$

и записываются в следующей форме:

$$U_n^{(m,r)}(t) = t^{mr} \sum_{k=0}^{n-1} U_{n,k}^{(m,r)} t^{rk}, \quad n \in \mathbf{N}.$$

Соотношение (16) позволяет легко получить экспоненциальную производящую функцию многочленов $U_n^{(m,r)}(t)$:

$$F^{(m,r)}(t, u) = \sum_{n=0}^{\infty} U_{n+1}^{(m,r)}(t) \frac{u^n}{n!} = t^{mr} e^{mru} e^{\frac{t^r(e^{ru}-1)}{r}}. \quad (17)$$

С помощью формулы (5) и результатов из [7] находится экспоненциальную производящую функцию многочленов $V_n^{(m,r)}(x)$:

$$G^{(m,r)}(t, u) = \sum_{n=0}^{\infty} V_{n+1}^{(m,r)}(t) \frac{u^n}{n!} = e^{mrxu} e^{\frac{e^{rxu}-1}{rx}}. \quad (18)$$

Сравнение выражений (17) и (18) показывает, что многочлены $U_n^{(m,r)}(t)$ и $V_n^{(m,r)}(x)$ записываются в аналогичной форме, но $V_n^{(m,r)}(x)$ более просты, а их коэффициенты $V_{n,k}^{(m)}$ из (6) могут быть получены в следующем виде:

$$V_{n,k}^{(m)} = \left\{ \begin{matrix} n \\ n-k \end{matrix} \right\}^{(m)} = \sum_{j=0}^k (-1)^j \left[\begin{matrix} m \\ m-j \end{matrix} \right] \left\{ \begin{matrix} n+m-j-1 \\ n+m-k-1 \end{matrix} \right\}, \quad k = 0, 1, \dots, n-1, \quad (19)$$

где фигурные скобки, как и в [9], использованы для обозначения чисел Стирлинга второго рода и их m -обобщений, а $U_n^{(m,r)}(1) = \sum_{k=0}^{n-1} \left\{ \begin{matrix} n \\ n-k \end{matrix} \right\}^{(m)} r^k$ могут рассматриваться как обобщения чисел Белла.

С помощью выражений (10) и (18) числа (9) и (19) могут быть объединены следующим соотношением ортогональности:

$$\sum_{k \geq 1} (-1)^{k-j} \left\{ \begin{matrix} i \\ k \end{matrix} \right\}^{(m)} \left[\begin{matrix} k \\ j \end{matrix} \right]^{(m)} = \delta_{i,j}, \quad i, j \in \mathbf{N},$$

а для коэффициентов $W_{k,j}^{(m)}$ в (11) справедлива рекуррентная формула:

$$W_{0,j}^{(m)} = \delta_{0,j}, \quad W_{k,j}^{(m)} = (k+j-1)W_{k-1,j-1}^{(m)} + (m+j)W_{k-1,j}^{(m)}, \quad k \in \mathbf{N}, \quad j \in \mathbf{Z}, \quad (20)$$

просто связанная с аналогичной формулой (12), и также $W_{k,k}^{(m)} = (2k-1)!^{(2)}$.

Отметим, что выражения (7) – (12) и (16) – (20) можно использовать в соответствующих классах T -моделей и при значении параметра $m = 0$.

Таким образом, в рассматриваемом случае классу T -моделей $(S^{(r)}, \theta, T_1^{(m,r)})$, при $n \in \mathbf{N}$ соответствует класс обобщенных чисел Белла $\sum_{k=0}^{n-1} \left\{ \begin{matrix} n \\ n-k \end{matrix} \right\}^{(m)} r^k$, а также классы двухиндексных последовательностей $\left\{ \begin{matrix} n \\ n-k \end{matrix} \right\}^{(m)} r^k$ и $W_{k,j}^{(m)}$, где $k = 0, 1, \dots, n-1$ и $j = 0, 1, \dots, k$, содержащие, в частности, обычные числа Белла и числа Стирлинга второго рода.

Перечислим некоторые из статей OEIS, в которых рассматриваются элементы полученных классов: [1; A000110, A005493, A005494, A004213, A005011, A008277, A126351, A143494 – A143496, A112493].

Заключение

Полученные автором статьи результаты позволяют существенно расширить приведенный список комбинаторных последовательностей, систематизируемых с использованием T -моделей и T -диаграмм.

Так, при выборе отображения $\theta: s \rightarrow s'^{s-1}s''$, где $s' = s + r$, $s'' = s' + r$, появляется класс обобщенных последовательности [1; A002720], в который, в частности, входит двухиндексная последовательность чисел Лаха без учета знака [1; A105278], а небольшое изменение отображения θ в классе Каталана приводит к классу обобщений больших чисел Шредера [1; A006318].

Несложная модификация использованных T -моделей позволяет получить классы обобщений чисел Бесселя [1; A001515], Фубини [1; A000670], чисел инволюции [1; A000085] и т. д.

Обычный порядок классификации в статье опирается на применение производящих функций. Полученные на базе T -моделей результаты показывают возможность его улучшения. При рассматриваемой классификации в один класс включаются как комбинаторные последовательности, так и важнейшие, связанные с ними двухиндексные последовательности.

Описанная систематизация приводит не только к обобщению, но и к появлению многих новых комбинаторных последовательностей, описание которых отсутствует в OEIS. Построение таких последовательностей на основе T -моделей следует рассматривать как своеобразные задачи комбинаторики. Также найдены случаи, когда с помощью T -модели можно продолжить последовательность трудно вычисляемых чисел, имеющуюся в OEIS.

Список литературы

1. Sloane N.J.A. The on-line encyclopedia of integer sequences. – 2020. – <http://oeis.org>.
2. Риордан Дж. Комбинаторные тождества / пер. с англ. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1982. – 256 с.
3. Гульдден Я., Джексон Д. Перечислительная комбинаторика / пер. с англ. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 504 с.
4. Стенли Р. Перечислительная комбинаторика / пер. с англ. Т. 1. – М.: Мир, 1990. – 440 с.
5. Стенли Р. Перечислительная комбинаторика / пер. с англ. Т. 2. – М.: Мир, 2009. – 768 с.
6. Бондаренко Л.Н. Моделирование комбинаторных последовательностей // Образовательные ресурсы и технологии. (Электронный научный журнал). – 2019 – №2 (27), С. 64–74.
7. Бондаренко Л.Н. Модели комбинаторного анализа. Монография. – М.: изд. «МУ им. С.Ю. Витте», 2019. – 248 с.
8. Ониши Ё. Обобщенные числа Бернулли–Гурвица и универсальные числа Бернулли // Успехи математических наук. – 2011. – Т. 66. – Вып. 5 (401). – С. 47–108.
9. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики / пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 703 с.

References

1. Sloane N.J.A. The on-line encyclopedia of integer sequences. – 2020. – <http://oeis.org>.
2. Riordan Dzh. Kombinatornye tozhdestva / per. s angl. – M.: Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1982. – 256 s.
3. Gul'den Ya., Dzhekson D. Perechislitel'naya kombinatorika / per. s angl. – M.: Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1990. – 504 s.
4. Stenli R. Perechislitel'naya kombinatorika / per. s angl. T. 1. – M.: Mir, 1990. – 440 s.
5. Stenli R. Perechislitel'naya kombinatorika / per. s angl. T. 2. – M.: Mir, 2009. – 768 s.
6. Bondarenko L.N. Modelirovanie kombinatornykh posledovatel'nostej // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. (Elektronnyj nauchnyj zhurnal). – 2019 – №2 (27), S. 64–74.
7. Bondarenko L.N. Modeli kombinatornogo analiza. Mo-nografiya. – M.: izd. «MU im. S.Yu. Vitte», 2019. – 248 s.
8. Onishi Yo. Obobshchennyye chisla Bernulli–Gurvica i universal'nye chisla Bernulli // Uspekhi matematicheskikh nauk. – 2011. – T. 66. – Vyp. 5 (401). – S. 47–108.
9. Grekhem R., Knut D., Patashnik O. Konkretnaya matematika. Osnovaniye informatiki / per. s angl. – M.: Mir, 1998. – 703 s.

УДК 004.421:510.5

СУБСИДИАРНЫЕ И ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И АЛГОРИТМЫ

Козлов Александр Вячеславович,
заместитель директора по общим вопросам,
e-mail: av-kozlov@mail.ru,

Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), г. Москва, Россия

Статья исследует субсидиарные и децентрализованные системы и алгоритмы. Рассмотрены иерархические системы как начальная точка исследований. В иерархических и субсидиарных системах существует главная подсистема – координатор действий. Субсидиарные системы формируются из иерархических под воздействием внешней среды. Их качественным отличием является появление взаимодействия на нижних уровнях и собственных ресурсов на нижних уровнях. В субсидиарных системах исполнительные механизмы иерархических систем преобразуются в агенты. Интенсификация внешних воздействий на систему приводит к ее децентрализации. В этих условиях субсидиарная система преобразуется в децентрализованную систему. Статья посвящена исследованию субсидиарных и децентрализованных систем. Показано сходство и различие между этими системами. Ключевой нитью проходит описание связи между алгоритмами поведения системы и самой системой. Статья вводит понятие системный алгоритм. Показано, что функции координатора в децентрализованной системе выполняет системный алгоритм.
Ключевые слова: субсидиарная система, децентрализованная система, алгоритм поведения, агент, системный алгоритм, информационное взаимодействие, коммуникация агентов, координатор

SUBSIDIARY AND DECENTRALIZED SYSTEMS AND ALGORITHMS

Kozlov A.V.,
deputy director on general issues,
e-mail: av-kozlov@mail.ru,

Russian Technological University (RTU MIREA), Moscow, Russia

The article explores the evolution of systems by the example of the relationship of hierarchical, subsidiary and decentralized systems. The article explores algorithms of the corresponding types. The relationship between the algorithm and system behavior is shown. Hierarchical systems are considered as the starting point of research. The article examines mainly subsidiary and decentralized systems. The article explores subsidiary and decentralized algorithms. Hierarchical and subsidiary systems are connected by the main subsystem - the coordinator of actions. Subsidiary systems are formed from hierarchical ones under the influence of the external environment. The external environment necessitates the interaction of elements of lower levels with the environment. Subsidiary systems characterize the interaction of elements with the environment at lower levels. Subsidiary systems characterize the allocation of individual resources to lower level elements. In subsidiary systems, the executive mechanisms of hierarchical systems are transformed into agents. The intensification of external influences on the subsidiary or on the hierarchical system leads to the decentralization of the system. Under these conditions, the subsidiary system is transformed into a decentralized system. The article is devoted to the study of subsidiary and decentralized systems. The similarities and differences between subsidiary and decentralized systems are shown. Decentralized system agents have the resources and computing power. Agents of decentralized systems form group intelligence. Decentralized systems are governed by an algorithm, not a coordinator. The article introduces the concept of a system algorithm that performs the functions of a coordinator in a decentralized system.
Keywords: subsidiary system, decentralized system, behavior algorithm, agent, system algorithm, information interaction, agent communication, coordinator

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-69-76

Введение

Иерархия есть закономерность окружающего мира и она вытекает из вложенности объектов окружающего мира. Развитие человеческого общества, методов управления и вычисления используют принципы иерархии. Параллельно с развитием человеческого общества развивается мир организмов и живых систем. Одна из тенденций развития общества состоит в сближении законов развития общества и законов развития живой природы [1]. Для многих систем можно говорить об их характерном поведении. Это дает основание ввести понятие алгоритма поведения системы и связать систему с алгоритмом [2]. Первоначально на ранних стадиях развития человек упрощал законы живой природы и на этой основе строил свои законы развития и управления. Примером является жесткое детерминированное управление с отсутствием влияния стохастических факторов, что в природе встречается редко. В природе развитие происходит на основе многочисленных взаимодействий и при учете стохастических факторов. Субсидиарные системы [3, 4] описывают антропогенные системы и природные системы. Субсидиарность проявляется в частичной независимости и автономности элементов системы [5]. Она характеризует сложную систему и сложный процесс. Субсидиарность имеет разные приложения и направления развития. Первое направление субсидиарности связано с управлением [6]. Второе направление субсидиарности связано с самоорганизацией [7]. Третье направление субсидиарности связано с процессами вычислений. Четвертое направление субсидиарности связано с моделированием живых систем в неживых системах [8]. Пятое направление субсидиарности связано с развитием интеллектуальных систем [9]. Шестое направление применения субсидиарности связано с информационной безопасностью. Существуют и другие направления, но из этого краткого перечня видно значение субсидиарных систем.

1. Сравнение иерархических, субсидиарных и децентрализованных систем

Системы управления с иерархической структурой [10] применялись как основное направление среди классических методов управления [11]. Иерархическую систему (управления или вычисления) можно моделировать как сложную систему, состоящую из пространственно-распределенных подсистем, которые реализуют вышестоящие указания. Иерархическую систему можно представить как главную подсистему – координатор (К) и связанные с ним подсистемы, реализующие вышестоящие указания. На рисунке 1 приведена типовая иерархическая структура управления.

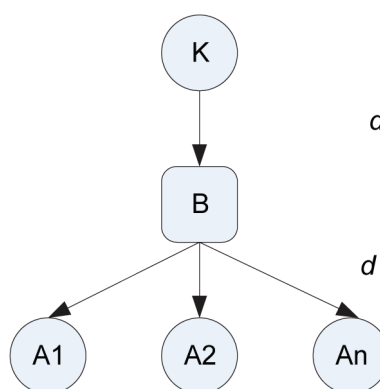


Рисунок 1 – Детерминированная модель иерархической системы

На рисунке 1 показана однонаправленность информационных потоков, которые выполняют управленческие функции «сверху – вниз». Символ К обозначает координатор, символ и блок В обозначают буферную подсистему, которая распределяет нисходящие потоки и обобщает восходящие потоки. Блоки A1, A2, ..., An обозначают либо исполнительные механизмы, либо подсистемы операционного

уровня. Для такой схемы управления или вычисления характерно воздействие вышестоящего уровня на нижестоящий. Нисходящие потоки представляют собой множество действий $D = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$. Иерархическая система состоит из уровней и управляющее действие осуществляется «сверху-вниз», что представляется выражением:

$$D(KB): K \rightarrow B. \quad (1)$$

Выражение (1) означает, что управленческое воздействие с уровня К передается на уровень В и является прямым директивным потоком или логическим следованием. В дальнейшем алгоритме поведения системы это воздействие через подсистему В передается на низшие уровни, что представляется выражением:

$$D(BA): (B \rightarrow A1) \vee (B \rightarrow A2) \vee \dots \vee (B \rightarrow An). \quad (2)$$

Выражение (2) означает распараллеливание потока на каждую подсистему. Эти потоки – прямые директивные потоки. Недостатком иерархических систем являются большие объемы отчетных потоков (OF), которые идут снизу вверх. Для координатора имеет место выражение:

$$(OF(A1) \wedge OF(A2) \wedge \dots \wedge OF(An)) \rightarrow B \rightarrow K. \quad (3)$$

Выражение (3) означает, что отчетные потоки загружают сначала блок В а затем, частично уменьшенные, поступают в координатор К. Выражения (1–3) описывают цикл управления или цикл вычисления. При большом числе операционных подсистем координатор может быть перегружен отчетной информацией и не будет справляться с управлением. В этом случае вводят дополнительные уровни, разгружающие координатора. Но дополнительные уровни увеличивают время воздействия.

В схеме на рисунке 1 управляющие потоки представлены как действие и в ней отсутствует воздействие внешней среды. В случае кратковременного воздействия внешней среды и необходимости ответного действия на низших уровнях, возникает субсидиарность. Субсидиарность может иметь разную степень в зависимости от объема полномочий [12], которые координатор делегирует на уровень А. Начальная фаза субсидиарности системы представлена на рисунке 2. В вычислительных процессах эта фаза проявляется при наличии цикла по условию. То есть, существуют фиксированные циклы по заданному числу повторений и существуют циклы по условию, например по достижению требуемой точности решения или обеспечения необходимой устойчивости системы или решения.

