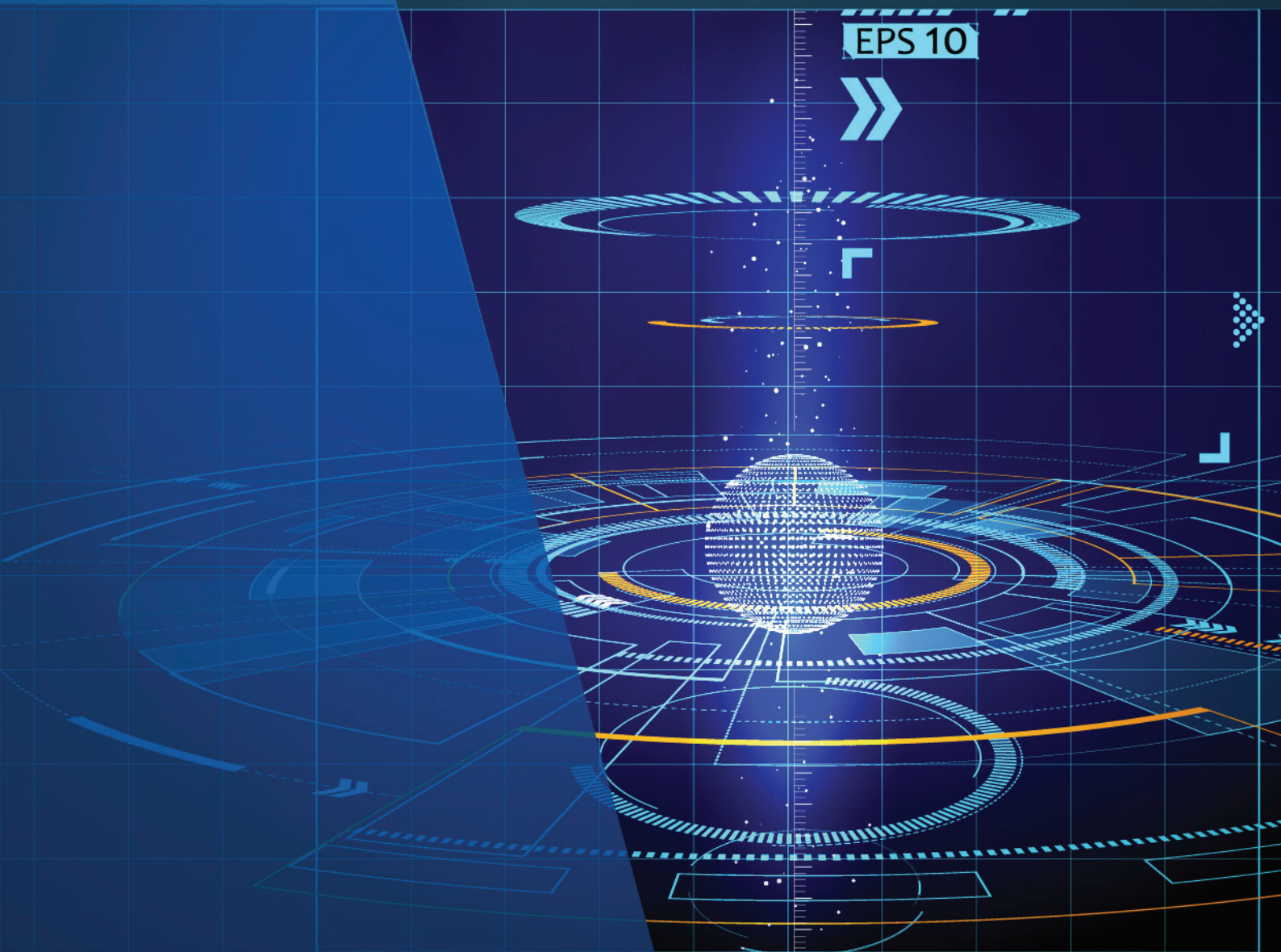


ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ



ISSN 2500-2112

Эп № ФС77-77602

2022
1(38)

ISSN 2500-2112

Эл № ФС77-77602

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ № 1 (38)' 2022

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

Бородин В.А., д-р техн. наук, чл.-корр. РАН, зав. лабораторией, генеральный директор ФГУП «Экспериментальный завод научно-приборостроения со Специальным конструкторским бюро РАН»;

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

Курейчик В.М., д-р техн. наук, проф. Южного федерального университета (филиал в г. Таганроге), академик РАЕН, Академии инженерных наук Российской Федерации, Международной академии информатизации, Нью-Йоркской академии наук, заместитель руководителя по научной и инновационной деятельности;

Колонтаевская И.Ф., д-р пед. наук, проф., зав. кафедрой гражданского права и процесса Московского университета имени С.Ю. Витте;

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

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;

Joksimović Aleksandar, PhD, Head of Laboratory of Ichthyology and Marine Fisheries, University of Montenegro, Institute of Marine Biology, Kotor, 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», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

ФАКТОРЫ ВОВЛЕЧЕННОСТИ СТУДЕНТОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	7
<i>Елькина Ирина Юрьевна</i>	
ИНТЕГРАЦИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ	14
<i>Минеева Ольга Александровна, Ляшенко Мария Сергеевна</i>	
КОГНИТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНИФИЦИРОВАННОЙ ИСКУССТВЕННОЙ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ.....	23
<i>Самигулина Галина Ахметовна, Самигулина Зарина Ильдусовна</i>	

МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

КВИЗ КАК ИГРОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЛОСОФИИ В ВУЗЕ	31
<i>Горбунова Юлия Александровна, Блинова Олеся Александровна</i>	
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ПРОЦЕССЕ СОПРОВОЖДЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	40
<i>Дмитриева Марина Александровна, Жбанникова Марина Исмаиловна</i>	
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ АКТУАЛЬНОГО КИНОСЮЖЕТА СТУДЕНТАМИ КИНОВУЗОВ.....	47
<i>Лутфуллин Ратмир Мансурович</i>	
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ 10 СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ	54
<i>Мясников Андрей Геннадьевич</i>	
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ПСИХОЛОГОВ К ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ СЕМЕЙНОГО И ДЕТСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ	61
<i>Пристапуна Елена Николаевна</i>	

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЕДИНИЦЫ В НАУКАХ ОБ ИНФОРМАЦИИ	68
<i>Раев Вячеслав Константинович</i>	
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ДВУХУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИЙ ЯДРА МЕРСЕРА	76
<i>Сидоров Игорь Геннадиевич</i>	

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ДИХОТОМИЧЕСКОЕ ДЕЛЕНИЕ И ДИХОТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ИССЛЕДОВАНИИ РАЗНОРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	83
<i>Благирев Михаил Михайлович</i>	
ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ И ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ.....	91
<i>Господинов Славейко Господинов</i>	

CONTENTS

EDUCATIONAL ENVIRONMENT

FACTORS OF STUDENT ENGAGEMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING.....	7
<i>Elkina I.Yu.</i>	
THE INTEGRATION OF INTERNET RESOURCES INTO FOREIGN LANGUAGE TEACHING	14
<i>Mineeva O.A., Liashenko M.S.</i>	
COGNITIVE TECHNOLOGY OF DISTANCE PROFESSIONAL TECHNICAL EDUCATION USING A UNIFIED ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM	23
<i>Samigulina G.A. Samigulina Z.I.</i>	

METHODS AND TECHNOLOGIES OF TEACHING

QUIZ AS A GAME TECHNOLOGY FOR TEACHING PHILOSOPHY IN UNIVERSITIES	31
<i>Gorbunova Yu.A., Blinova O.A.</i>	
METHODOLOGICAL ASPECTS OF PROVIDING FEEDBACK IN THE PROCESS OF SUPPORTING STUDENTS' INDEPENDENT WORK.....	40
<i>Dmitrieva M.A., Zhbannikova M.I.</i>	
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF AN ACTUAL FILM STORY CREATION BY STUDENTS OF FILM SCHOOLS.....	47
<i>Lutfullin R.M.</i>	
METHODOLOGICAL ASPECTS OF FORMING STUDENTS' PERSONAL COMPETENCES IN THE CONTEXT OF SOCIO-ANTHROPOLOGICAL THEORY OF 10 DEGREES OF FREEDOM.....	54
<i>Myasnikov A.G.</i>	
PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS-PSYCHOLOGISTS TO PREVENT FAMILY AND CHILD DYSFUNCTION	61
<i>Pristupa E.N.</i>	

INFORMATION TECHNOLOGY

INFORMATION UNITS IN INFORMATION SCIENCES	68
<i>Raev V.K.</i>	
MACHINE LEARNING IN A TWO-LEVEL DECISION-MAKING SYSTEM USING THE MERCER KERNEL FUNCTIONS	76
<i>Sidorov I.G.</i>	

METHODOLOGICAL RESEARCHES

DICHOTOMOUS DIVISION AND DICHOTOMOUS ANALYSIS IN THE STUDY OF HETEROGENEOUS OBJECTS	83
<i>Blagirev M.M.</i>	
EMERGENCE AND EVOLUTION OF SYSTEMS	91
<i>Gospodinov S.G.</i>	

УДК 37.018.43

ФАКТОРЫ ВОВЛЕЧЕННОСТИ СТУДЕНТОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Елькина Ирина Юрьевна¹,

канд. психол. наук, доцент кафедры психологии и педагогики,

e-mail: elkina.i.u@yandex.ru,

¹Московский университет им. С.Ю. Витте, г. Москва, Россия

Статья посвящена вопросу повышения степени вовлеченности в учебный процесс студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий. Студенческая вовлеченность представляет собой совокупность прилагаемых усилий, направленных на достижение положительных результатов обучения, обеспечивающих высокий уровень академических достижений, а также готовности применять полученные знания в реальной жизни. Целью работы является исследование факторов, влияющих на студенческую вовлеченность, а также возможностей ее стимулирования педагогом в условиях дистанционного обучения. Вовлеченность студентов в обучение включает когнитивные, эмоциональные и поведенческие проявления. Анализ литературных источников позволил выделить ряд показателей, а также факторов студенческой вовлеченности в учебный процесс. К последним относятся учебная мотивация, чувство принадлежности к студенческому сообществу, способность к самоорганизации в электронной информационно-образовательной среде, взаимодействие с другими студентами, а также с преподавателями. В статье приведены педагогические приемы, позволяющие стимулировать вовлеченность студентов в обучение, организованное с применением дистанционных образовательных технологий. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования обучения, организованного с применением дистанционных образовательных технологий.

Ключевые слова: студенческая вовлеченность, дистанционные образовательные технологии, учебная мотивация, электронная информационно-образовательная среда

FACTORS OF STUDENT ENGAGEMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

Elkina I.Yu.¹,

PhD in Psychology, Associate Professor of psychology and pedagogy chair,

e-mail: elkina.i.u@yandex.ru,

¹Moscow Witte University, Moscow, Russia

The article is devoted to the issue of increasing the degree of involvement in the educational process of students studying with the use of distance learning technologies. Student engagement is a combination of efforts aimed at achieving positive learning outcomes, ensuring a high level of academic achievement, as well as willingness to apply the knowledge gained in real life. The aim of the work is to study the factors influencing student engagement, as well as the possibilities of stimulating it by a teacher in a distance learning environment. Students' engagement in learning includes cognitive, emotional and behavioral manifestations. The analysis of literary sources allowed us to identify a number of indicators, as well as factors of student involvement in the educational process. The latter include academic motivation, a sense of belonging to the student community, the ability to self-organize in an electronic information and educational environment, interaction with other students, as well as interaction with teachers. The article presents pedagogical techniques that allow to stimulate the engagement of students in learning organized with the use of distance learning technologies. The results of the study can be used to improve the training organized with the use of distance learning technologies.

Keywords: student engagement, distance learning technologies, educational motivation, electronic information and educational environment

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-7-13

Введение

Интеграция информационных технологий в процесс обучения привела к появлению дистанционного обучения – нового образовательного направления, позволяющего осуществлять профессиональную подготовку без отрыва от имеющихся профессиональных обязанностей, а также получать образование за пределами своего города или региона. Обучение, организованное с применением дистанционных образовательных технологий, является мощным инструментом, предоставляющим студентам возможность получать образовательный опыт в альтернативной образовательной среде. Особое значение приобретает изучение условий, позволяющих при применении современных информационных технологий построить такое образовательное пространство, которое сможет успешно интегрироваться в образовательный процесс и обеспечить его эффективность.

Уровень вовлеченности обучающихся выражается в степени их активного участия во всем, что связано с освоением образовательной программы. В современной научной литературе широко обсуждается вопрос вовлеченности студентов в учебную деятельность в условиях традиционного обучения. Научные исследования отечественных ученых в этой области представлены трудами И. Груздева, Н.В. Киселевой, Е.Ю. Литвиновой, Н.Г. Малошонок, М.А. Правдиной и др. Вопросы вовлеченности студентов в учебную деятельность рассматривают зарубежные ученые Т.Д. Ким, А.Д. Ламберт, А.Д. Льюис, Д. Мюррей, С.С. Робинсон и др. При этом проблема вовлеченности в учебную деятельность студентов дистанционной формы обучения исследована в меньшей степени.

Дистанционное обучение представляет собой формализованную систему обучения, специально разработанную для осуществления обучения на расстоянии и предполагающую использование электронных устройств. Использование в учебном процессе дистанционных образовательных технологий имеет ряд неоспоримых преимуществ, выражающихся, в частности, в возможности освоения учебного материала, несмотря на имеющиеся временные, пространственные и физические ограничения, увеличения для образовательных учреждений численности студентов без необходимости размещать их в стенах учебного заведения и др. При этом одной из важных проблем дистанционного обучения является более высокий, по сравнению с традиционным обучением, уровень отсева [1]. Временные и пространственные ограничения между преподавателями и студентами, не свойственные традиционному обучению, препятствуют организации полноценного учебного взаимодействия участников образовательного процесса.

В условиях дистанционного обучения студенты самостоятельно планируют учебную деятельность, определяют порядок изучения материала, выбирают методы осмысления и усвоения учебной информации, регулируют скорость и уровень сложности выполняемых заданий. Студенты, демонстрирующие слабую вовлеченность в учебный процесс, могут столкнуться с трудностями в активизации своего собственного потенциала субъектности и вовлечении в обучение. Следствием данной ситуации, по данным ряда исследователей, становится низкий уровень успеваемости, а также отказ студентов от продолжения обучения [1–3]. Соответственно, особую актуальность приобретают изучение факторов, влияющих на вовлеченность студентов в учебную деятельность, и разработка способов повышения вовлеченности студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий.

В связи с ранее изложенным в исследовании поставлены следующие задачи:

- 1) охарактеризовать содержание понятия «студенческая вовлеченность»;
- 2) рассмотреть особенности вовлеченности в учебный процесс студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий;
- 3) обозначить возможные педагогические приемы, позволяющие стимулировать вовлеченность студентов в учебный процесс в условиях применения дистанционных образовательных технологий.

Основными методами решения задач исследования являются анализ и синтез теоретических положений педагогической и психологической литературы, посвященной вопросам вовлеченности студентов в учебную деятельность в условиях применения дистанционных образовательных технологий.

Содержание понятия «студенческая вовлеченность»

Современные исследования демонстрируют тот факт, что качество обучения студентов и его результат во многом зависят от степени их включенности, заинтересованности, отношения к обучению и времени, отводимому на учебный процесс, т.е. от степени вовлеченности в учебную деятельность [4]. А.Д. Льюис, Е.С. Малон и другие исследователи определяют вовлеченность студентов как степень прилагаемых усилий, количество затрачиваемого на учебную деятельность времени с целью достижения положительных результатов обучения и приобретения необходимого опыта [5]. Активное участие студентов в собственном обучении позволяет достигать академических успехов, развивать критическое мышление, а также применять полученные знания в реальной жизни [6]. Студенческую вовлеченность можно рассматривать как показатель качества образования и степени реализации в образовательном учреждении принципов активизации познавательной деятельности студентов. Несмотря на разногласия в подходах к изучению данного феномена, ученые сходятся во мнении, что вовлеченность студентов имеет основополагающее значение для достижения успеха в высшем образовании [7].

Анализ литературных источников [8–10] показал, что в качестве показателей вовлеченности студентов в процесс обучения можно рассматривать:

- усилия, затрачиваемые на обучение, выражающиеся в количестве времени и умственной энергии, которое требуется на подготовку к занятиям, выполнение контрольных работ, творческих заданий, освоение дополнительного учебного материала, участие во внеаудиторных учебных мероприятиях и пр.;
- степень активности студентов на учебных занятиях, непосредственное участие в обсуждениях, высказывание собственной позиции, постановку уточняющих вопросов;
- взаимодействие с другими участниками образовательного процесса, выражающееся в интеграции студента в университетское сообщество, его включенность в отношения с другими студентами и преподавателями, совместное обсуждение содержания учебного материала и пр.;
- эффективность выполнения когнитивных задач, т.е. степень усвоения учебного материала, формирование знаний в виде структуры и пр.;
- удовлетворенность обучением, что понимается как эмоционально оценочное отношение студентов к условиям и результатам учебной деятельности, соответствие обучения ожиданиям студентов;
- чувство принадлежности к студенческому сообществу, стремление объединиться с другими участниками образовательного процесса, иметь общие интересы;
- энтузиазм в отношении учебной деятельности, понимаемый как готовность вкладывать временные и энергетические ресурсы в учебную или научную деятельность, упорство и оптимизм в преодолении трудностей в процессе обучения.

Изученные на сегодняшний день особенности студенческой вовлеченности в учебную деятельность могут быть отнесены преимущественно к системе традиционного обучения, поскольку они довольно специфичны и не способны отразить уникальных характеристик электронной информационно-образовательной среды. В связи с этим особого внимания требует изучение особенностей вовлеченности студентов в учебный процесс в условиях дистанционного обучения.

Особенности вовлеченности в учебный процесс студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий

Интеграция информационных технологий в процесс обучения привела к появлению дистанционного обучения – нового образовательного направления, позволяющего осуществлять профессиональную подготовку без отрыва от имеющихся профессиональных обязанностей, а также получать образование за пределами своего города или региона. Основой для организации обучения с применением дистанционных образовательных технологий является электронное обучение, предполагающее использование в образовательном процессе контента, предоставляемого студентам в цифровом виде.

Дистанционное обучение, основанное на применении информационных технологий, становится все более популярным и широко используется по всему миру. Современные технологические возмож-

ности позволяют повышать качество процессов обучения и преподавания, эффективность и результативность учебной деятельности студентов, устанавливать соответствие между содержанием обучения и потребностями студентов, а также расширять доступность обучения в соответствии с временными возможностями и территориальной удаленностью студентов.