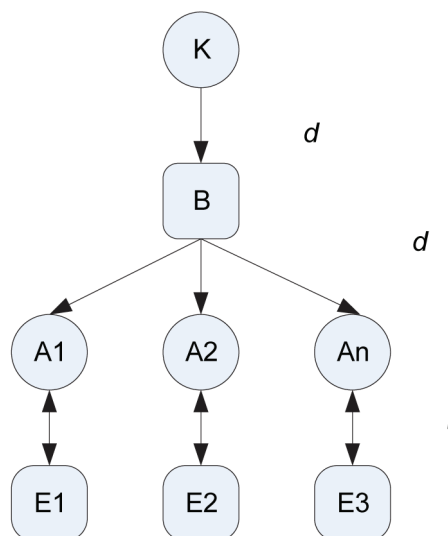


Рисунок 2 – Топологическая модель субсидиарной системы

Отличие схемы на рисунке 2 от схемы на рисунке 1 в том, что на систему оказывает воздействие внешняя среда в виде блоков (Е). В силу этого в схеме появляется еще одно отличие – взаимодей-

ствие (I). На рисунке 2 взаимодействие показано двойными стрелками. Это двухсторонний поток. В информационном поле это информационное взаимодействие. В физическом поле, например, при ведении боевых действий, это действия противника. В компьютерных системах блоки E могут обозначать вирусы и в совокупности вирусную атаку на компьютер или на информационную систему. Субсидиарность проявляется в самостоятельных ответных действиях подсистем A операционного уровня на объекты внешней среды E . Дополнительное отличие системы на рисунке 2 от системы на рисунке 1 в том, что для субсидиарных действий (противодействий) нужны дополнительные оперативные резервные ресурсы, которые координатор должен выделить заблаговременно. Поскольку операционные подсистемы обладают ресурсами и возможностью выбора действий, их можно рассматривать как агенты, а систему в целом как многоагентную систему. Агент можно рассматривать как логический элемент системы [13]. Таким образом, появление агентов, взаимодействий, собственных полномочий и ресурсов отличает субсидиарную систему и субсидиарный алгоритм поведения от иерархической системы.

Субсидиарность меняет структуру системы, но еще больше меняет ее поведение, то есть алгоритм. Проблема субсидиарности может быть выражена с применением известного метода множителей Лагранжа, применяемого для решения задач линейного программирования. Он заключается в нахождении условного экстремума функции $f(x)$, где $x \in R^n$, при наличии функции ограничений $\phi_i(x)=0$, где i меняется от единицы до m . Функцию Лагранжа $L(x, \lambda)$ составляют в виде линейной комбинации функции $f(x)$ и функций $\phi(x)$, взятых с коэффициентами λ , называемыми множителями Лагранжа:

$$L(x, \lambda) = f(x) + \sum \lambda_i \phi_i(x), i=1, \dots, m, \quad (4)$$

где $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_i, \lambda_m)$.

В простейшем случае (при $i=1$) выражение (4) записывают в виде:

$$L(x, \lambda) = f(x) + \lambda \phi(x). \quad (5)$$

Если полученная система имеет решение относительно параметров x' и λ' , то точка x' может быть условным экстремумом, то есть оптимальным решением задачи (5). Это условие носит необходимый, но не достаточный характер. В субсидиарных системах $\phi_i(x)$ характеризует субсидиарность. При директивном управлении (рисунок 1) $\phi_i(x)=0$. в этом случае имеется глобальный максимум по функции $f(x)$. При централизованном управлении (рисунок 2) $\phi_i(x) < f(x)$. При субсидиарном управлении $\phi_i(x) \approx f(x)$, при децентрализованном управлении $\phi_i(x) > f(x)$. Процесс децентрализации сдвигает локальный максимум функции Лагранжа относительно глобального максимума. Это говорит о том, что субсидиарное и децентрализованное управление требует решения задачи оптимизации другими методами [14, 15]. В частности, возможно решение задачи дискретной оптимизации при большом числе m ограничений.

При повышении активности внешней среды начинается процесс перехода от субсидиарной системы к децентрализованной. На первом этапе происходит увеличение числа взаимодействий, включая связи с координатором. Такая система приведена на рисунке 3.

Децентрализация происходит в ситуации, в которой объекты внешней среды (на рисунке 3 $D = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$) увеличивают активность. В этом случае ресурсов оперативных систем (A) становится недостаточно, и возникают ситуации требующие вмешательства координатора. Характерной ситуацией является необходимость пожертвования одним агентом, например A_2 , ради выживания других агентов. Такое решение или алгоритм принимает координатор. Возникает классическая задача оптимального распределения ресурсов при их недостаточности. Оперативные подразделения по восходящим потокам вынуждены обращаться к координатору за ресурсами и оптимальными решениями. Если на это требуется длительное время и координатор не справляется с подачей правильных решений, то система либо разрушается, либо из централизованной преобразуется в децентрализованную. Децентрализованная система, полученная преобразованием из системы на рисунке 3, приведена на рисунке 4. В этой системе преобладают взаимодействия, а координатор как физический объект, в большей части случаев исчезает и заменяется системным алгоритмом. На этом примере видно, что алгоритм поведения системы и эволюция системы тесно связаны. На уровне децентрализованной системы фактически алгоритм становится инструментом управления и объединения частей системы.

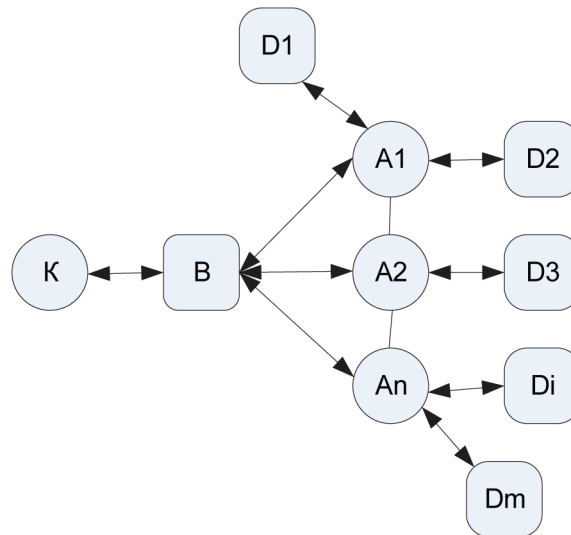


Рисунок 3 – Децентрализация субсидиарной системы

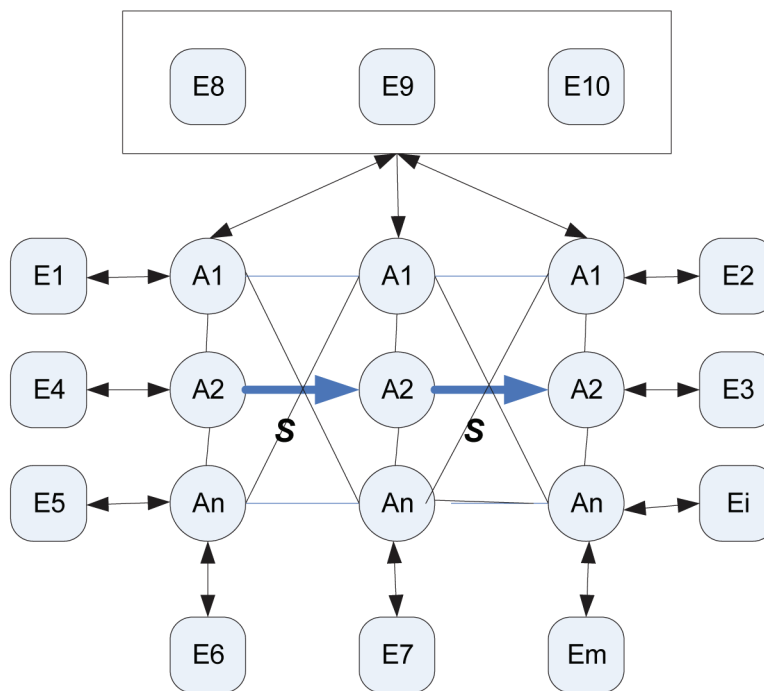


Рисунок 4 – Модель децентрализованной системы

На рисунке 4 координатор отсутствует. А – это множество агентов системы, Е – это множество объектов внешней среды или воздействий внешней среды. Элементы внешней среды (например, E8, E9, E10) могут объединяться и воздействовать на систему группой. Децентрализованная система является носителем системного интеллекта или системного алгоритма, который на рисунке 4 обозначен символом S. Децентрализованные системы представляют собой совокупность агентов, объединенных внутренними связями и действующих с использованием собственных ресурсов, групповой коммуникации и двух алгоритмов поведения индивидуального и группового. Групповая коммуникация между агентами без обращения к координатору является отличием децентрализованной системы от субсидиарной. Коммуникации в децентрализованных системах бывают трех типов: информационные, координационные (управленческие), ресурсные. В децентрализованной системе агенты могут делегировать свои ресурсы исходя из задач системы.

2. Децентрализованный алгоритм поведения агентов системы

Децентрализованная система (ДС) является системой с распределенными процессами принятия решений на уровне агентов и с саморегулирующимся механизмом, организующим взаимодействие между отдельными процессами принятия решений на оперативном и общесистемном уровне [16, 17]. Децентрализованный алгоритм позволяет отдельным агентам ДС оптимизировать свое поведение в зависимости от альтернативных действий внешней среды [18, 19]. Сравнение индивидуальных и групповых (общесистемных) интересов представляет содержание децентрализованного алгоритма поведения агентов системы. Агенты определяют, насколько важны их собственные цели по сравнению с целями системы, используя локальный фактор интереса (bl). Большое значение данного фактора (bl) определяет агент как эгоистичный. Такой агент ставит высокий приоритет на свои индивидуальные цели и игнорирует требования к сотрудничеству и к общесистемным интересам.

Анализ решения проблемы отношения локальных и системных целей основан на проектировании снизу вверх. Он достаточно адекватно имитирует реальные проблемы управления ДС по сравнению с методами оптимизации «сверху вниз» в централизованных системах. В централизованных системах (рисунок 1, 2) предполагается, что агенты будут полностью выполнять любые рекомендации, которые дает координатор. В децентрализованных системах предполагается, что агенты будут выполнять системные рекомендации только с учетом оперативной обстановки и могут вносить коррективы в системные установки. В децентрализованных системах отсутствует понятие координатора как физической подсистемы. Его функции выполняет координационный или стратегический алгоритм.

Структурно децентрализованная система рисунок 4 похожа на структуру искусственной нейронной сети, что вполне закономерно. Децентрализованная система это в сущности алгоритм или интеллект, который руководит элементами (агентами) системы.

Для децентрализованных систем существует понятие роевого интеллекта. Системы роевого интеллекта, как правило, состоят из множества агентов локально взаимодействующих между собой и с окружающей средой. Идеи поведения ДС, как правило, исходят от природы, а в особенности, от биологических систем. Каждый агент следует очень простым правилам и, несмотря на то, что нет какой-то централизованной системы управления поведением, которая бы указывала каждому из них на то, что ему следует делать, локальные и, в некоторой степени, случайные взаимодействия приводят к возникновению интеллектуального группового поведения, неконтролируемого отдельными агентами. Точное определение роевого интеллекта всё еще не сформулировано. В целом, ДС представляют собой многоагентную систему, которая обладает самоорганизующимся поведением, которое суммарно моделирует некоторое разумное поведение.

Для оптимизации поведения ДС или алгоритмов применяют различные методы. Одним из таких является модифицированный децентрализованный метод на основе штрафов [20]. В этом методе каждый агент имеет свою собственную среду принятия решений, которая отражает локальную динамику и ограничения, связанные с этой динамикой. Метод получает оптимальное решение для агентов с коммуникационной схемой, в которой агент оптимизирует свою цель с выбранным приоритетом для коалиции и отправляет решение всем другим агентам, с которыми он взаимодействует. Все агенты делают это одновременно, и их решения оцениваются вместе «центральным процессором», из которого информация, такая как степень нарушения ограничений, доступна всем агентам для следующего цикла действий. Метод основан на взаимодействии, которое позволяет агентам иметь дело с ограничениями, которые навязывают внешние объекты. Метод использует двухэтапный подход: сначала поиск решения, основанного на выборе всех отдельных агентов и допускающего нарушение коллективного поведения, а затем попытка уменьшить нарушение ограничений на уровне системы. Это следует за процедурами решения проблем снизу вверх, в которых отдельные агенты принимают решения и взаимодействуют с другими агентами, а затем координатор разрешает конфликты, уравнивая решения разных агентов.

Заключение

В процессе эволюции живых и технических систем, а также в алгоритмах их поведения, прослеживается цепочка: иерархия – субсидиарность – децентрализованность. Иерархические системы и ал-

горитмы строят по принципу «сверху вниз» и в них, в основном, присутствуют воздействия и односторонние потоки. В субсидиарных системах и алгоритмах появляется информационное взаимодействие на нижнем операционном уровне, которое дополняет односторонние потоки. Субсидиарные системы ближе к иерархическим, поскольку в них существует главная подсистема координатор. В децентрализованных системах и алгоритмах преобладает взаимодействие, которое строится с использованием двух алгоритмов системного и индивидуального. Децентрализованные системы и алгоритмы строят по принципу «снизу – вверх». Особенностью децентрализованных систем является дискретность. В силу этого для них не применимы методы непрерывной оптимизации, а применимы методы дискретной оптимизации. В иерархических системах на нижнем уровне преобладают исполнительные механизмы. В субсидиарных и децентрализованных системах на нижнем уровне функционируют только агенты, принимающие решения и осуществляющие действия. В субсидиарных и децентрализованных алгоритмах на нижнем уровне функционируют только вычислители – агенты. Агенты обладают самостоятельными полномочиями и своими ресурсами. Степень самостоятельности агента растет при переходе от субсидиарной системы к децентрализованной системе. В иерархических и субсидиарных системах или алгоритмах присутствует координатор, который управляет стратегией системы или стратегией вычислений. В децентрализованных системах часто, а в децентрализованных алгоритмах всегда физического координатора заменяет координационный или стратегический алгоритм. Высокий уровень адаптации и настройки таких систем дает основание говорить о децентрализованном интеллекте или о роевом интеллекте. Применение роевых принципов в робототехнике называют групповой робототехникой, в то время как понятие «роевой интеллект» относится к общему набору алгоритмов. «Роевое прогнозирование» применяется в решении некоторых задач прогнозирования. В целом теория субсидиарных и децентрализованных систем требует дальнейшего развития и исследования.

Список литературы

1. Цветков В.Я., Козлов А.В. Использование моделей живых организмов для анализа эволюции сложных организационно технических систем // Образовательные ресурсы и технологии. – 2019. – № 4 (29). – С. 68–76.
2. Мусеев Н.Н. Алгоритмы развития. – М.: Наука, 1987. – 304 с. (Переиздана в 2017 г. издательством Litres.)
3. Козлов А.В. Субсидиарные системы как эволюция сложных систем // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2019. – № 3 (13). – С. 59–66.
4. Логинова А.С. Оценка применимости субсидиарного управления // Актуальные проблемы современной науки. – 2015. – № 3. – С. 297–301.
5. Цветков В.Я. Применение принципа субсидиарности в информационной экономике // Финансовый бизнес. – 2012. – № 6. – С. 40–43.
6. Логинова А.С. Методы субсидиарного управления // Перспективы науки и управления. – 2015. – №3. – С. 165–169.
7. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: Наука, 1994. – 236 с.
8. Коган А.Б. Биологическая кибернетика / Коган А.Б. [и др.]. – М.: Высшая школа. – 1972.
9. Tsvetkov V.Ya. Intelligent control technology. // Russian Journal of Sociology. – 2015. – №2 (2). – pp. 97–104.
10. Месарович М., Мако Д., Такахара Н. Теория иерархических многоуровневых систем / Пер. с англ. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
11. Цветков В.Я. Развитие технологий управления // Государственный советник. – 2015. – № 4(12). – С. 5–10.
12. Цветков В.Я., Козлов А.В. Принципы субсидиарного управления // Государственный советник. – 2018. – № 4(24). – С. 20–28.
13. Tsvetkov V.Ya. Logic units of information systems // European Journal of Natural History. – 2009. – № 2. – pp. 99–100.
14. Lan G., Lee S., Zhou Y. Communication-efficient algorithms for decentralized and stochastic optimization // Mathematical Programming. – 2018. – pp. 1–48.

15. *Seaman K.* Optimal algorithms for smooth and strongly convex distributed optimization in networks // Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning-Volume 70. – JMLR. org, 2017. – p. 3027–3036.
16. *Pankratev D.A., Samsonov A.A., Stotckaia A.D.* Wireless Data Transfer Technologies in a Decentralized System // 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus). – IEEE, 2019. – p. 620–623.
17. *Guo S.* Towards Byzantine-resilient Learning in Decentralized Systems // arXiv preprint arXiv:2002.08569. – 2020.
18. *Hendriks H., Bach F., Massoulié L.* An accelerated decentralized stochastic proximal algorithm for finite sums // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2019. – pp. 952–962.
19. *Etancelin J.M.* DACYCLEM: A decentralized algorithm for maximizing coverage and lifetime in a mobile wireless sensor network // Ad Hoc Networks. – 2019. – T. 87. – pp. 174–187.
20. *Yang Y.C.E., Cai X., Stipanović D.M.* A decentralized optimization algorithm for multiagent system-based watershed management // Water resources research. – 2009. – Vol. 45. – №. 8. doi:10.1029/2008WR007634.