Вопросы вовлеченности в учебный процесс студентов, обучающихся с применением дистанционных технологий, нашли свое отражение в работах К.В. Киуру, Е.Е. Поповой, Р.Д. Эбботта, С. Хонга и др. В качестве показателей вовлеченности рассматриваются стремление к совместному обсуждению обучения с другими обучающимися, высокий уровень учебной мотивации, готовность посвящать необходимое количество времени на подготовку, способность самостоятельно регулировать процесс освоения учебной информации, наличие навыков использования информационных технологий, чувства принадлежности к студенческому сообществу, интерес к учебной деятельности, готовность применять полученные знания в реальной жизни, а также высокий уровень академических достижений. Студенты с высоким уровнем вовлеченности в обучение с применением дистанционных образовательных технологий демонстрируют высокий уровень активности, эффективно используют предыдущие знания, легко управляют своим графиком обучения [11; 12].

В работах отечественных и зарубежных исследователей, посвященных вопросам дистанционного обучения, исследуются и факторы студенческой вовлеченности в учебный процесс. В качестве таковых наиболее часто указываются учебная мотивация, чувство принадлежности к студенческому сообществу, способность к самоорганизации в электронной информационно-образовательной среде, взаимодействие с другими студентами, а также с преподавателями [2; 6; 12; 13].

Учебная мотивация представляет собой состояние личности, определяющее уровень активности и направленности действий учащегося¹. Мотивация является важным фактором, от которого во многом зависят процесс и результат обучения. Высокий уровень учебной мотивации может содействовать развитию способностей, формирующихся и проявляющихся в учебной деятельности. В условиях дистанционного образования процесс обучения требует уже сформированной мотивации обучающихся, а также наличия у них навыков планирования, самостоятельного изучения и анализа информации.

Чувство общности и принадлежности к сообществу студентов также играет важную роль в вовлеченности в учебный процесс. Общение в сети может снять напряженность отдельных студентов, а опосредованное взаимодействие способно снизить чувство подавленности, обусловленное стеснительностью или восприятием своего социального статуса как низкого. Благодаря совместной работе у обучающихся формируется чувство общности, а открытый диалог между студентами создает атмосферу солидарности и сотрудничества.

Способность к самоорганизации в электронной информационно-образовательной среде определяет степень активности и самостоятельности студентов, их личной заинтересованности и вовлеченности, стремления к устранению отвлекающих от обучения внешних факторов и т.д.

Взаимодействие в студенческой среде в условиях дистанционного обучения характеризуется наличием у всех студентов равных возможностей для участия в обсуждении, совместного конструирования и усвоения знаний [14]. Взаимодействие с преподавателями способно создать оптимальную систему отношений между педагогом и студентами, расширяя способы передачи учебной информации через электронную информационно-образовательную среду и учитывая потребности и возможности каждого студента. Педагогическая поддержка и своевременная помощь создают у студентов ощущение присутствия педагога, стимулируют их вовлеченность в учебный процесс, поэтому преподавателям, участвующим в реализации образовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий, следует быть доступными, давать оперативную обратную связь и поощрять студентов, используя для этого возможности электронной информационно-образовательной среды. Именно педагог, организующий обучение, может создать в образовательном пространстве среду, ориентированную на обучающихся и стимулирующую их вовлеченность в учебный процесс. Соответственно, на наш взгляд, следует рассмотреть возможности стимулирования педагогом вовлеченности студентов в учебный процесс в условиях применения дистанционных образовательных технологий.

¹ Уткин Э.А. Мотивационный менеджмент: учебник. – Москва: ЭКМОС, 2007. – 235 с.

Педагогические возможности стимулирования вовлеченности студентов в учебный процесс в условиях применения дистанционных образовательных технологий

Дистанционное обучение требует от студентов высокой степени вовлеченности, способной обеспечить необходимый уровень усилий, затрачиваемых на обучение, самоорганизации в части планирования и своевременного выполнения учебных задач, стремления взаимодействовать с другими участниками образовательного процесса, усвоения учебного материала, удовлетворенности обучением, энтузиазма в отношении учебной деятельности, а также принадлежности к студенческому сообществу.

Для того чтобы стимулировать вовлеченность студентов в обучение, организованное с применением дистанционных образовательных технологий, педагог, организующий занятия, может прибегать к ряду приемов.

1. Мотивировать обучающихся, предоставляя им регулярную и своевременную обратную связь, отвечать на вопросы, в том числе на те, которые напрямую не связаны с содержанием дисциплины, поддерживать и повышать самооценку студентов, не уверенных в своих силах. Взаимодействие участников образовательного процесса в условиях дистанционного обучения позволяет расширять способы передачи учебной информации через виртуальную информационную среду и учитывать потребности и возможности каждого студента.

2. Передавать обучающимся не конкретные знания, а способы работы с учебной информацией, размещенной на интернет-ресурсах (электронные библиотеки, поисковые системы, порталы и пр.), ориентировать студентов на то, что преподаватель выступает в учебном процессе в качестве компетентного консультанта, помощника, координатора самостоятельной познавательной деятельности обучающихся, подчеркивать активную роль и ответственность студентов за результаты дистанционного обучения.

3. Стимулировать дискуссию между студентами в рамках онлайн-лекций, веб-конференций и т.п., организовывать групповое решение учебных задач, выбирать в качестве приоритетного направления совместной познавательной деятельности сотрудничество, а не соперничество, позволяющее студентам испытывать эмоциональное чувство принадлежности к студенческому сообществу.

4. Поощрять и укреплять у обучающихся интерес к процессу обучения, использовать примеры, имеющие непосредственное отношение к студентам, соотносить промежуточные результаты обучения с предыдущими результатами студента, обсуждать возможности практического применения полученных знаний, а также пути саморазвития, самосовершенствования.

5. Содействовать созданию студентами открытых / закрытых групп в социальных сетях или мессенджерах для общения, обмена учебной информацией, обсуждения возникших вопросов, поддержки общих интересов, совместного преодоления трудностей в процессе обучения и т.д. Коммуникация на коллективном уровне является ценным ресурсом, повышающим уровень вовлеченности, самоорганизации, позволяющим стимулировать способность студентов организовывать свое учебное время, а также обеспечивать в электронной информационно-образовательной учебной среде процессы рефлексии и самооценки [15].

6. Организовывать в рамках освоения учебных дисциплин в условиях дистанционного обучения мероприятия, направленные на организацию личностного целеполагания студентов. На первом этапе студентам можно предложить обозначить свои ценности, интересы, желания и идеальные перспективы, на втором – представить детальный план достижения цели с продумыванием возможных стратегий преодоления препятствий на их пути, а также способов отслеживания хода этого процесса и промежуточного мониторинга результативности выбранных стратегий, на третьем – кратко записать на бумаге свои цели и намерения, разместить в общей группе свою фотографию с этим текстом. При этом педагогу следует учитывать, что для каждого студента важно, чтобы его труд был значим и небезразличен для других: для преподавателя и однокурсников. Размышления учащегося должны быть востребованы, по достоинству оценены, отмечены педагогом и доброжелательно приняты группой. Даже если предварительные результаты еще недостаточно совершенны и требуют доработки, преподавателю следует обеспечивать понимающее отношение группы, избегать жесткой критики, минимизировать количество иронических комментариев и признавать право каждого на проявление собственной индивидуальности.

Заключение

Результаты проведенного исследования дополняют имеющиеся научные данные и могут быть использованы для совершенствования обучения, организованного с применением дистанционных образовательных технологий. Понимание студентами своих жизненных перспектив и осознание необходимости своего личного вклада в их достижение уже на этапе обучения в вузе являются одними из условий становления мотивированной и целенаправленной учебной деятельности. Результаты исследования показывают, что к образовательному процессу в настоящее время следует предъявлять серьезные требования, подразумевающие повышение уровня вовлеченности студентов в учебную деятельность в условиях обучения с применением дистанционных образовательных технологий в той степени, в которой это возможно.

Организация педагогом специальных условий, способствующих высокой степени вовлеченности студентов, обучающихся дистанционно, в учебный процесс, способна обеспечить стимулирование позитивных личностных изменений, усилить навыки саморегуляции, повысить академическую успеваемость студентов.

В связи с этим одна из основных задач педагога, организующего взаимодействие со студентами в условиях обучения с применением дистанционных образовательных технологий, состоит в том, чтобы стимулировать вовлеченность студентов в учебный процесс, повышать уровень их учебной мотивации, стимулировать чувство принадлежности к студенческому сообществу, содействовать развитию навыков самоорганизации в электронной информационно-образовательной среде, организовывать ситуации взаимодействия студентов с преподавателем, а также между собой. Профессиональная деятельность преподавателя, ориентированного на повышение студенческой вовлеченности, будет способствовать достижению обучающимися положительных результатов как в учебной деятельности, так и в личностном развитии.

Список литературы

1. Kim T.D., Yang M.Y., Bae J., Min B.A., Lee I., Kim J. Escape from infinite freedom: effects of constraining user freedom on the prevention of dropout in an online learning context // *Computers in Human Behavior*. – 2017. – Vol. 66. – P. 217–231.
2. Cho M.H., Cho Y. Instructor scaffolding for interaction and students' academic engagement in online learning: mediating role of perceived online class goal structures // *Internet and Higher Education*. – 2014. – Vol. 21. – P. 25–30.
3. Leeds E., Campbell S., Baker H., Ali R., Brawley D., Crisp J. The impact of student retention strategies: an empirical study // *International Journal of Management in Education*. – 2013. – Vol. 7. – P. 22–43.
4. Малошонок Н.Г. Измерение студенческой вовлеченности: основные методы и их ограничения // *Социология: методология, методы, математическое моделирование*. – 2013. – № 36. – С. 177–199.
5. Lewis A.D., Huebner E.S., Malone P.S., Valois R.F. Life satisfaction and student engagement in adolescents // *Journal of Youth and Adolescence*. – 2011. – Vol. 40. – P. 249–262.
6. Carini R.M., Kuh G.D., Klein S.P. Student engagement and student learning: testing the linkages // *Research in Higher Education*. – 2006. – Vol. 47. – P. 1–32.
7. Murray J. Student led action for sustainability in higher education: a literature review // *International Journal of Sustainability in Higher Education*. – 2018. – Vol. 19. – P. 1095–1110.
8. Burch G.F., Heller N.A., Burch J.J., Freed R., Steed S.A. Student engagement: developing a conceptual framework and survey instrument // *Journal of Education for Business*. – 2015. – Vol. 9. – P. 224–229.
9. Gunuc S., Kuzu A. Student engagement scale: development, reliability and validity // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. – 2015. – Vol. 40. – P. 587–610.
10. Kahu E.R. Framing student engagement in higher education // *Studies in Higher Education*. – 2013. – Vol. 38. – P. 758–773.
11. Dixon M.D. Measuring student engagement in the online course: the online student engagement scale (OSE) // *Online Learning*. – 2015. – Vol. 19. – P. 51–65.
12. Golladay R.M., Prybutok V.R., Huff R.A. Critical success factors for the online learner // *Journal of Computer Information Systems*. – 2000. – Vol. 40. – P. 69–71.