References

1. *Cvetkov V.Ya., Kozlov A.V.* Ispol'zovanie modelej zhivyyh organizmov dlya analiza evolyucii slozhnykh organizacionno tekhnicheskikh sistem // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2019. – №4 (29). – S. 68–76.
2. *Moiseev N.N.* Algoritmy razvitiya. – M.: Nauka, 1987. – 304 s. (Pereizdana v 2017 g. izdatel'stvom Litres).
3. *Kozlov A.V.* Subsidiarnye sistemy kak evolyuciya slozhnykh sistem // ITNOU: Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i upravlenii. – 2019. – № 3 (13). – S. 59–66.
4. *Loginova A.S.* Ocenka primenimosti subsidiarnogo upravleniya // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki. – 2015. – № 3. – S. 297–301.
5. *Cvetkov V.Ya.* Primenenie principa subsidiarnosti v informacionnoj ekonomike // Finansovyy biznes. – 2012. – № 6. – S. 40–43.
6. *Loginova A.S.* Metody subsidiarnogo upravleniya // Perspektivy nauki i upravleniya. – 2015. – № 3. – S. 165–169.
7. *Knyazeva E.N., Kurdyumov S.P.* Zakony evolyucii i samoorganizacii slozhnykh sistem. – M.: Nauka, 1994. – 236 c.
8. *Kogan A.B.* Biologicheskaya kibernetika. – M.: Vysshaya shkola. – 1972.
9. *Tsvetkov V.Ya.* Intelligent control technology. // Russian Journal of Sociology. – 2015. – № 2 (2). – rr. 97–104.
10. *Mesarovich M., Mako D., Takahara N.* Teoriya ierarhicheskikh mnogo-urovnevnykh sistem / Per. s angl. – M.: Mir, 1973. – 344 s.
11. *Cvetkov V.Ya.* Razvitie tekhnologiy upravleniya // Gosudarstvennyy sovetnik. – 2015. – № 4(12). – S. 5–10.
12. *Cvetkov V.Ya., Kozlov A.V.* Principy subsidiarnogo upravleniya // Gosudarstvennyy sovetnik. – 2018. – № 4(24). – S. 20–28.
13. *Tsvetkov V.Ya.* Logic units of information systems // European Journal of Natural History. – 2009. – № 2. – pr. 99–100.
14. *Lan G., Lee S., Zhou Y.* Communication-efficient algorithms for decentralized and stochastic optimization // Mathematical Programming. – 2018. – rr. 1–48.
15. *Seaman K.* Optimal algorithms for smooth and strongly convex distributed optimization in networks // Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning-Volume 70. – JMLR. org, 2017. – r. 3027–3036.
16. *Pankratev D.A., Samsonov A.A., Stotckaia A.D.* Wireless Data Transfer Technologies in a Decentralized System // 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus). – IEEE, 2019. – r. 620–623.
17. *Guo S.* Towards Byzantine-resilient Learning in Decentralized Systems // arXiv preprint arXiv:2002.08569. – 2020.
18. *Hendriks H., Bach F., Massoulié L.* An accelerated decentralized stochastic proximal algorithm for finite sums // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2019. – rr. 952–962.
19. *Etancelin J.M. et al.* DACYCLEM: A decentralized algorithm for maximizing coverage and lifetime in a mobile wireless sensor network // Ad Hoc Networks. – 2019. – T. 87. – rr. 174–187.
20. *Yang Y.C.E., Cai X., Stipanović D.M.* A decentralized optimization algorithm for multiagent system-based watershed management // Water resources research. – 2009. – Vol. 45. – №. 8. doi:10.1029/2008WR007634.

УДК 528.2:519.113.115

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИТУАЦИЯ ОЦЕНИВАНИЯ НЕДВИЖИМОСТИ КАК КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Сельманова Наталья Николаевна,

помощник ректора,

e-mail: cvdisser@listl.ru,

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва, Россия

Статья описывает применение методов социальной кибернетики для решения задач оценки объектов недвижимости. Статья показывает, что моделью социальной кибернетики является модель информационной ситуации. Статья показывает различие между кибернетической моделью и описательной не кибернетической моделью. Показаны условия, при которых информационная ситуация является кибернетической или не кибернетической моделью. Описано понятие ядра ситуации и раскрывается содержание этого понятия. Дается сравнение подготовки специалистов в области оценки недвижимости в России и за рубежом. Статья вводит новое понятие и новую информационную модель – модель ситуационного оценивания. Раскрывается содержание этой модели. Статья описывает содержание ситуационного подхода в оценивании. Исследуется временная модель ситуации оценивания и пространственная модель ситуационного оценивания. Исследуется временная модель оценивания и пространственно-временная модель оценивания. Показано различие между аддитивной моделью оценивания и мультипликативной моделью оценивания объектов недвижимости.

Ключевые слова: социальная кибернетика, недвижимость, моделирование, оценка недвижимости, информационная ситуация, модель оценки недвижимости, факторы оценки, кибернетическая модель

THE REAL ESTATE APPRAISAL INFORMATION SITUATION AS A CYBERNETIC MODEL

Selmanova N.N.,

assistant rector,

e-mail: cvdisser@listl.ru,

Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK), Moscow, Russia

The article describes the application of methods of social cybernetics to solve the problems of real estate valuation. The article shows that the model of social cybernetics is a model of the information situation. The article shows the difference between a cybernetic model and a descriptive non-cybernetic model. The conditions under which the information situation is a cybernetic or non-cybernetic model are shown. The concept of the core of the situation is described and the content of this concept is revealed. The article gives a comparison of the training of specialists in the field of real estate valuation in Russia and abroad. The article introduces a new concept and a new information model - a model of situational assessment. The content of this model is revealed. The article describes the content of the situational approach in assessment. The article explores the temporal model of the assessment situation and the spatial model of situational assessment. The difference between the temporal estimation model and the spatio-temporal estimation model is shown. The difference between the additive valuation model and the multiplicative model for valuing real estate objects is shown

Keywords: social cybernetics, real estate, modeling, real estate appraisal, information situation, real estate appraisal model, appraisal factors, cybernetic model

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-77-86

Введение

Более сорока лет назад получило развитие и активно развивается по настоящее время направление социальной кибернетики (СК), основанной на общей теории систем и кибернетике [1, 2]. Первоначально основной целью социальной кибернетики как науки было создание теоретической основы, а также инструментов информационных технологий для решения основных социальных задач, с которыми сталкиваются люди, группы, компании, организации и страны. Одной из задач социальной кибернетики является создание методического обеспечения для эффективной реализации способов организации и исследования социальных процессов. Она состоит в том, чтобы картировать, измерять, использовать и находить способы воздействия в параллельной сети социальных сил, которые влияют на поведение человека. Конструктивная задача СК состоит в том, чтобы понять механизмы руководства и контроля в сфере управления деятельностью общества (и поведением людей в целом) на практике, а затем разработать более эффективные способы их использования и развития, то есть разработать более эффективные способы управления этими механизмами или модифицировать их в соответствии с научными принципами теории систем и кибернетики. Социальная задача СК состоит в том, чтобы построить модели для понимания кооперативного поведения. В этом направлении она пересекается с теорией мультиагентных систем [3]. Прикладная задача СК состоит в том, чтобы разработать эффективные методы решения социальных задач, особенно в тех областях деятельности, для которых когнитивный фактор играет важную роль. К таким задачам относится задача оценки и управления недвижимостью.

Операции с недвижимостью относятся к области человеческой деятельности, в которых когнитивный фактор и фактор случайности играют большую роль. В странах, где столетиями существовал земельный рынок, накоплен организационный и оценочный опыт проведения торгов. В странах, где такого рынка не было (Ангола, СССР), после появления рынка земель оценку связали со статистикой, а базовые методы оценки недвижимости строят в основном на количественных методах. Следует констатировать, что и в настоящее время в отечественной практике оценивания не используются методы качественного анализа и методы сравнительного анализа. Многочисленные учебники по оценке недвижимости этого не упоминают. Единственный метод сравнительного оценивания недвижимости строится на статистике продаж, а не на качественном или сравнительном анализе. Можно привести другой пример. Еще в древнем Риме занимались оценкой недвижимости и многие термины, такие как парцеллы [4] взяты из кадастра Римской Империи. Соответственно, методы оценки недвижимости разрабатывались еще тогда. В Болонском университете (Италия 1088) факультет актуарной математики существует более 300 лет. Во многих коммерческих Российских банках и страховых компаниях еще 20 лет назад не знали кто такие актуарии и что такое актуарная математика. Актуарная математика во многом использует качественный и сравнительный анализ [5, 6], что в Российской практике оценивания не применяется в соответствующем объеме до настоящего времени. Использование подхода социальной кибернетики в оценке недвижимости требует анализа и критического рассмотрения существующих методов оценки и их модернизации. Выше курсивом отмечен метод социальной кибернетики создание *инструментов информационных технологий* для решения задач. Информационная ситуация как модель оценки недвижимости является именно таким инструментом социальной кибернетики.

1. Модель информационной ситуации как кибернетическая модель

Информационная ситуация является информационной моделью реальной ситуации. Модель информационной ситуации универсальная и может использоваться в разных областях [7, 8, 9], включая оценку недвижимости [10, 11]. Модель информационной ситуации включает ядро ситуации, объекты ситуации (О), факторы ситуации (Ф), отношения (пунктир) и связи (сплошные) между факторами и объектами (рисунок 1).

Информационную ситуацию можно сравнить со сложной системой в части границ ситуации. То есть она, как и система, имеет границы. На рисунке 1 они показаны пунктиром. Ограниченность и реализуемость модели информационной ситуации делает ее объектом конструктивизма, объектом конструктивной математики и конструктивной логики. В семантическом поле ядром ситуации является се-

мантическое ядро, которое имеет семантическое окружение [12]. Это семантическая модель ситуации. Примером кибернетической модели является гомеостаз живой системы. Рассматривая эту модель с позиции взаимодействия систем и компонент, следует констатировать, что она имеет множество цепей обратных связей, комплементарно функционирующих в общей системе. Это определяет два признака важных для кибернетической модели: имеет множество цепей обратной связи, имеет комплементарно функционирующие цепи обратной связи [13, 14]. Следовательно, если в информационной ситуации существует множество компонент, которые функционируют комплементарно, такую информационную ситуацию следует считать кибернетической моделью.

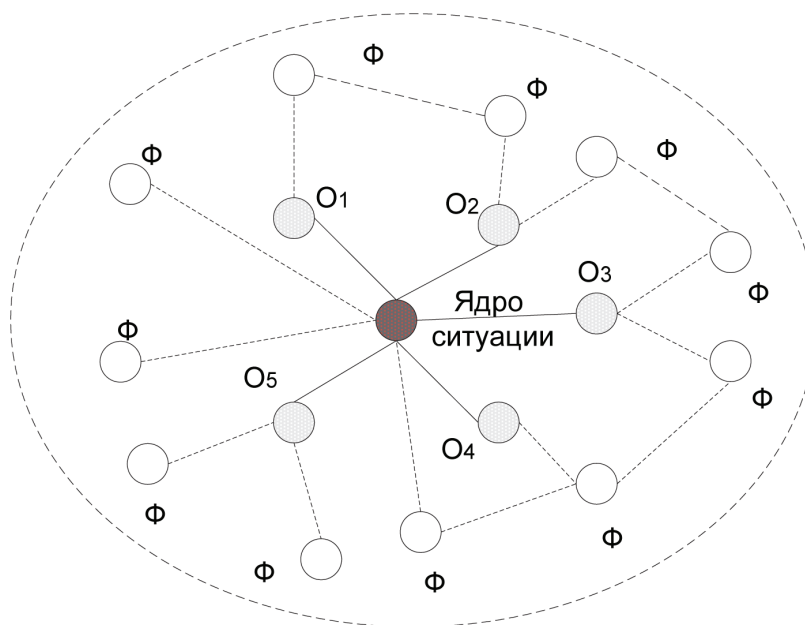


Рисунок 1 – Параметрическая модель информационной ситуации

Кибернетическая модель всегда возникает при подключении когнитивной области человека [15]. Во многих случаях человек проводит итеративные оценки или решения, что можно моделировать цепочкой обратной связи. Например, схема «параметры оценки – метод оценки – результат оценки – экспертная оценка – качество результата» представляет собой кибернетическую модель, поскольку она является итеративной и может повторяться при неудовлетворительном результате по этой же схеме.

От модели общей информационной ситуации можно перейти к частной модели: модели ситуации оценивания (МСО). Ядром МСО является объект оценивания. Модель МСО дает возможность проводить как сравнительные, так и абсолютные оценки. Сравнительные оценки являются интегрированными и более устойчивыми, чем абсолютные. Абсолютные оценки складываются из текущих на момент оценивания стоимостных факторов и связей. С течением времени стоимости меняются, а связи либо ослабляются, либо усиливаются. Поэтому, с течением времени абсолютная оценка, полученная на момент оценивания, становится либо неактуальной, либо ошибочной. В связи с этим дополнительно к абсолютной оценке необходимо вводить понятие – период актуальности абсолютной оценки.

Как показывает опыт некоторых нечестных торгов, абсолютная оценка может быть ошибочной изначально, если некоторые факторы существенно занижены или завышены, а иногда просто не учтены. Выходом из такой ситуации является применение сравнительного анализа и методов социальной кибернетики, которые повышают объективность оценок. Информационные модели, включая модель информационной ситуации, позволяют получать объективные сравнительные оценки, например, оценку информационного преимущества оцениваемого объекта. При этом преимущество оценивается как по стоимости, так и по прочим параметрам.

Для МСО важными характеристиками являются не только информационные параметрические отношения [16], но и реальные пространственные отношения [17]. В этом заключается существен-

ное отличие МСО от параметрической информационной модели. Информационная модель ситуации оценивается в пространстве параметров, а модель оценивания объектов недвижимости определяется в реальном пространстве с учетом важных параметров. Поэтому МСО – это пространственная информационная модель, которая включает объект оценивания, пространственные связи и пространственные отношения между ними, а также экономические факторы, влияющие на оценку.

Необходимо отметить различие между оценкой стоимости объекта недвижимости и его продажной стоимостью. Оценок стоимости может быть много, столько, сколько оценщиков и методов оценки. Стоимость одна и выбирается исходя из условий рынка. Она может быть средней, может быть заниженной, может быть завышенной. Можно провести аналогию с методами экспертного органолептического анализа при дегустации вин или оценке драгоценных камней. Каждый эксперт дает свою оценку, но итоговая стоимость или итоговое качество определяется по совокупности всех оценок.

Ядром в МСО является объект недвижимости. Пространственные отношения и ядро ситуации играют основную роль в оценке. Ядро пространственной информационной ситуации – это местоположение объекта оценивания. Кроме того, обновления или улучшения объекта могут изменить его стоимость, например, постройки вспомогательных объектов на земельном участке (гараж, летний домик, парник и др.).

Результаты оценки служат основой отчета об оценке недвижимости. Отчет об оценке недвижимости это, по существу, и есть описание информационной ситуации. За рубежом отчеты об оценке недвижимости составляют основу для ипотечных кредитов, урегулирования имущественных отношений, для налогообложения и так далее. Иногда оценочный отчет используется для определения цены продажи недвижимости.

Зарубежные оценщики недвижимости имеют другую структуру подготовки в сравнении с российскими специалистами. В принципе оценщиков в российской системе образования не готовят, но существуют частные организации, которые в рамках составленных ими программ выдают такие сертификаты. За рубежом оценщик получает общее образование в широком спектре областей, которое может варьироваться от финансовой до строительной специальности. Далее, в большинстве стран оценщик должен получить лицензию на практику. В отличие от российской школы, где оценщиками становятся лица после прохождения примерно годичных курсов, зарубежный оценщик недвижимости проходит 3 уровня сертификации, чередуя обучение и практику. В России преподают только теорию, а практика начинается после окончания курсов. За рубежом оценщик работает в трех качествах: стажер-оценщик, лицензированный оценщик и сертифицированный оценщик. Это соответствует трем уровням лицензии. Например, для получения второго и третьего уровня лицензии требуются не менее 2000 часов работы в течение 12 месяцев [18] и 2500 часов работы в течение 24 месяцев [19] соответственно.

Образование специалиста в области оценки недвижимости включает три важные компоненты: базовое юридическое образование, базовое экономическое образование и базовое техническое образование. Соответственно полная оценка должна включать юридическую, экономическую и техническую составляющие. В отечественной практике выдачу лицензий на обмеры земельных участков осуществляют местные власти, представители которой, как правило, не имеют перечисленного выше базового образования в области оценки. Непосредственно обмеры земельных участков часто выполняют работники, не имеющие геодезического образования.