13. *Kiuru K.B., Popova E.E.* Проблема студенческой вовлеченности в процесс обучения в условиях онлайн-образования // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 59-3. – С. 380–384.
14. *Елькина И.Ю.* Диалог как инструмент активизации учащихся в условиях применения электронных образовательных технологий // Социально-гуманитарное знание в эпоху электронно-сетевых взаимодействий: материалы науч.-практ. конф. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2020. – С. 47–51.
15. *Шевченко Н.В., Постнова М.В.* Повышение уровня самоорганизации учащихся и студентов в учебной деятельности при дистанционном обучении // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 4.

References

1. *Kim T.D., Yang M.Y., Bae J., Min B.A., Lee I., Kim J.* Escape from infinite freedom: effects of constraining user freedom on the prevention of dropout in an online learning context // Computers in Human Behavior. – 2017. – Vol. 66. – P. 217–231.
2. *Cho M.H., Cho Y.* Instructor scaffolding for interaction and students' academic engagement in online learning: mediating role of perceived online class goal structures // Internet and Higher Education. – 2014. – Vol. 21. – P. 25–30.
3. *Leeds E., Campbell S., Baker H., Ali R., Brawley D., Crisp J.* The impact of student retention strategies: an empirical study // International Journal of Management in Education. – 2013. – Vol. 7. – P. 22–43.
4. *Maloshonok N.G.* Izmerenie studencheskoj vovlechnosti: osnovnye metody i ih ogranicheniya // Sociologiya: metodologiya, metody, matematicheskoe modelirovanie. – 2013. – № 36. – S. 177–199.
5. *Lewis A.D., Huebner E.S., Malone P.S., Valois R.F.* Life satisfaction and student engagement in adolescents // Journal of Youth and Adolescence. – 2011. – Vol. 40. – P. 249–262.
6. *Carini R.M., Kuh G.D., Klein S.P.* Student engagement and student learning: testing the linkages // Research in Higher Education. – 2006. – Vol. 47. – P. 1–32.
7. *Murray J.* Student led action for sustainability in higher education: a literature review // International Journal of Sustainability in Higher Education. – 2018. – Vol. 19. – P. 1095–1110.
8. *Burch G.F., Heller N.A., Burch J.J., Freed R., Steed S.A.* Student engagement: developing a conceptual framework and survey instrument // Journal of Education for Business. – 2015. – Vol. 9. – P. 224–229.
9. *Gunuc S., Kuzu A.* Student engagement scale: development, reliability and validity // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2015. – Vol. 40. – P. 587–610.
10. *Kahu E.R.* Framing student engagement in higher education // Studies in Higher Education. – 2013. – Vol. 38. – P. 758–773.
11. *Dixon M.D.* Measuring student engagement in the online course: the online student engagement scale (OSE) // Online Learning. – 2015. – Vol. 19. – P. 51–65.
12. *Golladay R.M., Prybutok V.R., Huff R.A.* Critical success factors for the online learner // Journal of Computer Information Systems. – 2000. – Vol. 40. – P. 69–71.
13. *Kiuru K.V., Popova E.E.* Problema studencheskoj vovlechnosti v process obucheniya v usloviyah onlajn-obrazovaniya // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2018. – № 59-3. – S. 380–384.
14. *El'kina I.Yu.* Dialog kak instrument aktivizacii uchashchihsya v usloviyah primeneniya elektronnyh obrazovatel'nyh tekhnologij // Social'no-gumanitarnoe znanie v epohu elektronno-setevykh vzaimodejstvij: materialy nauch.-prakt. konf. – Moskva: Moskovskij universitet im. S.Yu. Vitte, 2020. – S. 47–51.
15. *Shevchenko N.V., Postnova M.V.* Povyshenie urovnya samoorganizacii uchashchihsya i studentov v uchebnoj deyatel'nosti pri distancionnom obuchenii // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2021. – № 4.

ИНТЕГРАЦИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Минеева Ольга Александровна¹,

канд. пед. наук,

e-mail: mineevaolga@gmail.com,

Ляшенко Мария Сергеевна¹,

канд. пед. наук,

e-mail: mslyashenko@mail.ru,

¹Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина (Мининский университет), г. Нижний Новгород, Россия

Быстро изменяющаяся образовательная среда требует от преподавателя иностранного языка постоянного поиска и интегрирования в учебный процесс новых источников информации и технологий обучения. Широкое применение интернет-ресурсов способствует оптимизации языкового образования, делая процесс формирования иноязычной коммуникативной компетенции учащихся более гибким и творческим. В статье исследуется дидактический потенциал интернет-ресурсов в контексте обучения иностранному языку студентов высших учебных заведений неязыковых направлений подготовки. Авторами статьи проведен обзор современных исследований, посвященных вопросам использования интернет-ресурсов в языковом образовании, описаны характерные черты основных видов интернет-ресурсов. Особое внимание уделено критериям отбора интернет-ресурсов для учебных целей, а также анализу преимуществ использования интернет-контента в учебно-воспитательном процессе. Практическая значимость исследования заключается в описании опыта интеграции интернет-ресурсов в учебный курс «Иностранный язык в профессиональной деятельности» для студентов магистратуры Нижегородского государственного педагогического университета им. К. Минина, обучающихся по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Мехатроника и робототехника».

Ключевые слова: английский язык как иностранный, коммуникативная компетенция, информационно-коммуникационные технологии, система управления обучением Moodle, интернет-ресурсы в обучении, интернет-ресурсы в преподавании иностранного языка, мотивация

THE INTEGRATION OF INTERNET RESOURCES INTO FOREIGN LANGUAGE TEACHING

Mineeva O.A.¹,

candidate of pedagogical sciences,

e-mail: mineevaolga@gmail.com,

Liashenko M.S.¹,

candidate of pedagogical sciences,

e-mail: mslyashenko@mail.ru,

¹Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, Russia

A rapidly changing educational environment demands a constant search for new sources of information and educational technologies from a foreign language teacher. The widespread use of online resources contributes to the optimization of language education. It also makes the forming of students' foreign language communicative competence more flexible and creative. The article examines the didactic potential of Internet resources for teaching a foreign language to university students of non-linguistic majors. The authors reviewed modern research on the use Internet resources in language education. They also describe the main features of the main kinds of Internet resources. The authors pay special attention to the criteria for selecting Internet resources for

educational purposes. Besides, an in-depth analysis of the advantages of using Internet content in the educational process has been carried out. The practical significance of the research lies in the description of the experience of integrating Internet resources into the training course "English for Specific Purposes" taught to master's students of Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University majored in Pedagogics, training profile "Mechatronics and Robotics".

Keywords: ESL, EFL, communicative competence, ICT, LMS Moodle, electronic resources in teaching, online resources in teaching ESL, motivation

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-14-22

Введение

Одной из характерных черт современной педагогической науки является непрерывный поиск эффективных технологий, методов, приемов и средств обучения. Цифровизация образования в значительной мере способствовала решению вопросов, связанных с повышением качества образования в высших учебных заведениях [1, с. 19]. Расширение возможностей информационно-образовательных сред университетов позволяет осуществлять в дистанционном и смешанном форматах такие виды деятельности, как доступ к образовательным ресурсам, организация и сопровождение учебного процесса, фиксация его результатов.

Цифровизация и информатизация коснулись и языкового образования. Широкое применение информационно-коммуникационных технологий и ресурсов сети Интернет делает учебный процесс более эффективным и эргономичным за счет разработки как инновационных технологий в обучении языку и культуре, так и учебных материалов нового поколения [2, с. 71]. Однако данные изменения незамедлительно привели к необходимости изучения дидактического и методического потенциала интернет-ресурсов, а также решения вопросов их интеграции в процесс обучения и овладения иностранным языком.

Цель и задачи исследования

Целью работы является исследование и обобщение дидактического потенциала ресурсов сети Интернет для организации процесса обучения иностранному языку студентов неязыковых направлений. Практическая ценность исследования заключается в описании примеров возможной интеграции интернет-ресурсов в учебный курс «Иностранный язык в профессиональной деятельности» для студентов магистратуры Нижегородского государственного педагогического университета им. К. Минина, обучающихся по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Мехатроника и робототехника».

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- 1) изучить современные исследования по вопросам использования интернет-ресурсов в языковом образовании;
- 2) рассмотреть основные виды интернет-ресурсов и описать их характерные черты и дидактические возможности;
- 3) обобщить критерии отбора интернет-ресурсов для учебных целей;
- 4) проиллюстрировать возможности использования интернет-ресурсов при обучении студентов магистратуры неязыкового профиля иностранному языку будущей профессии;
- 5) сделать выводы об эффективности использования интернет-ресурсов в языковом образовании.