Также возникает проблема при измерении жилой площади. Проведенные обследования выявили, что, например, в Воскресенском районе г. Москвы в двух одинаковых типовых домах все квартиры, расположенные одна над другой и имеющие одинаковую планировку, различаются согласно официальной кадастровой информации по площади на 0,5–2 кв. метра. В то же время по строительному паспорту такие расхождения недопустимы. Кроме того, цена квадратного метра в таких типовых и одинаковых квартирах может быть разная. Можно допустить разницу цены для первого и последнего этажей, но она отличается и по другим этажам без всякой системы. Цена за квадратный метр различается и по домам одинакового типа для квартир одинаковой этажности и планировки. Таким образом, по результатам анализа данных можно сделать вывод, что в отечественной практике по оценке жилой площади не исключается субъективный фактор. В зарубежной практике применяются разные способы оценки, позволяющие снизить влияние субъективного фактора на принятие решений. Например, в ситуации,

когда заключение оценщика основано на рыночной стоимости, то оно также должно основываться на максимальном и оптимальном использовании недвижимости. В Соединенных Штатах оценки ипотечных улучшенных жилых объектов, как правило, сообщаются в стандартизированной форме, такой как Единый отчет по оценке жилья [20]. Оценки коммерческой недвижимости (например, приносящей доход, необработанной земли) часто представляются в форме повествования и заполняются сертифицированным генеральным оценщиком.

2. Ситуационный подход в оценивании

Ситуационный подход в разных прикладных областях использует модели информационной ситуации. При оценке недвижимости этот подход должен использовать пространственные модели [21], пространственные отношения и когнитивные факторы. На рисунке 2 показано схематическое применение ситуационного подхода при оценке недвижимости. Основой является информационная ситуация оценивания или модели ситуации оценивания (МСО). Ядром этой модели является информационная ситуация оценивания. Окружением ядра являются: методы оценивания, способы вычислений, процессы оценивания, цикл оценивания, контроль оценивания, методы принятия решения и методы поддержки принятия решений. Окружение ядра влияет на стоимость объекта недвижимости и находится с ним в экономическом отношении. Ситуационный подход в оценивании объектов недвижимости опирается не только на пространственные отношения, но и еще в большей степени на геоинформационные технологии [22], которые являются основой пространственного и ситуационного анализа [23].



Рисунок 2 – Общая схема ситуационного подхода в оценке недвижимости

В первом приближении модель на рисунке 2 является кибернетической, поскольку представляет внешний цикл и связанные с ним циклы между ядром и внешними факторами. Кроме того, факторы, отмеченные окружностями, также могут иметь внутренние циклы. Следовательно, вся схема на рисунке 2 представляет собой совокупность цепочек обратной связи комплементарных друг другу.

Когнитивные факторы также являются фактором оценки, так как зависят от опыта и мнения эксперта. В современных подходах к оценке недвижимости применяются информационные модели и мо-

делирование. Использование модели информационной ситуации относится к области информационного моделирования, а также к области ситуационного моделирования. При наличии нечеткой информации когнитивная карта [24] может служить аналогом нечеткой информационной ситуации. Модель информационной ситуации обязательно включает пространственные отношения. Информационная ситуация учитывает факторы индивидуальной и массовой оценки.

Факторы информационной ситуации существенно влияют на стоимость. Например, удобный транспорт повышает стоимость недвижимости, близость экологически не благополучного предприятия снижает стоимость недвижимости. Необходимо различать информационную ситуацию как модель или систему и совокупность факторов как модель, влияющих на стоимость. Модель совокупности факторов является линейной и аддитивной. Добавление нового фактора увеличивает или уменьшает стоимость объекта пропорционально или соразмерно вкладу фактора.

В модели информационной ситуации стоимость объекта является нелинейной функцией от факторов. Совокупность факторов ситуации и отношения между ними формируют модель информационной ситуации. Информационная ситуация может быть смоделирована только тогда, когда для совокупности факторов и объектов определены связи и отношения между ними. Различные типы связей и отношений задают разные оценочные модели информационных ситуаций. В качестве примера рассмотрим модель информационной ситуации, задаваемой временной зависимостью. Такая модель задается аналитическим выражением временного ряда, учитывающего качественно разные факторы ситуации и значение этих факторов. Эта зависимость приведена в следующем выражении:

$$F(t) = f_{TP}(t) + \varphi(\omega t) + Q + \varepsilon(t). \quad (1)$$

Выражение (1) представляет собой комплементарную модель разных факторов. В выражении (1) $F(t)$ – оценочная функция, зависящая от времени t . Это аналитическое описание МСО включает четыре компонента и является аддитивной, то есть факторы суммируются. Сами факторы могут быть нелинейными функциями и на практике именно так и бывает. В выражении (1) использованы следующие компоненты-факторы: $f_{TP}(t)$ – тренд, тенденция изменения; $\varepsilon(t)$ – случайный фактор; $\varphi(\omega t)$ – циклический фактор; Q – конъюнктурный или непредсказуемый фактор. Если установлено, что случайные факторы незначительны, цикличности нет и нет непредсказуемых факторов, то выражение (1) преобразуется в выражение вида:

$$F(t) = f_{TP}(t) = k_0 + k t. \quad (2)$$

Выражение (2) не является кибернетической моделью и отражает медленный процесс изменения цены: возрастание или убывание. В этом выражении k_0 – начальная цена, k – коэффициент пропорциональности. Как известно, любую функцию можно разложить в степенной ряд, первым изменяющимся членом которого является линейная зависимость. Поэтому выражение (2) справедливо либо на небольших интервалах времени, либо при действительно линейной зависимости изменения цены объекта недвижимости. Параметры выражения (2) легко вычислять по статистическим данным методом линейной регрессии.

Выражение (2) может быть усложнено, если появится необходимость учета степенных компонент и коэффициенты становятся нелинейными функциями. Такая модель может быть кибернетической.

Если тренд не значителен, то значащим может быть циклический фактор. Например, общеизвестно, что в начале года цена на недвижимость растет, а к зиме падает. В этом случае выражение (1) преобразуется в выражение:

$$F(t) = f_{TP}(t) = k_0 + \varphi(\omega t). \quad (3)$$

Выражение (3) отражает циклический процесс изменения цены. Параметр ω характеризует периодичность изменения цены. В этом случае определение зависимости более сложное, но решаемое с применением современных статистических программ или применением искусственных нейронных сетей. Выражение (3) чаще является кибернетической моделью, так как отражает циклический процесс изменения цены, который может быть связан с множеством незначительных факторов и цепочек обратной связи.

Если ситуация такова, что тренд не значителен и цикличности нет, то значащим может быть конъюнктурный фактор. Например, стоимость участка недвижимости на берегу реки в разы возрастает, если в этом месте проектируют строительство моста или прокладку трассы. В этом случае выражение (1) преобразуется в выражение:

$$F(t) = f_{TP}(t) = k_0 + Q. \quad (4)$$

Выражение (4) отражает конъюнктурный процесс скачка цены. В этом случае определение стоимости решается экспертным путем. Величина Q обычно от времени не зависит и часто имеет вид дельта функции. В отличие от упрощенных выражений (2–4) выражение (1) является кибернетическим, если между факторами существуют дополнительные отношения или связи, которые в явной форме не выражены.

Если существует существенное взаимное влияние компонент модели оценивания, то выражение (1) не применимо. Для ситуаций, при которых составляющие функции $F(t)$ существенно влияют друг на друга, применяют мультипликативную модель:

$$F(t) = a_1 f_{TP}(t) \varphi(t) + a_2 \varphi(t) Q(t) + a_3 f_{TP}(t) Q(t) + a_4 f_{TP}(t) \varphi(t) Q(t) + \varepsilon(t). \quad (5)$$

Выражение (5) описывает взаимовлияние факторов на результат оценки. Оно включает четыре аддитивные компонента. Коэффициенты a_1, a_2, a_3, a_4 называют коррелятивными коэффициентами [25]. Они отражают коррелятивную связь факторов. Чем больше значение коэффициента, тем сильнее сочетание факторов влияет на результат оценки. В выражении (5) конъюнктурная составляющая формально зависит от времени. Однако эта зависимость носит индикаторный, а не функциональный характер и фактически является условной. Например, есть наводнение, то цена – одна, нет наводнения – цена другая; есть пожар – цена одна, нет пожара – цена другая; есть зона заболевания – цена одна, нет зоны заболевания – цена другая. По существу $Q(t)$ является интервальной оценкой.

Кибернетические модели описывают динамические ситуации, для которых обратная связь действует и влияет на результат. Статическая описательная модель не является кибернетической. Применение кибернетических информационных ситуаций позволяет оптимизировать решение задач оценки. В то же время применение понятия “статистические информационные ситуации” требует указания периода времени, поскольку при большом периоде ситуация может стать динамической, то есть изменчивой.

Выражения (1–5) являются параметрическими и не учитывают пространственные факторы. Можно ввести пространственную модель информационной ситуации оценивания $SIS(x, y, t)$. Ситуационное оценивание в недвижимости использует модель динамической МСО $Es(t)$, которая применительно к оценке имеет вид:

$$SIS(x, y, t) = Mas(x, y) + Tr(x, y, t) + Cicl(x, y, t) + ECon(x, y, t) + ICon(x, y, t) + \varepsilon. \quad (6)$$

В выражении (6) обозначены следующие компоненты модели:

$Mas(x, y)$ – пространственная компонента или массовая оценка объектов недвижимости, которая функционально зависит от расположения объекта обычно по отношению к центру региона. Она является фактофиксирующей моделью и обычно имеет вид карты с зонами стоимости. В общем случае в ней присутствует три координаты (x, y, z) , но для равнинных районов влияние на оценку оказывают две координаты (x, y) ;

$Tr(x, y, t)$ – тренд, тенденция изменения стоимости с изменением расстояния и времени;

$Cicl(x, y, t)$ – циклическая временная и пространственная составляющая изменения стоимости;

$Con(x, y, t)$ – конъюнктурная составляющая;

ε – характеризует случайный фактор (шум или погрешности).

Наиболее сложной в аналитическом описании является конъюнктурная составляющая. Она разделяется на индивидуальную и внешнюю оценки. Внешняя конъюнктурная оценка $ECon(x, y, t)$, как правило, определяется с помощью экспертной оценки. Особенность выражения (6) заключается в том, что оно учитывает факторы массовой оценки. Индивидуальная конъюнктурная составляющая в модели (6) $ICon(x, y, t)$ учитывает индивидуальные факторы объекта недвижимости, отличающие его от других и от массовой оценки. Применение кибернетической модели МСО позволяет уменьшать информационную

неопределенность. В работе [10] описаны некоторые специфические модели оценки с разными ядрами ситуации.

Заключение

Учет множества факторов при оценке объектов недвижимости и временная изменчивость значения факторов мотивирует применение кибернетических ситуационных моделей для оценивания недвижимости. Ситуационность состоит в том, что оценка объекта производится в ситуации не только с учетом явных факторов, но и с учетом неявно выраженных отношений и коррелятивных связей. Кибернетический аспект модели состоит в допущении множества цепочек обратной связи, функционирующих комплементарно, а не противоречиво. Кибернетические модели включают временные характеристики. Кибернетический аспект модели оценивания состоит в подключении когнитивной области человека, оценивающего объект или принимающего решение. Когнитивный фактор включает обратные связи типа «правильно – неправильно», «точно – не точно», «достаточно – не достаточно», «допустимо – не допустимо». Эти цепочки являются оппозиционными или дихотомическими и лежат в области качественного экспертного анализа. Однако они вписываются в модель кибернетической оценки, дополняя аналитические и статистические методы.

Кибернетические информационные ситуации допускают описание временных процессов, включая циклические. Построение кибернетических моделей недвижимости сложнее, чем описательных и это сдерживает их применение. Описательные МСО – это модели, главным назначением которых является учет характеристик объекта недвижимости, которые не меняются в течение заданного периода времени. Примером такой модели является апостериорная оценка стоимости объема земляных работ или строительства жилого дома. С позиций системного подхода кибернетическая модель является сложной системой, что дает основание применять методы системного анализа для исследования МСО и ее улучшения. Модель МСО в общем случае включает комплементарные и антагонистические компоненты. Исключение антагонистических компонентов позволяет создать кибернетическую модель. В целом кибернетическая модель оценки является новым шагом в оценке недвижимости и может развиваться с привлечением теории качественного анализа, сравнительного анализа и когнитивной психологии.

Список литературы

1. Geyer F. The challenge of sociocybernetics // *Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetics*. – 1995. – Vol. 24. – №. 4. – pp. 6–32.
2. Hornung B.R. The challenges for sociocybernetics // *Current Sociology*. – 2019. – Vol. 67. – №. 4. – pp. 511–526.
3. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Применение мультиагентных систем в интеллектуальных логистических системах // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2012. – №6. – С. 107–109.
4. Бородко А.В., Бугаевский Л.М., Вережача Т.В., Запругаева Л.А., Иванова Л.Г., Книжников Ю.Ф., Савиных В.П., Спиридонов А.И., Филатов В.Н., Цветков В.Я. ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ГЕОИНФОРМАТИКА, КАДАСТР / Энциклопедия. В 2 томах. – М.: Картоцентр-геодезиздат, 2008. – Т. II Н-Я.
5. Dickson D.C. M. et al. Actuarial mathematics for life contingent risks. – Cambridge University Press, 2013.
6. Gupta A.K., Varga T. An Introduction to Actuarial Mathematics. – Springer Science & Business Media, 2002. – Vol. 14.
7. Цветков В.Я. Модель информационной ситуации // *Перспективы науки и образования*. – 2017. – № 3(27). – С. 13–19.
8. Лотоцкий В.Л. Информационная ситуация и информационная конструкция // *Славянский форум*. – 2017. – 2(16). – С. 39–44.
9. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // *European researcher*. – 2012. – 12-1 (36). – P. 2166–2170.
10. Сельманова Н.Н. Ситуационное оценивание в кадастре // *Государственный советник*. – 2018. – № 2. – С. 39–44.

11. Сельманова Н.Н. Модели ситуационного оценивания недвижимости // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2019. – № 1(11). – С. 17–23.
12. 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.
13. Богутдинов Б.Б., Цветков В.Я. Применение модели комплементарных ресурсов в инвестиционной деятельности // Вестник Мордовского университета. – 2014. – Т. 24. – № 4. – С. 103–116.
14. Розенберг И.Н. Сложность и комплементарность // Перспективы науки и образования. – 2016. – № 5. – С. 7–10.
15. Цветков В.Я. Когнитивные аспекты построения виртуальных образовательных моделей // Перспективы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 38–46.
16. V.Ya. Tsvetkov. Information Relations // Modeling of Artificial Intelligence. – 2015. – № 4(8). – P. 252–260.
17. Бахарева Н.А. Пространственные отношения как фактор оценки земель // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2018. – № 6. – С. 61–69.
18. How to Become a Licensed Appraiser. – URL: <https://www.kapre.com/resources/appraisal/how-to-become-a-licensed-appraiser> (data view: 22.05.2020).
19. How to Become a Certified Residential Appraiser. – URL: <https://www.kapre.com/resources/appraisal/how-to-become-a-certified-residential-appraiser> (data view: 22.05.2020).
20. Get the uniform residential appraisal report 2005–2020. – URL: <https://form-1004.pdfFiller.com/> (data view: 22.05.2020).
21. Омельченко А.С. Информационные модели пространственных объектов в геоинформационных системах // Качество, инновации, образование. – 2006. – № 3. – С. 14–17.
22. Цветков В.Я. Информатизация, инновационные процессы и геоинформационные технологии // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2006. – № 4. – С. 112–118.
23. Шайтура С.В. Информационная ситуация в геоинформатике // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. – №5 (17). – С. 103–108.
24. Цветков В.Я., Сельманова Н.Н. Когнитивная карта как инструмент оценки недвижимости // Науки о земле. – 2018. – №1. – С. 70–80.
25. Tsvetkov V.Y. Correlative analysis and opposition variables // European Journal Of Natural History. – 2014. – №1. – P. 48–52.

References

1. Geyer F. The challenge of sociocybernetics // Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetics. – 1995. – Vol. 24. – №. 4. – С. 6–32.
2. Hornung B.R. The challenges for sociocybernetics // Current Sociology. – 2019. – Т. 67. – №. 4. – С. 511–526.
3. Rozenberg I.N., Tsvetkov V.Ya. Primenenie mul'tiagentnyh sistem v intellektual'nyh logisticheskikh sistemah. // Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. – 2012. – №6. – S. 107–109.
4. Borodko A.V., Bugaevskij L.M., Vereshchaka T.V., Zapryagaeva L.A., Ivanova L.G., Knizhnikov Yu.F., Savinyh V.P., Spiridonov A.I., Filatov V.N., Tsvetkov V.Ya. GEODEZIYA, KARTOGRAFIYA, GEOINFORMATIKA, KADASTR / Enciklopediya. V 2 tomah. – M.: Kartocentr-geodezizdat, 2008. – Т. II N-YA.
5. Dickson D.C.M. et al. Actuarial mathematics for life contingent risks. – Cambridge University Press, 2013.
6. Gupta A.K., Varga T. An Introduction to Actuarial Mathematics. – Springer Science & Business Media, 2002. – Vol. 14.
7. Tsvetkov V.Ya. Model' informacionnoj situacii // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2017. – № 3(27). – S. 13–19.
8. Lotockij V.L. Informacionnaya situaciya i informacionnaya konstrukciya // Slavyanskij forum. – 2017. – 2(16). – S. 39–44.
9. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. – 2012. – 12-1 (36). – P. 2166–2170.
10. Sel'manova N.N. Situacionnoe ocenivanie v kadastre // Gosudarstvennyj sovetnik. – 2018. – № 2. – S. 39–44.
11. Sel'manova N.N. Modeli situacionnogo ocenivaniya nedvizhimosti // ITNOU: Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i upravlenii. – 2019. – № 1(11). – S. 17–23.

12. *Ozherel'eva T.A.* Ob otnoshenii ponyatij informacionnoe prostranstvo, informacionnoe pole, informacionnaya sreda i semanticheskoe okruzhenie // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovaniy*. – 2014. – № 10 – S. 21-24.
13. *Bogutdinov B.B., Tsvetkov V.Ya.* Primenenie modeli komplementarnyh resursov v investicionnoj deyatel'nosti // *Vestnik Mordovskogo universiteta*. – 2014. – T. 24. – № 4. – S. 103–116.
14. *Rozenberg I.N.* Slozhnost' i komplementarnost' // *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. – 2016. – № 5. – S. 7–10.
15. *Tsvetkov V.Ya.* Kognitivnye aspekty postroeniya virtual'nyh obrazovatel'nyh modelej // *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. – 2013. – № 3. – S. 38–46.
16. *V.Ya. Tsvetkov.* Information Relations // *Modeling of Artificial Intelligence*. – 2015. – № 4(8). – P. 252–260.
17. *Bahareva N.A.* Prostranstvennye otnosheniya kak faktor ocenki zemel' // *ITNOU: Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i upravlenii*. – 2018. – № 6. – S. 61–69.
18. How to Become a Licensed Appraiser. – URL: <https://www.kapre.com/resources/appraisal/how-to-become-a-licensed-appraiser> (data view: 22.05.2020).
19. How to Become a Certified Residential Appraiser. – URL: <https://www.kapre.com/resources/appraisal/how-to-become-a-certified-residential-appraiser> (data view: 22.05.2020).
20. Get the uniform residential appraisal report 2005-2020. – URL: <https://form-1004.pdfFiller.com/> (data view: 22.05.2020).
21. *Omel'chenko A.S.* Informacionnye modeli prostranstvennyh ob'ektov v geoinformacionnyh sistemah // *Kachestvo, innovacii, obrazovanie*. – 2006. – № 3. – S. 14–17.
22. *Tsvetkov V.Ya.* Informatizaciya, innovacionnye processy i geoinformacionnye tekhnologii. // *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos'emka*. – 2006. – № 4. – S. 112–118.
23. *Shajtura S.V.* Informacionnaya situaciya v geoinformatike // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2016. – № 5 (17). – S. 103–108.
24. *Tsvetkov V.Ya.* Sel'manova N.N. Kognitivnaya karta kak instrument ocenki nedvizhimosti // *Nauki o zemle*. – 2018. – № 1. – S. 70–80.
25. *Tsvetkov V.Y.* Correlative analysis and opposition variables // *European Journal Of Natural History*. – 2014. – №1. – P. 48–52.

ФРАНЦУЗСКАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МЫСЛЬ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ ЭПОХИ ЕКАТЕРИНЫ II

Буянова Анна Сергеевна,

канд. ист. наук, начальник экскурсионно-массового отдела,

e-mail: ann_io@mail.ru,

СПб ГБУК «Государственный музей городской скульптуры», г. Санкт-Петербург, Россия,

Валегина Карина Олеговна,

канд. ист. наук, старший преподаватель кафедры источниковедения истории России,

e-mail: k.valegina@spbu.ru,

Институт истории, Санкт-Петербургский государственный университет,

г. Санкт-Петербург, Россия

В статье рассматривается вопрос образовательных реформ, проведенных в царствование Екатерины II, к началу царствования которой отечественная система образования не имела четко выраженной педагогической модели, количество открытых учебных заведений было ограниченным и не соответствовало потребностям государства. В этой связи педагогические идеи французских просветителей стали основой первых законодательных документов правления Екатерины II. Новизна исследования видится в том, что, несмотря на обширную историографию, нет работ, определяющих полный круг источников, повлиявших на развитие образовательных инициатив эпохи Екатерины II. В статье проанализировано влияние французского писателя и религиозного деятеля Франсуа Фенелона, идеи которого были использованы маркизой де Ментенон при подготовке образовательной программы Королевского Воспитательного дома Сен-Луи в Сен-Сире. Представлен сопоставительный анализ программ Воспитательного дома и «Устава воспитания благородных девиц» И.И. Бецкого. Авторы уделяют особое внимание французской модели женского образования и ее влияния на российскую образовательную реформу. Анализируются переводные педагогические сочинения (Ж. – М. Лепренс де Бомон, Л.-Ф.-П. д'Эппин), позволяющие получить наиболее полное представление о развитии образовательных инициатив.

Ключевые слова: Екатерина II; образовательные реформы; просветители; И.И. Бецкой; Ж. – М. Лепренс де Бомон; Л.-Ф.-П. д'Эппин

FRENCH PEDAGOGICAL IDEA AND EDUCATIONAL INITIATIVES OF THE CATHERINE II

Buyanova A.S.,

candidate of historical sciences, head of the Excursion and mass Department

e-mail: ann_io@mail.ru,

of Saint Petersburg State Museum of urban sculpture, Saint Petersburg, Russia,

Valegina K.O.,

candidate of historical sciences, senior lecturer, Department of source studies of Russian history,

e-mail: k.valegina@spbu.ru

Institute of History, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

The article deals with the issue of educational reforms carried out during the reign of Catherine II, by the beginning of whose reign the Russian educational system did not have a clearly defined pedagogical model, the number of open educational institutions was limited and did not meet the needs of the state. In this regard, the pedagogical ideas of French educators became the basis of the first legislative documents of the reign of Catherine II. The novelty of the research is seen in the fact that, despite the extensive historiography, there are no works defining the full range of sources that influenced the development of educational initiatives of the era

of Catherine II. The article analyzes the influence of the French writer and religious figure Francois Fenelon, whose ideas were used by the Marquise de Maintenon in the preparation of the educational program of the Royal Orphanage of Saint-Louis in Saint-Cyr. A comparative analysis of the programs of the Foundling home and the "Charter for the education of noble maidens" by I. I. Betsky is presented. The authors pay special attention to the French model of women's education and its impact on the Russian educational reform. The article analyzes translated pedagogical works (J.-M. Leprens de Beaumont, L.-F.-P. d'Epinay), which allow us to get the most complete picture of the development of educational initiatives.

Keywords: Catherine II, educational reforms, education, I. I. Betsky, J.-M. Leprens de Beaumont, L.-F.-P. d'Epinay

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-87-95

Введение

Реформа образования, проведенная в царствование императрицы Екатерины II, стала одной из самых масштабных за все время существования Российской империи. В дореволюционных отечественных исследованиях, посвященных истории екатерининского правления, представлены положительные оценки деятельности императрицы, в том числе сделанным ее преобразованиям в системе российского образования [6, 16, 8]. Однако история педагогических теорий, повлиявших на развитие отечественной школы, рассматривается как дополнение, объясняющее суть преобразований [14]. Советская историография отрицала значительное иностранное влияние на становление российской образовательной системы XVIII столетия [12]. Интерес исследователей вызывали педагогические идеи просветителей, главным образом, Ж. – Ж. Руссо [3], тогда как дореволюционные историки обращались также к изучению влияния французской системы женского образования на российскую школу [9, 19, 11]. Исследователи рубежа XX–XXI вв. признают значительный вклад Екатерины II в развитие отечественного образования и подтверждают влияние европейских доктрин на развитие отечественной школы [4, 1].

Зарубежные исследователи рассматривают образовательные инициативы Екатерины II, обращаясь к принципам просветительской и австрийской педагогических моделей [10, 5].

Обзор историографии показывает, что проблема становления отечественной системы образования в правление Екатерины II в значительной степени разработана. Однако, несмотря на достигнутые успехи, нет работ, определяющих полный круг источников, повлиявших на развитие образовательных инициатив эпохи Екатерины II.

1. Российская система образования к началу правления Екатерины II

К началу правления Екатерины II в России существовала система светского образования, основы которой были заложены в первой половине XVIII столетия. Петр I считал, что задачей отечественной школы является подготовка специалистов-практиков. Подтверждением этому стало открытие Школы математических и навигацких наук, Артиллерийской, Инженерной, Медицинской, Хирургической, горных школ.

Однако после смерти царя-реформатора взгляды российского общества на проблемы педагогики изменились: юношество должно получать общее образование и хорошее воспитание, освоение практических знаний – второстепенно. В качестве примера можно вспомнить учрежденный указом императрицы Анны Иоанновны в 1731 г. «Корпус Кадетов, состоящий из 200 человек шляхетских детей»¹. Воспитанников Сухопутного шляхетного кадетского корпуса обучали не только военным наукам, но и общеобразовательным дисциплинам. В учебных курсах гимназий, открытых при Московском университете императорским указом от 24 января 1755 г., главным являлось изучение иностранных языков: французского, немецкого, древнегреческого и латыни.

¹ ПСЗ (Полное собрание законов Российской империи). – СПб., 1830. – Т. 8. – № 5811. Об учреждении Кадетского Корпуса. – С. 519.

К середине XVIII столетия становится популярным обучение детей в частных пансионах и школах, которые чаще всего содержали иностранцы, как правило, французы и немцы. Основными предметами в пансионах являлись иностранные языки. Однако самым распространенным способом получения знаний являлось домашнее образование. Для обучения своих детей дворяне предпочитали приглашать иностранных педагогов, которые не всегда были профессиональны.

Таким образом, к началу правления Екатерины II российская школа требовала реформирования. Отечественная система образования не имела четко выраженной педагогической модели, количество открытых учебных заведений было ограниченным и не соответствовало потребностям государства, нуждавшегося в специалистах-практиках, существовал недостаток в количестве и качестве учебной литературы. Осознавая необходимость преобразований, императрица обратилась к иностранному опыту.

2. Педагогическая теория просветителей

В XVIII в. в развитии европейской педагогической мысли заметная роль принадлежала идеям просветителей, из которых многие были разработаны Ж. – Ж. Руссо. Свои воззрения на вопросы образования и воспитания юношества он отразил в романе «Эмиль, или о воспитании». Произведение, впервые изданное в Амстердаме и в Париже в 1762 г., в XVIII столетии в России полностью не публиковалось, так как в 1763 г. императрица Екатерина II запретила ввоз и продажу иностранного издания романа².

Руссо выделял три этапа воспитания: воспитание природой, воспитание вещами и воспитание человеком. «Воспитание природой включает развитие внутренних органов и способностей ребенка. Воспитание вещами – приобретение опыта благодаря предметам внешнего мира, которые влияют на нас. Воспитание человеком заключается в наставнике, который учит ребенка пользоваться своим внутренним развитием» [22, с. 372]. Гуманитарные дисциплины Руссо считал ненужными, поэтому список образовательных предметов главного героя книги Эмиля состоял, в основном, из естественных наук. Помимо умственных способностей ребенка, следует развивать здравый смысл и добродетели. Наставник должен учитывать природные склонности ребенка и воздействовать на него собственным положительным примером [15, с. 73]. Не нужно заставлять ребенка заучивать материал, так как он все равно сотрется из его памяти: «Эмиль никогда не будет учить ничего наизусть» [15, с. 93]. Любое занятие может стать скучным, если отягощать ум ребенка чрезмерной теорией [15, с. 98]. По мысли Руссо, в воспитательную программу должны входить физические упражнения, так как «хворое тело ослабляет душу» [15, с. 30], а также обучение ремеслам. Таким образом, воспитательная концепция просветителей одновременно затрагивает умственное, нравственное и физическое развитие ученика.

Педагогическая теория просветителей легла в основу «Генерального Учреждения о воспитании обоого пола юношества», утвержденного 12 марта 1764 г. и ставшего первым законодательным документом правления Екатерины II, который был посвящен преобразованиям российской образовательной системы. Автором «Генерального Учреждения...» стал ближайший советник императрицы в вопросах развития российской школы И.И. Бецкой. Согласно документу необходимо произвести сперва способом воспитания, так сказать, новую породу, или новых отцов и матерей³, которая должна построить в России «царство разума», основанное на принципах свободы, неприкосновенности личности и собственности. Бецкой повторяет воззрения просветителей: главным является нравственное, а не умственное, развитие воспитанника; преподавателю необходимо служить достойным примером своему ученику; ребенка следует воспитывать в изоляции от общества; при выборе занятий необходимо учитывать его наклонности. Однако, в отличие от педагогической теории Руссо, считавшего, что воспитание ребенка должно проходить в деревне, в «Генеральном Учреждении...» говорится о необходимости создания сети закрытых образовательных учреждений. В 1760–1770-е годы на основании «Генерального Учреждения» был создан ряд закрытых образовательных заведений, предназначенный для выходцев из дворянской,

² РГАДА (Российский государственный архив древних актов). Ф. 10. Кабинет Екатерины II. Оп. 1. Д. 400. Собственноручное распоряжение императрицы Екатерины II о непродаче в России Эмиля Руссо и других иностранных книг 1763 г. – Л. 1.

³ ПСЗ (Полное собрание законов Российской империи). – СПб, 1830. – Т. 16. – № 12103. О воспитании юношества обоого пола. – С. 669.

мещанской и купеческой среды: Академия Художеств и Воспитательное училище при ней, Воспитательное общество благодетельных девиц, Московский Воспитательный дом, Коммерческое училище.

3. Французская модель женского образования

На развитие образовательных инициатив правления Екатерины II оказали влияние идеи французского писателя и религиозного деятеля Франсуа Фенелона. Свои воззрения он представил в сочинении «О воспитании девиц», впервые опубликованном во Франции в 1687 г. и неоднократно изданном на русском языке в екатерининское правление: в 1763 и 1774 гг. в Санкт-Петербурге, в 1788 г. – в Москве, в 1794 г. – в Тамбове. Педагогические воззрения Фенелона легли в основу устава открытого в 1786 г. Королевского Воспитательного дома Сен-Луи в Сен-Сире, ставшего прототипом для Смольного института благородных девиц.

В XVII столетии согласно общепринятому мнению, если женщина занималась наукой, это считалось неестественным. Аббат Прево писал: «Мудрая женщина, образованная женщина кажутся мне персонажами, которые вредят природе» [23, с. 11]. Однако Фенелон полагал, что женское образование не должно ограничиваться только знаниями, необходимыми для успешного ведения домашнего хозяйства. Девица должна обучаться чтению, письму, правилам грамматики и началам арифметики, «не дурно было бы также для девушки иметь некоторое знакомство с главнейшими законами своей страны» [17, с. 80]. В образовательную программу девиц следует включить предметы, которые имеют «прямое отношение к их обязанностям» [17, с. 71], заключающимся в воспитании детей, заботе о супруге, ведении хозяйства и присмотре за прислугой. Однако не стоит поощрять в девицах чрезмерную любознательность. Они «могут обойтись без подробного знакомства с тем, что относится к области политики, военного искусства, юриспруденции, философии, богословия. Точно так же большая часть искусств технических к ним не подходит: они созданы для занятий, не требующих большого усилия» [17, с. 2]. Таким образом, главной задачей женского образования во Франции XVIII в. была подготовка женщины к реализации социальной функции жены-матери-воспитательницы [2, с. 45].

По мнению Фенелона, девицы могут обращаться к чтению светских авторов: «Дайте им для чтения греческую и римскую историю <...> Познакомьте их с историей Франции» [17, с. 82]. Он допускал также чтение поэзии, при условии, что она не будет вредна нравам воспитанниц. Однако занятия музыкой считал бесполезным развлечением.