Методы исследования

При написании статьи применялись теоретические и эмпирические методы исследования: анализ, синтез, классификация, сравнение, педагогическое наблюдение и измерение.

Результаты исследования

На современном этапе развития педагогической науки накоплен богатый опыт теоретического осмысления и практического использования интернет-ресурсов в языковом образовании, позволяющий педагогу обеспечить обучающихся качественным учебным контентом. Так, П.В. Сысоев¹ внес значительный вклад в разработку теоретических основ информатизации языкового образования, изучение вопросов обеспечения информационной безопасности обучающихся, поиска и отбора материалов сети Интернет. Н.Д. Гальскова и другие исследователи² рассмотрели основные черты и особенности ресурсов сети Интернет в контексте обучения иностранным языкам. М.Г. Евдокимова разработала принципы отбора содержания обучения иностранному языку студентов вуза в условиях применения информационно-коммуникационных технологий³. Э.К. Самерханова, Е.П. Круподерова и И.В. Панова сделали аналитический обзор дидактических возможностей различных интернет-сервисов и образовательных платформ применительно к конкретным предметным областям, в число которых был включен и иностранный язык⁴. Ф. Чуан (Fei-Yu Chuang), М. Крук (M. Kruk) обосновали эффективность цифровых ресурсов для овладения иностранным языком [3; 4]. М.К. Агарвал (M.K. Agarwal) исследовал различные модели обучения иностранному языку и использованию интернет-ресурсов [5; 6].

Большое число научных публикаций посвящено изучению дидактического потенциала отдельных видов интернет-ресурсов: образовательных порталов, учебных и справочных сайтов, онлайн-энциклопедий, сайтов новостных агентств, сетевых образовательных сообществ, социальных сетей, блогов, подкастов и видеохостингов [7–9]. Кроме того, ресурсы сети Интернет изучаются с позиции использования их для формирования отдельных языковых, речевых навыков и развития умений [10–13]. Методическую ценность имеют работы, в которых изучаются возможные способы использования сетевых ресурсов для обучения иностранным языкам учащихся различных возрастных групп⁵ [14–16].

Проведенный нами анализ научных работ по теме исследования показал, что одной из тенденций развития языкового образования является использование богатых возможностей интернет-ресурсов, под которыми понимаются информационные ресурсы (текстовые, графические, аудиовизуальные) в электронном виде, доступные в сети Интернет. В контексте обучения иностранному языку можно говорить о двух больших группах интернет-ресурсов: аутентичных и учебных. Аутентичные ресурсы – это контент, созданный носителями языка и обладающий особой социокультурной ценностью для изучающих иностранный язык, поскольку он отражает речевые образцы современного живого языка. Учебные интернет-ресурсы, согласно определению П.В. Сысоева, – это «текстовые, аудиовизуальные материалы по различной тематике, направленные на формирование иноязычной коммуникативной компетенции и развитие коммуникативно-когнитивных умений обучающимися осуществлять поиск, отбор, классификацию, анализ и обобщение информации»⁶.

Интеграция интернет-ресурсов в процесс обучения иностранному языку студентов высших учебных заведений позволяет сделать его более продуктивным и решить ряд методических проблем. Среди преимуществ использования интернет-контента в учебно-воспитательном процессе необходимо отметить:

– наличие выбора и гибкого доступа к разнообразным дополнительным или вспомогательным материалам, отвечающим целям и задачам обучения, решение проблем, связанных с нехваткой языковых материалов по профессиональным темам;

¹ Сысоев П.В. Информационные и коммуникационные технологии в лингвистическом образовании: учебное пособие. – Москва: Либроком, 2013. – 264 с.

² Гальскова Н.Д., Василевич А.П., Коряковцева Н.Ф., Акимова Н.В. Основы методики обучения иностранным языкам: учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2017. – 390 с.

³ Евдокимова М.Г. Инновационная система профессионально ориентированного обучения иностранным языкам в неязыковом вузе. – Москва: Библио-Глобус, 2017. – 435 с.

⁴ Самерханова Э.К., Круподерова Е.П., Панова И.В. Цифровые ресурсы для организации образовательного процесса и оценки достижений обучающихся в дистанционном формате: обзор цифровых ресурсов для дистанционного образования. – Нижний Новгород: Мининский университет, 2020. – 50 с.

⁵ Bertoldi E. Online resources for teaching English as L2 for young learners. – URL: http://www.researchgate.net/publication/333669823_Online_resources_for_teaching_English_as_L2_for_young_learners (дата обращения: 18.04.2021). – Текст: электронный.

⁶ Сысоев П.В. Информационные и коммуникационные технологии в лингвистическом образовании: учебное пособие. – Москва: Либроком, 2013. – С. 114.

– создание условий для расширения культурного кругозора и, соответственно, формирования межкультурной коммуникативной компетенции учащихся, необходимой для осуществления профессиональной деятельности в ситуациях межкультурного взаимодействия;

– постановку целей и задач, отбор содержания и организацию учебного процесса в соответствии с важнейшими дидактическими (сознательность, активность, наглядность и межпредметная координация), лингвистическими (системность и функциональность), психологическими (поэтапность формирования речевых навыков и умений, учет индивидуально-психологических особенностей личности учащегося) и методическими (коммуникативность, взаимосвязанное обучение всем видам речевой деятельности, профессиональная направленность обучения и учет уровня владения языком) принципами;

– развитие у учащихся умений осуществлять поиск, критическую оценку, отбор информации, самостоятельную учебную и исследовательскую деятельность не только при изучении иностранного языка, но и в других разнообразных учебных и жизненных ситуациях;

– формирование иноязычной коммуникативной компетенции, которое происходит в ходе активной деятельности студентов и их взаимодействия с другими людьми, в том числе носителями языка;

– повышение мотивации студентов неязыковых направлений подготовки к изучению иностранного языка за счет работы с актуальным для студентов контентом в различных форматах (создание групповых проектов, участие в дискуссиях, решение кейсов и т.д.).

Контент сети Интернет является колоссальным, но в условиях чрезмерного обилия информационных потоков вопросы отбора онлайн-ресурсов в учебных целях являются очень актуальными. В этой связи необходимо выявить и систематизировать основные критерии отбора интернет-ресурсов, которыми нужно руководствоваться преподавателю:

1) направленность сайта и языковая сложность материала: отбор ресурсов должен осуществляться с учетом уровня владения иностранным языком учащимися. В этой связи преподавателю необходимо учитывать то, для какой аудитории создан сайт по возрастному критерию, профессиональному или социальному статусу, размещаются ли на сайте учебные или аутентичные материалы;

2) соответствие содержания ресурса теме занятия, а также профессиональной направленности обучения;

3) достоверность, актуальность и уникальность информации;

4) интерфейс ресурса: легкость доступа, удобство поиска и навигации.

В рамках проводимого нами исследования следует акцентировать внимание на практическом использовании интернет-ресурсов при обучении иностранному языку (английскому) студентов магистратуры на примере направления подготовки 44.04.01 *Педагогическое образование*, профиль подготовки «Мехатроника и робототехника». Согласно учебному плану данного направления и профиля в первом и втором семестрах студенты изучают предмет «Иностранный язык в профессиональной деятельности».

Основной причиной включения интернет-ресурсов в компонентный состав содержания дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» и, соответственно, в разработку учебно-методического комплекса (далее – УМК) и электронного учебно-методического комплекса (далее – ЭУМК) на платформе Moodle явилось недостаточное количество современных учебных материалов по теме «Мехатроника и робототехника», поскольку данная профессиональная сфера стремительно меняется и развивается, а зачастую информацию из учебных текстов, представленную в учебниках и пособиях прошлого десятилетия, можно назвать частично устаревшей⁷. Второй причиной явилась задача организации учебного процесса в том формате, который был бы наиболее оптимальным для студентов магистратуры. Преподавателями-разработчиками курса принимались во внимание следующие факторы:

1) студенты магистратуры в Нижегородском государственном педагогическом университете им. К. Минина обучаются в дистанционном формате;

2) в магистратуру по профилю подготовки «Мехатроника и робототехника» поступают студенты с разным уровнем владения английским языком, а в связи с тем, что учебные группы состоят из 10–15 человек, они не делятся на подгруппы, соответственно, разноуровневые студенты обучаются вместе;

⁷ Авдеева Н.А. *Mechatronics and robotics = Мехатроника и робототехника: учебное пособие по английскому языку.* – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018. – С. 16–18.

3) у поступающих в магистратуру студентов разрыв в изучении иностранного языка составляет два года и более, т.к., во-первых, на уровне бакалавриата иностранный язык преподается лишь на первом и втором курсах, во-вторых, не все студенты поступают в магистратуру сразу же после получения степени бакалавра;

4) часто уровень мотивации к изучению иностранного языка у студентов неязыковых направлений является достаточно низким;

5) студенты не всегда могут присутствовать на практических занятиях, поэтому учебный материал они изучают самостоятельно.

С учетом всех перечисленных факторов и в соответствии с требованиями ФГОС ВО для модели смешанного обучения разработан электронный учебно-методический курс дисциплины в LMS Moodle, служащий для организации учебной деятельности и взаимодействия между обучающимися и обеспечивающий фиксацию хода и результатов обучения согласно компетентностному подходу и рейтинговой системе (рисунок 1).