Педагогические идеи Фенелона были использованы морганатической супругой французского короля Людовика XIV маркизой де Ментенон при подготовке образовательной программы Королевского Воспитательного дома Сен-Луи в Сен-Сире, открытого 1 августа 1686 г. Разрабатывая «Устав воспитания благородных девиц», И.И. Бецкой обращался не только к педагогическим идеям просветителей, но и к уставу Сен-Луи, что следует из приведенного ниже сравнения (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ «Устава Королевского Воспитательного дома Сен-Луи» и «Устава воспитания благородных девиц»

«Устав Королевского Воспитательного дома Сен-Луи»	«Устав воспитания благородных девиц»
«Никакая девица не может быть принята на одно из 250 мест, если она не предоставит по всем правилам доказательств своей знатности до четвертого колена по отцовской линии» [18, с. 73]	«При каждом приеме должны отцы, матери или сродники молодых девиц, прежде вступления их, достоверно доказать в учрежденном совете Воспитательного общества дворянство их» ⁴
«Ученицы согласно возрасту разделены на четыре класса; до 10 лет они относятся к красному классу и учатся читать, писать, считать, изучают элементы грамматики, катехизис и Священную историю. Зеленый класс – те же предметы, а также музыка и история, география и мифология. Желтый класс – образование ориентировано главным образом на французский язык, музыку, религию, уроки рисования и танцы.	По уставу Воспитательного общества двухсот благородных девиц: «принимавшие девицы разделяются на четыре возраста: Первый возраст от 6 до 9 лет; одежда коричневого цвета. Учени: исполнение закона и катехизису. Все части воспитания и благонравия, языки: русский и иностранный, арифметика, рисование, танцевание, музыка, шитье и вязанье всякого рода» ⁵ .

⁴ ПСЗ (Полное собрание законов Российской империи). – СПб, 1830. – Т. 16. – № 12154. О воспитании благородных девиц в Санкт-Петербурге при Воскресенском монастыре; с приложением Устава и штата сего Воспитательного Общества. – С. 743.

⁵ Там же.

Голубой класс – образование ориентировано только на язык и музыку, но и моральное воспитание развито до совершенства» [18, с. 74]	В Смольном институте второй возраст назывался «голубой» класс, представлявший собой «продолжение всего прежнего и сверх того география, история, некоторая часть экономии» ⁶ . «3-й возраст – Серый класс. Продолжение прежнего, при том словесные науки, чтение исторических и нравоучительных книг, часть архитектуры и геральдики» ⁷ . В Смольном институте последним являлся «белый» класс, программа которого была направлена на «совершенное знание закона, все правила воспитания, благонравия, светского обхождения и учтивости» ⁸
«Все должно быть достойно, непринужденно и естественно в образовании, даваемом в Сен-Сире» [18, с. 75]	«Отвращен был и самый вид всего того, что скукою, грустию, или задумчивостию назваться может» ⁹

При зачислении в Воспитательный дом предпочтение отдавалось юным дворянкам, чьи отцы погибли на полях сражений, или чьи семьи были бедны и не имели возможности дать своим детям достойного образования. Схожие установки существовали при наборе смолянок. Согласно уставу Воспитательного общества благородных девиц, «более преимущество дает таким благородным девицам, коих отцы и матери пред прочими мало достаточны: то ежели похотят, прописывать могут отцовскую службу, был ли он ранен или и убит на войне, и о имении родителей»¹⁰.

В основе учебной программы Сен-Луи лежало светское начало, но религиозному воспитанию демазелей уделялось большое внимание, о чем свидетельствует следующий факт: девочки каждый день посещали службу, пели религиозные гимны и псалмы. Постепенно роль религиозного воспитания настолько возросла, что в 1692 г. Сен-Луи превратился в монастырь урсулинок. В образовательной программе Смольного института религиозное воспитание также играло важную роль: «Первое попечение надлежит иметь о вере»¹¹. Смолянки должны были совершать молитвы дважды в день, однако Воспитательное общество благородных девиц всегда оставалось светским образовательным учреждением.

Как и роман Руссо «Эмил, или о воспитании», устав Королевского Воспитательного дома Сен-Луи в Сен-Сире на русский язык переведен не был, что можно объяснить стремлением Екатерины II завуалировать влияние европейских педагогических доктрин на формирование государственной политики в области образования.

4. Влияние французской педагогической литературы на развитие отечественного образования в эпоху Екатерины II

Получить наиболее полное представление о развитии образовательных инициатив, а также о развитии взглядов российского общества на проблемы образования и воспитания юношества второй половины XVIII в. возможно на основании переводных педагогических сочинений.

В 1756 г. в Лондоне на средства российских подписчиков, среди которых значились имена императрицы Елизаветы Петровны, великого князя Петра Федоровича и его супруги Екатерины Алексеевны, президента Петербургской Академии наук К.Г. Разумовского, куратора Московского университета И.И. Шувалова, канцлера М.И. Воронцова, вышла в свет книга «Magasin des enfants, ou Dialogues entre une sage gouvernante et plusieurs de ses élèves de la premiere distinction dans lesquels on fait penser, parler, agir les jeunes gens». Ее автором стала Ж. – М. Лепренс де Бомон, служившая в Англии учительницей в женской школе. В России произведение Лепренс де Бомон впервые было издано в 1761–1767 гг. под названием «Детское училище или Нравоучительные разговоры между разумною учительницею и знатными разных лет ученицами». В правление Екатерины II книга переиздавалась неоднократно: в 1776 г. вышло второе издание, в 1788 г. – третье. В конце XVIII в. было осуществлено еще четыре переиздания этого сочинения в различных частных типографиях. Сочинение «Детское

⁶ ПСЗ. – СПб, 1830. – Т. 16. – № 12154. О воспитании благородных девиц в Санкт-Петербурге. – С. 744.

⁷ Там же. – С. 743.

⁸ ПСЗ. – СПб, 1830. – Т. 16. – № 12154. О воспитании благородных девиц в Санкт-Петербурге. – С. 745.

⁹ Там же. – С. 746.

¹⁰ Там же. – С. 743.

¹¹ Там же. – С. 750.

училище...» Лепренс де Бомон стало одной из самых популярных книг для детского чтения в России в XVIII столетия.

Главным в педагогической доктрине Лепренс де Бомон является нравственное воспитание ребенка. «Детское училище...» является учебником, в котором представлен метод преподавания юным воспитанникам правил морали, а также основ географии, биологии, физики и истории. Книга состоит из «разговоров», которые условно можно разделить на нравоучительные и научные. В ходе нравоучительных бесед наставница и ее ученицы рассказывают друг другу фрагменты из Священного писания или сказки, а затем извлекают из изложенного уроки морали. Например, чтобы не превратиться, как сказочный принц Любим в зверя, госпожа Добронравова советует своим ученицам молиться Богу каждое утро и вечер; просить прощение у тех, кого обидел; записывать те слова, которыми обидел человека [7, с. 56].

В качестве примера «научных разговоров» можно привести объяснение госпожи Добронравовой ученицам, почему червяк превращается в бабочку. Червячки строят себе домик, «когда сделается тепло, тогда выходят они из своих домиков и поевши несколько времени, заготавливают сами себе гроб, в котором ложатся и становятся будто мертвы. <...> После появится из нее голова, ноги, крылья и наконец выйдет прекрасная бабочка» [7, с. 124]. Таким образом, Лепренс де Бомон на страницах «Детского училища...» в доступной детскому пониманию форме автор рассказывает о географии, физике, истории и пр.

Другим дидактическим пособием стала книга «Разговоры Эмилии» мадам д'Эпине, известной своей дружбой с просветителями Ж.-Ж. Руссо, Ф.-М. Гриммом, Д. Дидро, была любимым педагогическим сочинением Екатерины II. В письме к барону Гримму она отмечала: «В настоящее время я читаю и не могу оторваться от Ваших «Разговоров Эмилии», как только я смогу с ними расстаться, я прикажу перевести их на русский язык. Эта книга не только мила, но и полезна для всякого, кто интересуется воспитанием детей»¹². Однако произведение мадам д'Эпине в екатерининскую эпоху в России издавалось только один раз [21].

Книга «Разговоры Эмилии» включает 12 глав, представляющих собой наставительные беседы матери со своей малолетней дочерью. Каждая глава посвящена определенной нравоучительной теме, например: «О различии человека и животных и об обязанностях человека в обществе», «Посторонние хвалят детей по наружности и из приличия, но необходимо стараться быть умной» и пр.

В книге «Разговоры Эмилии» представлена программа женского образования в XVIII в. Так, мать рассказывает Эмилии историю юной графини Дорвиль, которая получала свое воспитание вдали от города, в деревне. Вместе с кузиной графиня училась музыке, рисованию, рукоделию. Но в отличие от наперсницы кузины Полины, которая усердно занималась уроками, много читала и «понимала почти все разговоры, которые слышала в обществе» [21, с. 51], графиня Дорвиль была ленива, имела дурной нрав и предпочитала занятиям игры. Однажды случайно услышав дурные отзывы о себе, она решила измениться и начала усиленно учиться. Однако, как заключила мать Эмилии, Полина имела «преимущество в дарованиях и познании» [21, с. 59], так как упущенного времени, проведенного графиней в праздности, было не возратить.

Главная тема сочинения мадам д'Эпине – совершать добрые поступки. Например, уже в первом «разговоре» «О различии человека и животных и об обязанностях человека в обществе» мать наставляет дочь, что люди живут на свете для того, чтобы «помогать друг другу в нужде, во всех делах и разделять удовольствия» [20, с. 6]. На вопрос дочери о том, если бы человек не помогал окружающим, она отвечает, что все бы отвернулись от него, и он бы «умер от скуки, нужды и печали» [20, с. 6].

Заключение

Таким образом, российская система просвещения к началу правления Екатерины II не имела четкой педагогической модели, цели государственной образовательной программы не были сформулированы. В 1760–1770-е годы императрица предприняла попытку реализовать на практике просветительскую теорию. Результатом школьной реформы первых двух десятилетий екатерининского правления стало открытие нескольких образовательных учреждений, предназначенных для выходцев из дворянской, мещанской и купеческой среды.

¹² Екатерина II. Письма императрицы Екатерины II к Гримму (1774–1796). – СПб., 1878. – С. 24.

Французская педагогическая мысль оказала значительное влияние на развитие образовательных инициатив Екатерины II в 1760–1770-е гг. Однако она оказалась трудно реализуемой на практике и далекой от государственных нужд. На наш взгляд, это явилось главной причиной отказа от нее. Воспитать для России «новую породу отцов и матерей» не удалось. Исследование переводной дидактической литературы, изданной во второй половине XVIII в., свидетельствует о популярности в России европейских педагогических идей, главной из которых являлся приоритет нравственного воспитания над умственным. Сочинения Фенелона, Лепренс де Бомон, Кампе не содержали четко продуманных преподавательских методик, а состояли, главным образом, из идей, призванных развивать нравственность юношества. Однако документы, оказавшие существенное влияние на подготовку екатерининской школьной реформы (роман Руссо «Эмиль, или о воспитании», сочинение маркизы де Ментенон «L'esprit de l'institut des filles de Saint-Louis», устав Королевского Воспитательного дома Сен-Луи в Сен-Сипре), так и не были переведены. На наш взгляд, тем самым Екатерина II стремилась завуалировать влияние европейских педагогических доктрин на формирование государственной политики в области образования.

В «Наказе Комиссии о сочинении проекта Нового уложения» 1767 г. Екатерина II отразила воззрения мыслителя Монтескье о невозможности «образовать весь народ, как одно семейство» [13, с. 68]. Судя по законодательным источникам, можно видеть, что в основе преобразований отечественной школы 1760–1770-х годов лежала не задача ее расширения, а стремление Екатерины II предстать перед Европой в образе просвещенной правительницы, способной претворить в жизнь современные педагогические доктрины.

В 1780-е годы императрица определила новый путь развития системы отечественного образования, обратившись к наиболее успешной в Европе австрийской педагогической модели. В отличие от учебных заведений, созданных на основании «Генерального Учреждения...», ориентированных главным образом на общее образование и воспитание, задачей открытых по австрийскому образцу народных училищ являлось практическое образование. Народные училища стали важным шагом в распространении образования в стране. Так, в 1786 г. в России было открыто 165 малых и главных народных училищ, в которых обучалось 11 088 учеников; к 1800 г. число училищ увеличилось до 315, а количество учащихся – до 19 915 [12, с. 354]. При этом австрийская система народных училищ была реализована в России для воспитания только дворянского и мещанского сословий, для крестьян же образовательная система так и не была разработана. Таким образом, императрица открывала учебные заведения для сословий, на поддержку которых она рассчитывала.

Список литературы

1. Белова А.В. Четыре возраста женщины. Повседневная жизнь русской провинциальной дворянки XVIII–середины XIX вв. – СПб.: Алетейя, 2010. – 478 с.
2. Буранок С.О., Соколова А.В. Особенности организации женского образования во Франции XVIII века // Поволжский педагогический вестник. – 2016. – № 4 (13). – С. 43–46.
3. Дворцов А.Т. Жан Жак Руссо. – М.: Наука, 1980. – 111 с.
4. Каменский А.Б. «Под сенью Екатерины...» Вторая половина XVIII века. – СПб.: Лениздат, 1992. – 447 с.
5. Каррер д'Анкокс Э. Екатерина II. Золотой век в истории России. – М.: РОССПЭН, 2006. – 443 с.
6. Колотов П.С. Деяния Екатерины II, императрицы и самодержицы всероссийской: [в 6 ч.] / сочинения коллежского советника Петра Колотова. – СПб.: тип. Ф. Дрехслер, 1811.
7. Лепренс де Бомон М. Детское училище, или нравоучительные разговоры между разумною учительницею и знатными разных лет ученицами, сочиненные на французском языке. – СПб., 1788. – Ч. 1.
8. Лефорт А.А. История царствования государыни императрицы Екатерины II. – М.: тип. С. Селивановского, 1837–1838. – Ч. 1–5.
9. Лихачева Е.О. Материалы для истории женского образования в России (1086–1856 гг.). – СПб.: тип. М.М. Стасюлевича, 1899. – 887 с.
10. Мадариага И., де. Россия в эпоху Екатерины Великой. Москва: Новое лит. обозрение, 2002. – 973 с.
11. Майков П.М. Иван Иванович Бецкой. – СПб.: тип. т-ва «Обществ. польза», 1904. – 279 с.
12. Медынский А.Н. История педагогики. – М.: Учпедгиз, 1947. – 580 с.

13. *Монтескье Ш.-Л.* Дух законов: Творение знаменитого фр. писателя де Монтескью: Ч. 1-3. – СПб.: тип. Н. Греча, 1839. – Ч. 1.
14. *Рождественский С.В.* Очерки по истории систем народного просвещения в России в XVIII–XIX веках. – СПб.: тип. М.А. Александрова, 1912. – Т. 1.
15. *Руссо Ж.-Ж.* Эмил, или о воспитании. – СПб., 1912. – 191 с.
16. *Сумароков П.* Обзорение царствования и свойств Екатерины Великой. – СПб., 1832. – Т. 1–3.
17. *Фенелон Фр.* О воспитании девиц. – М.: тип. Э. Лисснера и Ю. Романа, 1896. – 113 с.
18. Хроника Смольного монастыря в царствование императрицы Екатерины II. С приложениями. Труд одной из воспитанниц Императорского Воспитательного Общества, Нины Р-ой [Распоповой]. – СПб., 1864.
19. *Черепнин Н.П.* Императорское Воспитательное Общество благородных девиц. Исторический очерк. 1764–1914. – СПб., 1914–1915. – Т. 1–3.
20. *Этине Л.-Ф.-П., де.* Разговоры Эмили о нравственных предметах. – СПб.: тип. Х. Гинце, 1840. – 278 с.
21. *Этине Л.-Ф.-П., де.* Училище юных девиц, или Разговоры матери с дочерью, подающие ясные понятия и нужные познания для юности служащие продолжением и дополнением Детского училища. Москва: тип. И. Лопухина, 1784. – 283 с.
22. *Dictionnaire européen des Lumières.* – Paris, 1997.
23. *Goossens K.* Jeanne-Marie Leprince de Beaumont and her mode of teaching for young girls in the Children's Store and Adolescents' Store // *Analyses-revue de critique et de theorie litteraire.* – 2015. – V. 10. – No 1. – Pp. 11–34.

References

1. *Belova A.V.* CHetyre vozrasta zhenshchiny. Povsednevnyaya zhizn' russkoj provincial'noj dvoryanki XVIII–serediny XIX vv. – SPb.: Aleteya, 2010. – 478 s.
2. *Buranok S.O., Sokolova A.V.* Osobennosti organizatsii zhenskogo obrazovaniya vo Francii XVIII veka // *Povolzhskij pedagogicheskij vestnik.* – 2016. – № 4 (13). – S. 43–46.
3. *Dvorcov A.T.* Zhan Zhak Russo. – M.: Nauka, 1980. – 111 s.
4. *Kamenskij A.B.* «Pod sen'yu Ekateriny...» Vtoraya polovina XVIII veka. – SPb.: Lenizdat, 1992. – 447 s.
5. *Karrer d'Ankoss E.* Ekaterina II. Zolotoj vek v istorii Rossii. – M.: ROSSPEN, 2006. – 443 s.
6. *Kolotov P.S.* Deyaniya Ekateriny II, imperatricy i samodержicy vserossijskoj: [v 6 ch.] / sochineniya kollezhskogo sovetnika Petra Kolotova. – SPb.: tip. F. Drekhsl'er, 1811.
7. *Leprens de Bomon M.* Detskoe uchilishche, ili nravouchitel'nye razgovory mezhdu razumnoyu uchitel'niceyu i znatnymi raznyh let uchenicami, sochinennye na francuzskom yazyke. – SPb., 1788. – Ch. 1.
8. *Lefort A.A.* Istoriya carstvovaniya gosudaryni imperatricy Ekateriny II. – M.: tip. S. Selivanovskogo, 1837–1838. – Ch. 1–5.
9. *Lihacheva E.O.* Materialy dlya istorii zhenskogo obrazovaniya v Rossii (1086–1856 gg.). – SPb.: tip. M. M. Stasyulevicha, 1899. – 887 s.
10. *Madariaga I., de.* Rossiya v epohu Ekateriny Velikoj. – M.: Novoe lit. obozrenie, 2002. – 973 s.
11. *Majkov P.M.* Ivan Ivanovich Beckoj. – SPb.: tip. t-va «Obshchestv. pol'za», 1904. – 279 s.
12. *Medynskij A.N.* Istoriya pedagogiki. – M.: Uchpedgiz, 1947. – 580 s.
13. *Montesk'e Sh.-L.* Duh zakonov: Tvorenje znamenitogo fr. pisatelya de Monteskyu: Ch. 1-3. – SPb.: tip. N. Grecha, 1839. – Ch. 1.
14. *Rozhdestvenskij S.V.* Ocherki po istorii sistem narodnogo prosveshcheniya v Rossii v XVIII–XIX vekah. – SPb.: tip. M.A. Aleksandrova, 1912. – Т. 1.
15. *Russo Zh.-Zh.* Emil', ili o vospitanii. – SPb., 1912. – 191 s.
16. *Sumarokov P.* Obozrenie carstvovaniya i svojstv Ekateriny Velikoj. – SPb., 1832. – Т. 1–3.
17. *Fenelon Fr.* O vospitanii devic. – М.: тип. E. Lissnera i Yu. Romana, 1896. – 113 с.
18. Хроника Smol'nogo monastyrja v carstvovanie imperatricy Ekateriny II. S prilozheniyami. Trud odnoj iz vospitannic Imperatorskogo Vospitatel'nogo Obshchestva, Niny R-oj [Raspopovoj]. – SPb., 1864.
19. *Cherepnin N.P.* Imperatorskoe Vospitatel'noe Obshchestvo blagorodnyh devic. Istoricheskij ocherk. 1764–1914. – SPb., 1914–1915. – Т. 1–3.

20. *Epine L.-F.-P., de.* Razgovory Emilii o nraavstvennyh predmetah. – SPb.: tip. H. Gince, 1840. – 278 s.
21. *Epine L.-F.-P., de.* Uchilishche yunyh devic, ili Razgovory materi s docher'yu, podayushchie yasnye ponyatiya i nuzhnye poznaniya dlya yunosti sluzhashchie prodolzheniem i dopolnieniem Detskogo uchilishcha. – M.: tip. I. Lopuhina, 1784. – 283 s
22. Dictionnaire européen des Lumières. – Paris, 1997.
23. *Goossens K.* Jeanne-Marie Leprince de Beaumont and her mode of teaching for young girls in the Children's Store and Adolescents' Store // *Analyses-revue de critique et de theorie litteraire.* – 2015. – V. 10. – No 1. – Pp. 11–34.

УДК 378.147

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ГУМАНИТАРНЫХ ПОДХОДОВ И ОЦЕНОК (ЧАСТЬ 1)

Потатуров Василий Александрович,

канд. ист. наук, доцент, Почетный работник сферы образования Российской Федерации,
профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин,

e-mail: VPotaturov@mtuiv.ru,

Московский университет им. С.Ю. Витте, г. Москва, Россия

Современные проблемы в сфере образования в немалой степени обусловлены неспособностью общественного сознания, в том числе и в сфере образовательной практики, умело распорядиться таким мощным технологическим ресурсом как «цифра». Триумфальное шествие цифровых технологий, обаяние их мощи, эффективность их услуги, не всегда дают нам возможность вдумчивого, а значит и критического подхода и оценки этого «волшебного» средства в сфере учебной деятельности. Несмотря на широкое применение цифровых технологий в учебном процессе, по мере накопления обобщенного опыта выявляются и негативные стороны их применения. Концентрированным выводом из этой непростой ситуации стал тезис: «информации много – знаний мало». Данное обстоятельство требует совершенствования и развития педагогических технологий. Отсюда возникает важная научно-практическая проблема осмысления цифровизации общества в сфере образования через призму гуманитарных подходов, необходимость выработки гуманитарных критериев и оценок этого процесса.

Ключевые слова: цифровизация образования, цифровые технологии, когнитивные технологии, информационные технологии, педагогические технологии, метод, диалогизм

DIGITALIZATION OF EDUCATION THROUGH THE PRISM OF HUMANITARIAN APPROACHES AND ASSESSMENTS (PART 1)

Potaturov V.A.,

PhD in History, Honored worker of the education sector of the Russian Federation,
professor of the department of psychology and pedagogy,

e-mail: VPotaturov@mtuiv.ru,

Moscow Witte University

Modern problems in the field of education are largely due to the inability of public consciousness, including in the field of educational practice, to skillfully dispose of such a powerful technological resource as “digital”. The triumphant March of digital technologies, the charm of their power, and the effectiveness of their services do not always allow us to take a thoughtful, and therefore critical, approach and evaluate this “magic” tool in the field of educational activities. Despite the widespread use of digital technologies in the educational process, as the accumulated experience reveals the negative aspects of their use. A concentrated conclusion from this difficult situation was the thesis: “there is a lot of information – there is not enough knowledge”. This circumstance requires improvement and development of pedagogical technologies. This leads to an important scientific and practical problem of understanding the digitalization of society in the field of education through the prism of humanitarian approaches, the need to develop humanitarian criteria and assessments of this process

Keywords: digitalization of education, digital technologies, cognitive technologies, information technologies, pedagogical technologies, method, dialogism

DOI 10.21777/2500-2112-2020-2-96-103

«Кто хочет знания, пусть ищет его там, где оно находится».
(М. Монтень. Опыты. 2 кн. Гл.10. О книгах)

22 января 2020 г. генеральный секретарь ООН А. Гутерриш, выступая на заседании генассамблеи ООН, заявил [1]: «Мир приближается к своему финалу, цивилизация находится в большой опасности. Наш мир приближается к точке невозврата. Я вижу четырех «всадников» – четыре надвигающиеся угрозы, которые представляют опасность для прогресса и всего потенциала XXI века». Первые три угрозы, по словам Гуттериша, это: высочайшая геополитическая напряженность, экзистенциальный климатический кризис, глубокое и растущее глобальное недоверие. Четвертый всадник – это неосознаваемый технологический прогресс, его «темная сторона»: «Технологический прогресс идет быстрее, чем наши способности ему соответствовать или даже его осознавать, – признает генсек ООН. – Несмотря на огромные блага, которые несут новые технологии, происходит злоупотребление ими для совершения преступлений, разжигания ненависти, распространения недостоверной информации, угнетения и эксплуатации людей, а также нарушения частной жизни».

Опасения эти далеко не безосновательны: организация современного общества, все сферы современного материального производства и обмена сегодня в сильнейшей степени детерминированы цифровыми технологиями. Процесс цифровизации затронул сегодня экономику, государственное и муниципальное управление и другие сферы человеческой жизнедеятельности. Сегодня можно говорить о цифровой революции, которая охватила все сферы общества. Сегодня на повестке дня уже поставлен вопрос о формировании «цифрового государства» [2].

Это в полной мере относится и к современному образованию, которое сегодня буквально пронизано широким использованием цифровых технологий во всех сферах учебно-образовательного процесса.

Цифровые технологии в значительной мере стали влиять на характер педагогического поведения главных участников образовательного процесса: Преподавателя и Студента. Являясь мощным инструментом учебного процесса, цифровизация в сильнейшей степени быстро детерминировала саму структуру учебного процесса, повлияла на его содержание и даже логику изложения учебных дисциплин. Под воздействием цифровых технологий сегодня формируется образовательная среда, структура и характер взаимодействия между учеником и учителем в пространстве учебного процесса, как главных участников образовательного производства. Роль и воздействие цифровых технологий просматриваются в самом характере учебного процесса, его когнитивной составляющей, возникающей в ходе педагогического взаимодействия между его основными участниками.

Цифровые технологии, которые, как изначально предполагалось, должны были играть вспомогательную роль медиатора и инструмента в образовательном процессе, в силу стремительной динамики их развития и резкого роста значимости во всех областях человеческой жизнедеятельности, постепенно стали приобретать, своего рода, некую субъектность. В связи с этим в системе образования возникают сложные и неоднозначные проблемы, связанные с качеством учебного процесса и, соответственно, с качеством выпускников вузов и все теми же компетенциями, о которых сегодня так много пишут и говорят. Сегодня также нередко встает вопрос об изменении места и роли преподавателя в учебном процессе. Указанные проблемы вызывают необходимость анализа всей технологической и педагогической составляющей образовательного процесса.

Для преподавательского сообщества давно не секрет что наиболее проблемной сферой, в этом плане, является сегодня современный студент, который, вместо творческого использования предоставляемого ему цифрового контента, нередко просто паразитирует на нем, из-за чего сам образовательный процесс выступает в форме некоего «образовательного симулякра». В этом случае цифровые технологии, превращаются в «тroyанского коня», и вместо пользы наносят вред самим учащимся и процессу образования. В связи с этим возникают серьезные вопросы относительно причин данного феномена и их преодоления в системе образования с использованием все тех же цифровых технологий.

Необходимо подчеркнуть, что возникающие в этом процессе проблемы не связаны напрямую с самими технологиями. Проблема эта, по-видимому, имеет некоторые гносеологические корни. Стремительная, и, зачастую, не всегда осмысленная цифровизация всех сфер человеческой жизнедеятельности, намного обгоняет процесс ее освоения, интеграции в культуру социума и использования в про-

странстве формируемой цифровой образовательной среды и непосредственно в учебном процессе. Видимо, это предстает перед нами, как неизбежная диалектика и своеобразная плата за развитие самого процесса цифровизации образования. Вместе с тем необходимо признать, что сам процесс внедрения цифровых технологий объективно способствует развитию образовательной инфраструктуры вузов, активному внедрению в учебный процесс интерактивных компьютерных программ, развитию различных форм онлайн-обучения, а также разработке новых систем управления обучением (СУО) [3].

Как и всякая инструментальная составляющая развития общества цифровизация несет в себе двойственность, амбивалентность. Обратной стороной этого процесса, его побочным следствием, является сегодня бурное формирование целой подпольной индустрии интернет-компаний, специализирующихся на оказании услуг по прохождению онлайн-тестов, написанию рефератов и выпускных квалификационных работ, обходу систем по проверке оригинальности авторских текстов («Антиплагиат» и т.п.). Причины этого, по-видимому, коренятся и в непродуманности всей технологической цепочки образовательного процесса, и в уровне современной педагогики, столкнувшейся с проблемой использования этих новых цифровых технологий в сфере учебного процесса. Здесь еще не прошла эпоха «очарования» этими технологиями, и не наступил еще период строго рационального, трезвого подхода к этому принципиально новому явлению в сфере образования. В отдельных случаях это проявляется в том, что цифровые технологии, которые, казалось бы, должны были усилить и сделать более современными методы обучения, начинают подменять и вытеснять классические педагогические подходы и технологии, в основе которых были заложены принципы когнитивного мышления. В результате стала выхолащиваться сама творческая суть образовательного процесса. Иначе говоря, форма постепенно стала довлеть над содержанием.

Для иллюстрации данного феномена, возникающего внутри образовательного процесса, можно привлечь известную модель семиотического треугольника Готлоба Фреге [4], несколько изменив ее под условия рассматриваемой задачи. В классической модели образования (рисунок 1) образовательный процесс является равноправным континуумом образовательно-воспитательных взаимодействий учителя и ученика, которые осуществляются посредством методов обучения и воспитания, отработанных в ходе тысячелетий развития педагогики и методики образования как краеугольных теоретических основ образовательного процесса.

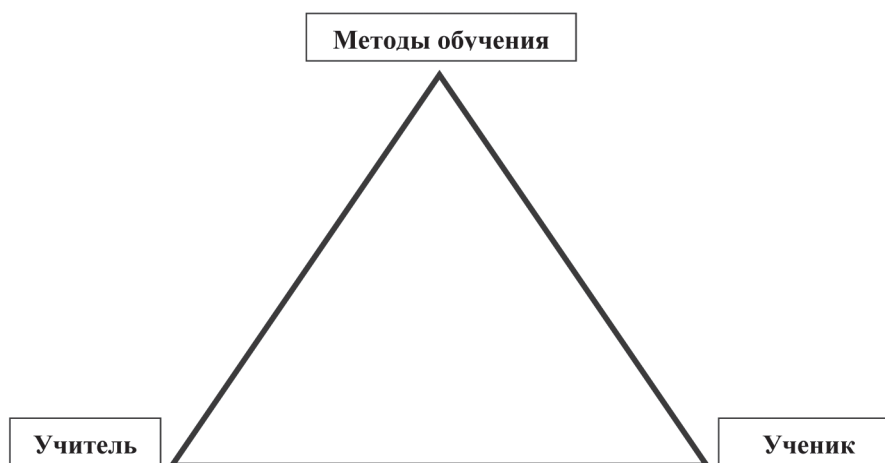


Рисунок 1 – Классическая модель образовательного процесса

Методы обучения, в данном случае, выступают третьей стороной процесса и являются инструментом, при помощи которого учитель воздействует на ученика и в то же время они помогают осуществлять обратную связь в рамках образовательного дискурса.

В условиях ускоренного развития и широкого применения цифровых образовательных технологий мы сталкиваемся с ситуацией, в которой с помощью цифровых технологий реализуются методы обучения и воспитания (рисунок 2).



Рисунок 2 – Модель образовательного процесса, в которой методы обучения подменены цифровыми технологиями

Особенно важным является влияние цифровых технологий на преподавание дисциплин гуманитарного цикла, целями которых является развитие у обучаемого живого воображения, фантазии, творческого и образного мышления, усвоения нравственных принципов, формирования развитых социальных и коммуникативных навыков, мировоззренческой составляющей развивающейся личности. В этой связи объектом исследования выступает гуманитарная составляющая этого сложного, развивающегося сегодня бурными темпами, процесса цифровизации образования. В центре такого исследования, его предметом, выступает процесс взаимоотношений внутри диалектической пары: «Учитель-Ученик», характер их взаимоотношений в пространстве цифровой образовательной среды. Как известно, основу такого взаимодействия и его содержания составляют профессиональные, культурно-нравственные, мировоззренческие характеристики этих двух участников процесса.

Основу исследования составляет антропологический подход. Это объясняется тем, что в центре исследования находится эта системообразующая весь образовательный процесс, диалектическая пара. В рамках такого подхода цифровые технологии выступают как инфраструктурные, инструментальные составляющие, используемые участниками этого процесса.

Анализ предмета исследования следует начать с более высокого уровня всей образовательной системы. На крутых поворотах истории перед социумом неизбежно встают проблемы, связанные со стратегией его дальнейшего развития, именно развития, а не простого функционирования. В социуме постепенно возникают и формируются общественные потребности, которые начинают осмысливаться как некие цели стратегического развития. Они задают вектор формирования самого проекта нового общественного развития. Под этот проект постепенно выстраивается вся парадигма целей, задач, ресурсов и т.д. Соответственно, это в полной мере относится и к системе образования, как важнейшей подсистеме общества. В связи с необходимостью достижения этих целей, неизбежно возникают вопросы: «кого учить», «чему учить», «что изучать», «для чего учить», какие кадры потребны обществу на конкретном этапе его исторического развития и т.д. На основе формирующейся новой образовательной парадигмы ставятся соответствующие задачи относительно целевой и содержательной подготовки квалифицированных, широко образованных и культурных граждан, из которых формируется национальная элита, способная осуществлять эти проекты и решать новые задачи. Таким образом, само образование, неважно, традиционное оно, или цифровое, в конечном счете, формируется под те цели, которые определяют вектор общественного развития. Сами же цели развития системы образования определяются людьми, социальными классами – то есть обществом.

Образование как особая форма общественного производства, представляет, по существу, диалектическое единство теории и практики, которое разворачивается в предметном поле учебного процесса.

В этом процессе действуют два основных актора: Учитель (преподаватель) – Ученик (студент). И тот и другой при этом широко используют цифровые технологии – это важно сегодня подчеркнуть. У каждого свое место и роль в этом процессе, свои особые педагогические, образовательные, воспитательные цели и задачи.