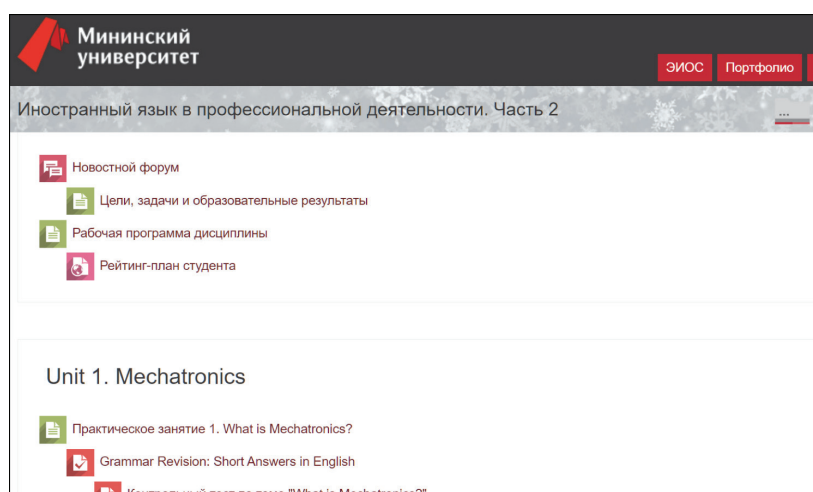


Рисунок 1 – Главная страница ЭУМК «Иностранный язык в профессиональной деятельности»

В учебном блоке ЭУМК структурируются и размещаются материалы по работе с интернет-ресурсами. С использованием таких инструментов, как «Страница», «Задание» и «Тест», преподаватель составляет инструкцию по работе с интернет-ресурсом, прикрепляет ссылку и формулирует задания для выполнения.

Интернет-ресурсы использованы на всех этапах обучения курсу «Иностранный язык в профессиональной деятельности». Первый раздел курса представлен вводным модулем, целями которого являются коррективка имеющихся и восполнение недостающих языковых знаний, речевых умений, формируемых на предыдущем этапе обучения. В связи с тем что на данный модуль выделяется небольшое количество аудиторного времени, преподавателю необходимо предоставить учебные материалы для продуктивной самостоятельной работы. На рисунке 2 представлен фрагмент работы с ресурсом сайта EngVid (<http://www.engvid.com>), материалы которого, разработанные носителями языка, представлены в формате видеоуроков, снабженных тестами для самоконтроля. Кроме того, под каждым видео участники могут оставить свой комментарий, что создает среду для развития письменных речевых навыков.

Одной из важных задач курса «Иностранный язык в профессиональной деятельности» является расширение словарного запаса студентов в рамках будущей профессии, решить которую также помогает использование интернет-ресурсов. В данном случае речь идет о ресурсах, разработанных самим преподавателем (т.к. необходимо сформировать активный и пассивный лексический минимум и организовать его многократное повторение), который размещает их как в самом ЭУМК в виде тренировочных тестов или заданий, так и на сайте Quizlet (<http://www.quizlet.com>) – популярном интернет-ресурсе,

позволяющем организовать работу над лексической стороной иноязычной речи в различных режимах (заучивание, письмо, правописание, тест).

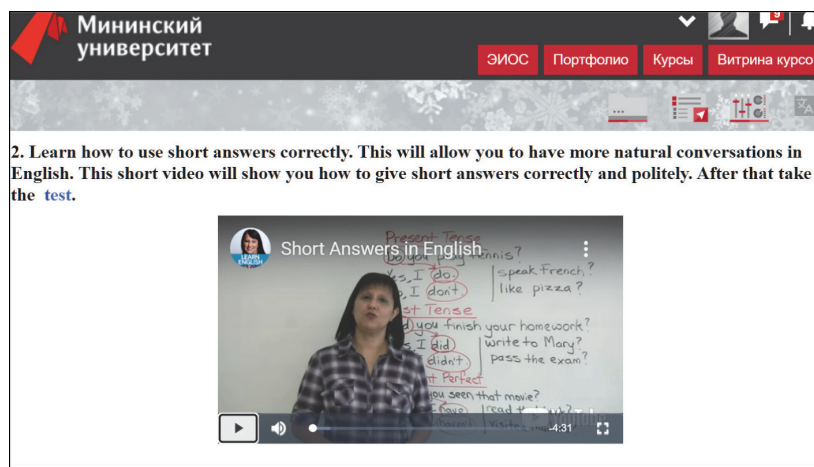


Рисунок 2 – Фрагмент работы над грамматической стороной иноязычной речи с использованием интернет-ресурсов

Использование интернет-ресурсов в значительной степени позволяет преподавателю экономить время на этапе организации отработки языкового материала. Ему нет необходимости разрабатывать собственные задания, тесты и размещать их в системе Moodle, что является довольно трудоемким, а можно использовать уже готовые ресурсы сети Интернет, например тесты, которые будут проверены автоматически. Среди сайтов, предлагающих такие задания, следует выделить <http://www.liveworksheets.com>, который имеет в линейке настроек не только функцию проверки заданий (check my answers), но и возможность отправки результатов задания на электронную почту преподавателя (email my answers to my teacher). Кроме того, такой формат работы привлекает студентов.

Использование интернет-ресурсов видеохостинга YouTube (<http://www.youtube.com>) не только оптимизирует процесс развития навыков аудирования, но и способствует повышению мотивации к изучению английского языка, т.к. работа с видеоконтентом вызывает повышенный интерес у студентов. Студентам предлагается посмотреть видео, а потом выполнить тест в курсе Moodle на понимание услышанного. Отметим, что в структуру теста можно включать как задания закрытого типа, так и задания, в которых нужно дать развернутый ответ, например написать свое мнение (рисунок 3).

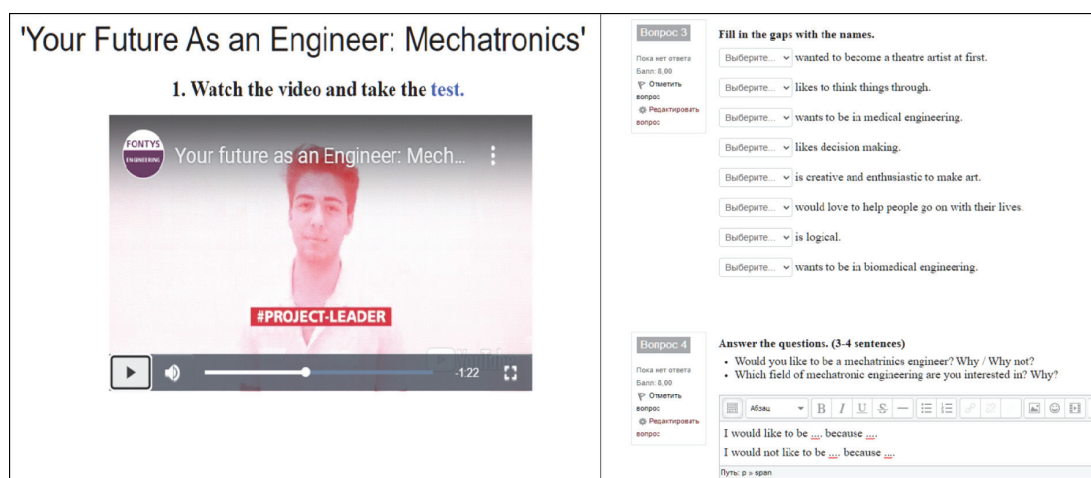


Рисунок 3 – Пример работы с интернет-ресурсом видеохостинга YouTube

Для выявления эффективности интернет-ресурсов в процессе обучения иностранному языку мы сравнили данные итогового контроля по двум темам дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности».

Тема 1 "Science and Technology" – содержание обучения включало информацию из традиционных печатных учебно-методических пособий, а процесс обучения был организован с использованием программы Zoom (практические занятия) и инструментария Moodle (самостоятельная работа).

Тема 2 "Robots and Their Types" – в содержание и процесс обучения включались учебные и аутентичные интернет-ресурсы в формате информационных страниц и справочных материалов, интерактивных заданий, видео, презентаций, форумов.

Итоговые срезы в конце изучения каждой темы проводились в формате итогового тестирования. Тесты включали следующие разделы: аудирование (Listening); чтение (Reading); лексика и грамматика (Use of English); письмо (Writing). Время на выполнение теста составляло 60 минут. В тестировании принимали участие 12 студентов первого курса магистратуры. Сравнительные результаты тестирования представлены на рисунках 4 и 5.

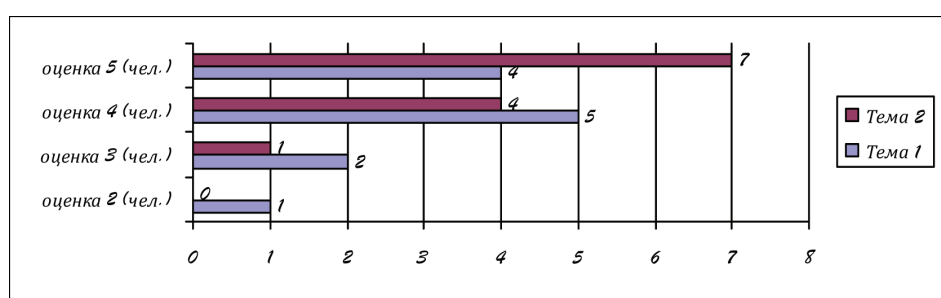


Рисунок 4 – Оценки, полученные за итоговые тесты

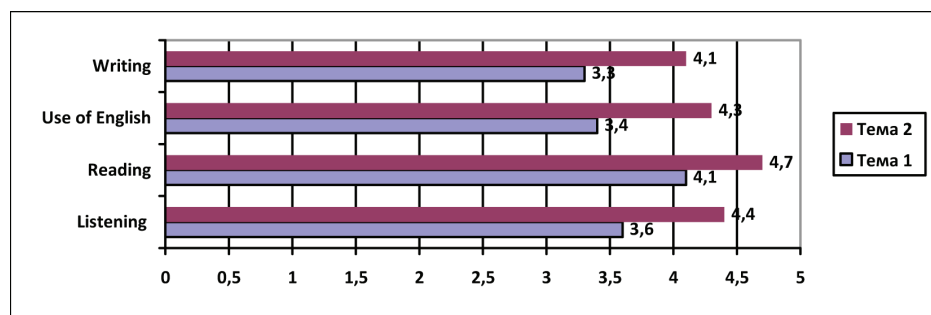


Рисунок 5 – Средний балл за каждый раздел теста

Сравнительные результаты тестов иллюстрируют более высокие баллы итогового теста по теме 2 “Robots and Their Types”, текущая работа над которым проходила с использованием интернет-ресурсов. Таким образом, мы можем сделать вывод об эффективности интеграции интернет-ресурсов в процесс обучения иностранному языку студентов магистратуры неязыковых специальностей.

Заключение

В процессе работы проанализированы современные исследования по вопросам использования интернет-ресурсов в языковом образовании. Раскрыт дидактический потенциал интернет-ресурсов в контексте обучения иностранному языку студентов высших учебных заведений неязыковых направлений подготовки. Предложены возможные варианты интеграции данных ресурсов в образовательное пространство педагогического вуза. Систематизированы основные критерии отбора интернет-ресурсов, которыми необходимо руководствоваться преподавателю и обучающимся.

В целом, организация учебной деятельности с применением актуальной информации сети Интернет в обучении иностранному языку стимулирует активное и более прочное изучение и усвоение материала.

Список литературы

1. Прохорова М.П., Минеева О.А., Благодинова В.В. Изучение отношения обучающихся вуза к цифровизации образования // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – Т. 8, № 2.
2. Цветкова С.Е., Малышева Е.Ю. Формирование иноязычной коммуникативной компетенции студентов бакалавриата в условиях дистанционного взаимодействия // Сибирский педагогический журнал. – 2021. – № 2. – С. 69–79.
3. Chuang Fei-Yu. The effectiveness of digital materials as a means of teaching the English article system // Digital Language Learning and Teaching: Research, Theory and Practice / M. Carrier, R.M. Damerow, K.M. Bailey. – 1st ed. – New York, 2017. – 278 p.
4. Kruk M. Using internet resources in teaching English subsystems: an autonomous approach // Journal of Language Teaching and Research. – 2012. – Vol. 3, No. 6. – Pp. 1088–1097.
5. Agarwal M.K. Internet-based language learning and teaching // Innovative Infotechnologies for Science, Business and Education. – 2010. – Vol. 1. – Pp. 3–7.
6. Agarwal M.K. Models of language learning and teaching with internet resources // ISMA Scientific Proceedings. – Riga, Latvia, 2009.
7. Ляшенко М.С., Родионова М.С. Обучение английскому языку студентов-дизайнеров с использованием технологии «вики-сайта» в вузе // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2021. – № 1. – С. 103–108.
8. Тимофеева Т.В. Использование англоязычных подкастов сети Интернет для развития аудитивных умений в неязыковом вузе // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 11-3. – С. 131–133.
9. Архипова М.В., Белова Е.Е. Возможности использования современных интернет-ресурсов в обучении английскому языку современного поколения // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 59-3. – С. 27–30.
10. Айвазян А.В., Павленко В.Г. Интернет-ресурсы при обучении устной речи на уроках иностранного языка на уровне основного общего образования // Modern Science. – 2020. – № 5-4. – С. 86–89.
11. Дейбнер Д.А. Современные учебные интернет-ресурсы и их преимущества в обучении чтению на иностранном языке // Современное педагогическое образование. – 2018. – № 3. – С. 52–55.
12. Лапаев Л.Л. Использование интернет-ресурсов при обучении аудированию иноязычных текстов на занятиях по иностранному (английскому) языку // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. – 2016. – Т. 5, № 4. – С. 19–21.
13. Peterson J. Online resources for learners and teachers of English language pronunciation // TESL Reporter. – 2018. – No. 51. – Pp. 23–89.
14. Ермолова Т.В. Использование интернет-ресурсов при обучении иностранным языкам в неязыковом вузе // Мир педагогики и психологии. – 2019. – № 5. – С. 48–53.
15. Ляшенко М.С., Минеева О.А. Использование обучающих видео в преподавании английского языка в контексте профессионально ориентированного обучения в вузе // Образовательные ресурсы и технологии. – 2020. – № 1. – С. 7–12.
16. Акимова Н.В., Овчинникова М.В. Использование сервиса построения ментальных карт Google на уроках иностранного языка // Иностранные языки в школе. – 2022. – № 1. – С. 36–39.

References

1. Prohorova M.P., Mineeva O.A., Blagodinova V.V. Izuchenie otnosheniya obuchayushchihsya vuza k cifrovizacii obrazovaniya // Mir nauki. Pedagogika i psihologiya. – 2020. – T. 8, № 2.
2. Cvetkova S.E., Malysheva E.Yu. Formirovanie inoyazychnoj kommunikativnoj kompetencii studentov bakalavriata v usloviyah distancionnogo vzaimodejstviya // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2021. – № 2. – S. 69–79.

3. *Chuang Fei-Yu*. The effectiveness of digital materials as a means of teaching the English article system // Digital Language Learning and Teaching: Research, Theory and Practice / M. Carrier, R.M. Damerow, K.M. Bailey. – 1st ed. – New York, 2017. – 278 p.
4. *Kruk M.* Using internet resources in teaching English subsystems: an autonomous approach // Journal of Language Teaching and Research. – 2012. – Vol. 3, No. 6. – Pp. 1088–1097.
5. *Agarwal M.K.* Internet-based language learning and teaching // Innovative Infotechnologies for Science, Business and Education. – 2010. – Vol. 1. – Pp. 3–7.
6. *Agarwal M.K.* Models of language learning and teaching with internet resources // ISMA Scientific Proceedings. – Riga, Latvia, 2009.
7. *Lyashenko M.S., Rodionova M.S.* Obuchenie anglijskomu yazyku studentov-dizajnerov s ispol'zovaniem tekhnologii "viki-sajta" v vuze // Izvestiya Baltijskoj gosudarstvennoj akademii rybopromyslovogo flota: psihologo-pedagogicheskie nauki. – 2021. – № 1. – S. 103–108.
8. *Timofeeva T.V.* Ispol'zovanie angloyazychnyh podkastov seti Internet dlya razvitiya auditivnyh umenij v neyazykovom vuze // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2021. – № 11-3. – S. 131–133.
9. *Arhipova M.V., Belova E.E.* Vozmozhnosti ispol'zovaniya sovremennyh internet-resursov v obuchenii anglijskomu yazyku sovremennogo pokoleniya // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2018. – № 59-3. – S. 27–30.
10. *Ajvazyan A.V., Pavlenko V.G.* Internet-resursy pri obuchenii ustnoj rechi na urokah inostrannogo yazyka na urovne osnovnogo obshchego obrazovaniya // Modern Science. – 2020. – № 5-4. – S. 86–89.
11. *Dejbner D.A.* Sovremennye uchebnye internet-resursy i ih preimushchestva v obuchenii chteniyu na inostrannom yazyke // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. – 2018. – № 3. – S. 52–55.
12. *Lapaev L.L.* Ispol'zovanie internet-resursov pri obuchenii audirovaniyu inoyazychnyh tekstov na zanyatiyah po inostrannomu (anglijskomu) yazyku // Metodicheskie voprosy prepodavaniya infokommunikacij v vysshej shkole. – 2016. – T. 5, № 4. – S. 19–21.
13. *Peterson J.* Online resources for learners and teachers of English language pronunciation // TESL Reporter. – 2018. – No. 51. – Pp. 23–89.
14. *Ermolova T.V.* Ispol'zovanie internet-resursov pri obuchenii inostrannym yazykam v neyazykovom vuze // Mir pedagogiki i psihologii. – 2019. – № 5. – S. 48–53.
15. *Lyashenko M.S., Mineeva O.A.* Ispol'zovanie obuchayushchih video v prepodavanii anglijskogo yazyka v kontekste professional'no orientirovannogo obucheniya v vuze // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2020. – № 1. – S. 7–12.
16. *Akimova N.V., Ovchinnikova M.V.* Ispol'zovanie servisa postroeniya mental'nyh kart Google na urokah inostrannogo yazyka // Inostrannye yazyki v shkole. – 2022. – № 1. – S. 36–39.

КОГНИТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНИФИЦИРОВАННОЙ ИСКУССТВЕННОЙ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ¹

Самигулина Галина Ахметовна¹,
д-р техн. наук, профессор,
e-mail: kz.galinasamigulina@gmail.com,

Самигулина Зарина Ильдусовна²,
PhD, ассоциированный профессор,
e-mail: samigulinaresearch@gmail.com,

¹Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК, г. Алматы, Казахстан,

²Казахстанско-Британский технический университет, г. Алматы, Казахстан

Цифровизация общества, а также стремительный прогресс в области информационных технологий и искусственного интеллекта предъявляют новые повышенные требования к сфере образования. Мировые тенденции современного образовательного процесса указывают на огромную роль и важность дистанционного обучения, особенно по техническим специальностям. Исследования посвящены актуальным вопросам разработки когнитивной технологии персонализированного профессионального технического дистанционного обучения с использованием унифицированной искусственной иммунной системы. В предлагаемой технологии применяются не классические алгоритмы искусственного интеллекта, а модифицированные алгоритмы на основе клональной селекции, негативного отбора и иммунных сетей. Унификация направлена на снижение многообразия модифицированных алгоритмов с целью выделения наиболее эффективных для конкретного набора данных. Предлагаемая технология позволяет учитывать когнитивные и физиологические особенности обучающегося при разработке траектории обучения с целью получения качественного технического образования. Рассмотрены основные этапы функционирования дистанционной когнитивной технологии. Представлены результаты экспериментов, полученные на базе Казахстанско-Британского технического университета с участием студентов факультета информационных технологий.