В рамках учебного процесса перед Преподавателем (Учителем) всегда встает проблема освоения, понимания методологических основ, на которых базируется его учебная дисциплина. Без такого осмысленного и разработанного герменевтического подхода, невозможен сам отбор учебного материала, его предоставление студентам. Без соответствующих методологических обоснований, эффективное изложение и объяснение учебного материала невозможно.

Следует особо подчеркнуть, что преподаватель не «даёт» знания студентам на манер предоставления неких «услуг». Он лишь определяет траекторию образовательного процесса, объем и содержание контента конкретной учебной дисциплины, последовательность изложения материалов. Мотивируя и включая студентов в процесс познания, он помогает им осваивать содержание дисциплины. Через это освоение у студентов формируются и закладываются элементы когнитивной культуры, основы логики.

В процессе поиска информации преподаватель сегодня широко использует цифровые поисковые технологии. Здесь его могут подстерегать некоторые опасности в виде разнообразнейшего информационного материала, который сегодня предоставляется на различных порталах и сайтах. Нередко формирование содержательной составляющей той или иной дисциплины определяется не методологической культурой и профессионализмом преподавателя, а «надерганной» из Интернета и не всегда продуманной с педагогической и научной точки зрения информацией. Поэтому именно методологическая культура, кругозор, профессиональная компетенция и ответственность преподавателя лежат в основе его работы с информацией. В основе этой культуры, таким образом, лежит не только профессиональная, но и его мировоззренческая, культурно-нравственная составляющая. С другой стороны, преподаватель обязан владеть и методикой учебного процесса, которая представляет собой единство науки и искусства. Она позволяет ему строго дозировать и, в соответствии со структурой и содержанием учебной дисциплины, давать сбалансировано и системно соответствующий этому предмету контент в его цифровом или вербальном выражении, а также использовать разнообразные методические приемы, которые способствуют усвоению студентами дисциплины. Преподаватель должен предельно ясно понимать, что он не передает ученикам знания, это невозможно по самой природе вещей. Он передает им, в вербальной форме, всё ту же информацию, которая, однако, в процессе включенного, познающего мышления учеников должна трансформироваться в образы и понятия, то есть – в знания. Знания отличаются от информации тем, что они обладают смыслами, они системны и логичны. Высшим уровнем знания является понимание. Не случайно в русском языке слово «понятие» является важнейшей единицей познавательных структур. Понятие является важнейшим элементом суждения. Знание нельзя ни купить, ни продать, ни «слить», в отличие от информации [5].

Таким образом, преподаватель своим педагогическим талантом должен включать, стимулировать у учеников когнитивные процессы. Он должен научить, таким образом мотивировать их, чтобы они учились постигать озвученную мысль, т.е. речь. Он должен стремиться к тому, чтобы студенты овладевали искусством и культурой понимания текстов, а не просто их проговаривания. Эта сторона учебно-педагогического процесса на сегодня представляет большую актуальную педагогическую проблему. Это настоящее искусство и талант, которые нельзя подменить цифровыми технологиями. Значит, в этой сфере нельзя заменить и самого преподавателя.

Эту важнейшую сторону педагогического профессионализма важно понимать и самому преподавателю. Некоторые молодые преподаватели наивно полагают, что если они овладели всеми тонкостями владения компьютерами и манипуляциями с цифровыми технологиями, то, тем самым, достигли вершин педагогического мастерства. Однако, это большое заблуждение. Недаром говорят: «Учитель – научись сам». С этого достигнутого уровня профессионализма педагогическое мастерство, культура преподавания, только начинается.

Благодаря высокой педагогической культуре преподаватель способен и может эффективно (то есть доходчиво, образно, ясно и понятно) объяснить природу, структуру предмета, явления, того или иного процесса, объяснить те или иные характеристики изучаемого объекта. Вот тогда умело исполь-

зубый электронный инструментарий станет гармоничной составляющей педагогического процесса. Значит и здесь определяющей остается роль преподавателя, его риторический талант, дар убеждения, логика. А чтобы убеждать, преподаватель сам должен не только знать, но и верить в то, что он излагает. Поэтому преподаватель – это единство личностных характеристик, знания, веры и этики. Таких характеристик у современной техники нет.

Доходчивость и ясность, позволяет преподавателю задействовать, включить у ученика когнитивные механизмы освоения информации. Таким образом, единство методологии и методики, уровень педагогического мастерства преподавателя являются гарантом педагогического успеха и представляют собой важнейший фактор формирования устойчивого интереса ученика к предмету, его мотивации на освоение данной дисциплины.

Известно, что любовь, или нелюбовь школьников к предмету, впрочем, и студентов вуза, в немалой степени определяются личностью учителя, преподавателя, всей совокупностью его профессиональных компетенций и человеческих характеристик. В этом педагогическом процессе цифровые технологии могут быть лишь помощниками – они не могут заменить, подменить, вытеснить мысль преподавателя ни в процессе лекции, ни в процессе проведения семинарского занятия и других форм учебного процесса.

Таким образом, как и тысячу лет назад, в самом образовании важнейшую роль в формировании герменевтических основ познания, когнитивной культуры ученика, без которой невозможен процесс осмысления ими информации, достижения высших уровней знания, то есть – понимания, играл и играет Учитель.

Отмечая роль Учителя в этой педагогической связке, стоит указать на важнейшую составляющую процесса обучения (здесь она одновременно выступает как технология) – диалог. Он и есть первичный элемент, того, что мы называем общественными отношениями. [6]

Диалог, можно сказать, является культурной клеточкой общества, составляет ее фундаментальное атрибутивное свойство. Именно в пространстве диалога формируется синергетический эффект, вне которого невозможно понять развитие человека. Он начинается с такого сугубо человеческого способа отношений, как общение (диалог) матери и ребенка. Он является основой процесса социализации и инкультурации. Диалог, в различных его формах составляет сущность педагогического процесса и лежит в основе отношений между учеником и учителем. Именно посредством диалога осуществляется обратная связь между ее участниками. Следует особо подчеркнуть, что смыслы не транслируются, смыслы рождаются во взаимном действии взрослого и ребенка, то есть, – в диалоге.

Таким образом, в диалоге реализуется важнейший кибернетический принцип обратной связи. В процессе диалога обмен информацией, который непрерывно осмысливается, выступает как важнейшая составляющая процесса обучения. Такое общение, на эмоционально-образном и интеллектуальном уровне, создает основы педагогики, развивает ее, обогащает новыми приемами и подходами.

Следует особо отметить, что сама по себе информация, даже если она закодирована, правильно методологически и методически представлена в рамках учебных текстов, сама по себе, если нет диалога, не обладает таким эффектом воздействия на эмоциональную и интеллектуальную сферу мышления индивида (ученика). Образно говоря, учитель в диалоговом режиме, как его важнейший участник, создает особые педагогические пошаговые эмоциональные познавательные ситуации для ученика. В рамках этого процесса возникают интеллектуальные пороги затруднения, подобно тем, которые создавал Сократ, который добивался от собеседника, чтобы тот посредством интенсивной умственной деятельности шел к знанию, а не получал его от учителя, или кого-либо другого в готовом виде. Это и есть герменевтический принцип познания. Такая педагогика и такое знание качественно отличаются от того, в которой знание представлено наподобие некоей, алгоритмической по своей сути, инструкции. Такой тип знания, например, стал широко распространяться в России с XVIII – название ему «петровский регламент». Правда он и соответствовал идее «регулярного государства», построенного на манер армейской организации.

Надо прямо сказать, что с процессом секуляризации общества из процесса общения ушли важнейшие принципы, которые формировались в рамках религиозного языка, и на которых строился диалог. Связь между языком и культурой несомненна. Религиозный язык насыщен ценностями, телеологическими смыслами. А это, как показывает общественная практика, является весьма ценным качеством

языка как средства общения и педагогического взаимодействия. В современной же языковой практике мы наблюдаем диктат технизированного языка, в котором выражены содержательные и логические основы цифровых технологий. В образовании сегодня такой язык широко представлен в учебном процессе, в виде алгоритмического знания. Сегодня он, в решающей степени, формирует познавательную культуру, логику, мировоззрение современных студентов. По своей сути это знание является особой формой ремесленного знания. Важного и нужного, но не более. Соответственно и такое мышление, включающее в себя подобный тип знания инструментально, поэтому оно находится вне этики. Такое мышление существует вне пространства «добра» и «зла». Оно сфокусировано на понятии «польза», зачастую в ее прагматическом выражении.

«Трансляционное образование», о котором говорилось выше, на наш взгляд, как нельзя ярко отражает эту особенность учебного процесса. При всей важности, такой тип образования формирует ремесленные навыки, которые, безусловно, важны, но явно недостаточны для того, чтобы считать такого человека носителем высшего образования.

Продолжая разговор о диалоге, следует указать на еще одну важную сторону этого процесса. В диалоговом режиме ученик может максимально раскрыть свой творческий потенциал, максимально включить весь свой потенциал познавательной деятельности. В это время его мышление наиболее раскрыто и сосредоточено на приеме информации. Оно интеллектуально готово для приема информации, как некоего «сырья», «руды», которое оно готово переплавлять, в процессе осмысления, – в «металл» знания, понимания, представления, образа. То есть, – в знания. Это сложный и большой труд. Именно об этой разновидности общественного труда можно уверенно сказать, что «этот творческий труд создал человека». Но это труд, а не развлечение, не сфера досуга, или сфера услуг, в который сегодня его пытаются превратить некоторые теоретики от образования. Современные цифровые технологии, все более заполняя образовательную сферу, вытесняют из учебного процесса диалог как важнейшее условие и базис учебного процесса.

Безусловно, высшая школа активно ищет новые формы применения цифровых технологий в образовательном процессе, в частности в разработке экспериментальных электронных учебников нового поколения. При этом принцип диалогизма нередко провозглашается как один из базовых в организации взаимодействия между студентом и интерактивным учебником, который «в некотором роде выполняет роль модератора или партнера в образовательном диалоге» [7]. Однако насколько успешными будут подобные эксперименты – вопрос спорный и неоднозначный, и уж точно, даже самый совершенный электронный учебник не сможет собой заменить живой контакт с Учителем. Само понятие «отношения» невозможно представить в системе «человек-машина». Отношения могут формироваться только между субъектами, акторами. Машина же таковой не является. Опосредованный диалог в данной ситуации происходит лишь с создателем программного обеспечения, автором контента или интерактивных сервисов, интегрированных в оболочку программы, но не с самой машиной. Человек в отношении машины может выступать лишь в роли некоего «агента производства», не более того. Недаром человек, который работает в сфере таких технологий, называется специфическими терминами: «пользователь», «оператор», «модератор», «тьютор» и т.д.

В традиционном образовании фигура Учителя, играла важнейшую роль не только в интеллектуальном развитии ученика, она во многом определяла его нравственные ориентиры, личностные характеристики. Не случайно в выступлении Святейшего Патриарха Московского и Всея Руси Кирилла на IX съезде Российского Союза ректоров было особо отмечено, что учебное заведение должно стать местом особой духовно-нравственной интеллектуальной атмосферы, чтобы стены вуза поднимали человека, возвышали его личность [8].

Таким образом, в историческом процессе путем передачи культуры посредством системы обучения воспитания и образования общество получало новые качества своего развития, вектор этого развития, которое, эволюционируя, передавалось от поколения к поколению. В такой содержательной конфигурации новые поколения представляют собой уже не просто некий биологический механизм, с помощью которого осуществляется передача жизни от поколения к поколению, а как социальный механизм трансляции культуры, в рамках которого осуществляется историческое развитие общества.

(Продолжение следует)

Список литературы

1. Генсек ООН назвал четырех угрожающих миру «всадников Апокалипсиса» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/politics/23/01/2020/5e28fd3c9a79474ae17b2cd5> Заглавие с экрана (дата обращения: 22.05.2020).
2. Цифровое государство: новые подходы к управлению и безопасности / XI конференция 13–15 ноября 2019 г. – URL: <https://vipforum.ru/conferences/digitalgov/#program> (дата обращения: 25.05.2020).
3. Мавлютова Г.А. Цифровизация в высшем учебном заведении. Цифровая экономика: аспекты в качестве и безопасности // Экономическая безопасность и качество. – 2018. – № 3(32). – С. 6.
4. Фреге Готтлоб. Логика и логическая семантика: сборник трудов / Пер. с нем. Б.В. Бирюкова / под ред. З.А. Кузичевой: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 512 с.
5. Отечественная высшая школа на пороге 2020-х годов: диалектика прагматизма и идеала: монография / Е.А. Алямкина, Л.А. Волошина, В.В. Гордеев [и др.]; под ред. Е.В. Рибокене, Е.А. Алямкиной, О.В. Флёрова; Моск. ун-т им. С. Ю. Витте; каф. психологии, педагогики и социально-гуманитарных дисциплин. – М.: изд. ЧОУВО «МУ им. С. Ю. Витте», 2019. – С. 83–84.
6. Бахтин М.М. Автор и герой: К философским основам гуманитарных наук. – СПб.: Азбука, 2000. – 336 с.
7. Плотников С.В., Швед Н.Г., Рибокене Е.В. Цифровая трансформация в образовании: электронный учебник нового поколения // Международная научно-методическая конференция «Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики». 30–31 января 2020. – Томск, 2020. – С. 68–69.
8. Выступление Святейшего Патриарха Московского и Всея Руси Кирилла на IX съезде Российского Союза ректоров // Вестник ВГУ. Серия «Проблемы высшего образования». – 2009. – №1. – С. 8–11. – URL: <https://rucont.ru/efd/519159> (дата обращения: 22.05.2020).

References

1. Gensek OON nazval chetyrekh ugrozhayushchih miru «vsadnikov Apokalipsisa» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.rbc.ru/politics/23/01/2020/5e28fd3c9a79474ae17b2cd5> Zaglavie s ekrana (data obrashcheniya: 22.05.2020).
2. Cifrovoe gosudarstvo: novye podhody k upravleniyu i bezopacnosti / XI konferenciya. 13–15 noyabrya 2019 g. – URL: <https://vipforum.ru/conferences/digitalgov/#program> (data obrashcheniya: 25.05.2020).
3. Mavlyutova G.A. Cifrovizaciya v vysshem uchebnom zavedenii. / Cifrovaya ekonomika: aspekty v kachestve i bezopasnosti // Ekonomicheskaya bezopasnost' i kachestvo. – 2018. – № 3(32). – S. 6.
4. Frege Gottlob. Logika i logicheskaya semantika: Sbornik trudov / Per. s nem. B.V. Biryukova / pod red. Z.A. Kuzichevoj: uchebnoe posobie dlya studentov vuzov. – M.: Aspekt Press, 2000. – 512 s.
5. Otechestvennaya vysshaya shkola na poroge 2020-h godov: dialektika pragmatizma i ideala: monografiya / E.A. Alyamkina, L.A. Voloshina, V.V. Gordeev [i dr.]; pod red. E.V. Ribokene, E.A. Alyamkinoy, O.V. Flyorova; Mosk. un-t im. S. Yu. Vitte; kaf. psihologii, pedagogiki i social'no-gumanitarnyh disciplin. – M.: izd. CHOUVO «MU im. S. Yu. Vitte», 2019. – S. 83–84.
6. Bahtin M.M. Avtor i geroj: K filosofskim osnovam gumanitarnyh nauk. – SPb.: Azbuka, 2000. – 336 s.
7. Plotnikov S.V., Shved N.G., Ribokene E.V. Cifrovaya transformaciya v obrazovanii: elektronnyj uchebnik novogo pokoleniya // Mezhdunarodnaya nauchno-metodicheskaya konferenciya «Sovremennye tendencii razvitiya nepreryvnogo obrazovaniya: vyzovy cifrovoj ekonomiki». 30–31 yanvarya 2020. – Tomsk, 2020. – S. 68–69.
8. Vystuplenie Svyatejshego Patriarha Moskovskogo i Vseya Rusi Kirilla na IX s»ezde Rossijskogo Soyuza rektorov // Vestnik VGU. Seriya «Problemy vysshego obrazovaniya». – 2009. – №1. – S. 8–11. – URL: <https://rucont.ru/efd/519159> (data obrashcheniya: 22.05.2020).

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ № 2 (31)' 2020

Электронный научный журнал (Электронное периодическое издание)

Редактор и корректор

Луговая С.А.

Компьютерная верстка

Савеличев М.Ю.

Электронное издание.

Подписано в тираж 19.08.2020.

Печ. л. 13. Усл.-печ. л. 12,09. Уч.-изд. л. 7,53.

Объем 6,39 Мб. Тираж – 500 (первый завод – 30) экз. Заказ № 20-0126.

Отпечатано в ООО «Минэлла Трейд»,

115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 9, корп. 2, пом. 5, тел. 8 (495) 730-41-88.

Макет подготовлен в издательстве электронных научных журналов

ЧОУВО «Московский университет им. С.Ю. Витте»,

115432, Россия, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 12, стр. 1,

тел. 8 (495) 783-68-48, доб. 45-11.