Ключевые слова: когнитивная технология, дистанционное техническое обучение, унифицированная искусственная иммунная система, модифицированные алгоритмы

COGNITIVE TECHNOLOGY OF DISTANCE PROFESSIONAL TECHNICAL EDUCATION USING A UNIFIED ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM

Samigulina G.A.¹,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
e-mail: kz.galinasamigulina@gmail.com,

Samigulina Z.I.²,
PhD, assoc. professor,
e-mail: samigulinaresearch@gmail.com,

¹Institute of Information and Computing Technologies, CS MES RK, Almaty, Kazakhstan,

²Kazakhstan-British Technical University, Almaty, Kazakhstan

The digitalization of society, as well as the rapid progress in the field of information technology and artificial intelligence, make new and increased demands on the field of education. Global trends in the modern educa-

¹ Исследования проводятся при поддержке Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP09258508, 2021-2023).

tional process point to the huge role and importance of distance learning, especially in technical specialties. The research is devoted to topical issues of the development of cognitive technology of personalized professional technical distance learning using a unified artificial immune system. The proposed technology uses not classical artificial intelligence algorithms, but modified algorithms based on clonal selection, negative selection and immune networks. Unification is aimed at reducing the diversity of modified algorithms in order to identify the most effective for a particular data set. The proposed technology makes it possible to take into account the cognitive and physiological characteristics of the student when developing a learning trajectory in order to obtain a high-quality technical education. The main stages of the functioning of remote cognitive technology are considered. The results of experiments obtained on the basis of the Kazakh-British Technical University with the participation of students of the Faculty of Information Technology are presented.

Keywords: cognitive technology, distance technical training, unified artificial immune system, modified algorithms

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-23-30

Введение

Прогресс в области информационных технологий, искусственного интеллекта микропроцессорной техники и новейшего промышленного оборудования требует решения актуальной проблемы подготовки профессиональных инженерных кадров. В настоящее время наблюдается острый дефицит квалифицированных специалистов по техническим специальностям. Возможности дистанционного онлайн-обучения с успехом решают существующие проблемы в данной сфере образования. Проблемы связаны, прежде всего, с необходимостью проведения практических занятий на реальном промышленном оборудовании, обучением студентов из отдаленных районов с различным уровнем начальной подготовки, получением высшего технического образования в лучших учебных заведениях с передовым оборудованием и т.д.

Разработка инновационных дистанционных технологий на основе искусственного интеллекта [1] является одним из основных направлений развития современного образования. С помощью них решаются следующие задачи: автоматизация образовательного процесса, персонализация обучения студентов с использованием когнитивных подходов, разработка электронных помощников, эффективное взаимодействие преподавателя со студентами в реальном времени, оптимизация работы преподавателей по заполнению журналов посещаемости студентов и мн. др. [2]. В современном образовательном процессе широко используются платформы Moodle, MS Teams, EdModo, Google Classroom, iSpringOnline и другие для онлайн-обучения большой аудитории студентов, создания электронных курсов, дифференцированного обучения, а также мониторинга процесса обучения [3; 4]. Например, платформа Branly предназначена для обмена опытом между студентами, где искусственный интеллект применяется для отслеживания спама. В приложении MATHiaU, созданном компанией Carnegie Learning с элементами искусственного интеллекта, имеется возможность разработки индивидуальных уроков.

Активно внедряются методы машинного обучения в образование. Например, в исследованиях [5] с помощью метода искусственного интеллекта Machine Learning for Predicting Treatment effects (MLTE) определяются студенты, которые плохо усваивают учебный материал и могут не сдать экзамен. Исследователями рассматривается применение модифицированного алгоритма колонии муравьев для адаптивных систем обучения [6], а также осуществляется разработка образовательного онлайн-пространства с помощью искусственного интеллекта на основе модели персептрона [7].

Таким образом, разработка новых технологий дистанционного обучения для технических специальностей с использованием последних достижений в области искусственного интеллекта [8] является актуальной и необходимой составляющей развития высшей школы.

Данная работа является продолжением большого цикла научно-исследовательских работ в области дистанционного обучения техническим специальностям на основе перспективного биоинспирированного подхода искусственных иммунных систем (далее – ИИС).

Постановка задачи исследования

Постановка задачи формулируется следующим образом: необходимо разработать когнитивную технологию дистанционного обучения для студентов технических специальностей с целью персонализированного подхода к обучению, комплексной оценки знаний, прогноза и оперативного управления качеством получаемого инженерного образования с использованием унифицированной искусственной иммунной системы (далее – УИИС) и платформы Microsoft Teams.

Достоинством платформы Microsoft Teams является возможность эффективной организации учебного процесса за счет следующих функций: загрузка учебных материалов, организация онлайн-лекций с большим количеством студентов, возможность записи лекций для последующего воспроизведения студентами, наличие удобных инструментов для проведения онлайн-экзаменов и др. Помимо удобных инструментов, позволяющих успешно автоматизировать учебный процесс со стороны не только студентов, но и администрации университета, платформа MS Teams обладает интуитивно понятным интерфейсом и подходит для пользователей, не обладающих большими знаниями в области информационных технологий.

Для выполнения поставленной задачи формируется команда MS Teams, в которую прикрепляются обучающиеся. В команде создается образовательная среда, состоящая из учебных материалов, заданий, тестов и видеозаписей лекций, а также формируется база знаний в виде фреймов [9], содержащих сценарии практических заданий в соответствии с когнитивными способностями студентов. База знаний практических задач выстраивается с учетом специфики технического направления специальности и требований к изучению дисциплины. Отдельно взятый сценарий содержит несколько взаимосвязанных между собой упражнений, которые в процессе выполнения собираются в большой курсовой проект и выносятся на защиту в качестве финального экзамена.

При организации дистанционного обучения студентов технических специальностей необходимо учитывать множество факторов технического характера, а также особенности восприятия информации студентами в удаленном формате. Персонализированное дистанционное обучение формируется с учетом когнитивных способностей студентов: психотипа обучающегося, физиологических особенностей, левополушарного или правополушарного типа мышления и т.д. Важную роль в восприятии информации играет текущее психоэмоциональное состояние студента, которое складывается из его социальной жизни, семейного положения, материально-технического обеспечения, трудностей обучения на иностранном языке и др. Кроме того, при выборе траектории обучения и уровня сложности выполнения практических занятий необходимо учитывать уровень начальных знаний студента.

Унифицированная искусственная иммунная система

Обработка персонализированных данных обучающихся для повышения качества получаемого инженерного образования осуществляется на основе подхода ИИС, основанного на принципах функционирования иммунной системы человека по защите организма от чужеродных агентов, таких как вирусы, бактерии и т.д. Механизмы обработки информации молекулами белков в иммунной системе в настоящее время вызывают большой интерес, а исследования в данной области имеют хорошие перспективы развития [10]. Такие свойства ИИС, как способность к адаптации, высокая чувствительность, самоорганизация, память и другие, определяют преимущества их использования при разработке инновационных технологий дистанционного обучения. Разработаны классические алгоритмы ИИС, которые основываются на различных отдельных механизмах работы иммунитета. Среди них наиболее распространены алгоритмы клонального отбора, негативной селекции и иммунносетевые алгоритмы. Единство всех процессов в биологической иммунной системе определяют попытки создания УИИС, объединяющей все процессы обработки информации в ИИС [11]. При этом создание такой высокоэффективной системы до сих пор остается не решенной задачей ввиду ее сложности и междисциплинарности. Разработка в последнее время множества модифицированных улучшенных алгоритмов ИИС, направленных на решение конкретных задач, еще больше усложнила ситуацию вследствие отсутствия должной систематизации в данной области.

В данном исследовании для приложения в области дистанционного обучения под УИИС будет пониматься система, построенная на основе систематизации, классификации модифицированных алгоритмов ИИС и выделения наиболее эффективных алгоритмов с целью обработки данных, прогнозирования результатов обучения и оперативной корректировки процесса получения знаний.

В предлагаемой УИИС применяются не классические [11], а модифицированные алгоритмы ИИС на основе клональной селекции, негативного отбора и иммунных сетей. Модификации возможны как в вычислительных алгоритмах ИИС, так и в алгоритмах предварительной обработки данных. Разработана база знаний на основе онтологических моделей модифицированных алгоритмов ИИС. Унификация нацелена на снижение многообразия модифицированных алгоритмов ИИС с целью выделения наиболее эффективных для конкретного набора данных. Например, авторами разработан модифицированный алгоритм CPSOIW-AIS на основе кооперативного алгоритма роя частиц с весом инерции [12] и иммунносетевого алгоритма ИИС. За счет модификации алгоритма роя частиц с весом инерции процесс выделения информативных признаков занимает меньше времени, а модификация иммунносетевого алгоритма на основе гомологов повышает распознавание образов на границах классов.

Этапы создания когнитивной технологии дистанционного обучения техническим специальностям

Процесс дистанционного обучения студентов с использованием когнитивной технологии на основе УИИС состоит из нескольких этапов. Прежде всего, осуществляется тестирование студентов для определения когнитивных способностей. Продукт Office 365 предлагает удобный инструмент для формирования тестов – Forms, в рамках которого определяется, к какому когнитивному стилю относится студент – левополушарному или правополушарному, является ли он сенестралом или декстралом [13], а также учитываются особенности восприятия зрения, слуха, психотип обучающегося (например, по теории Юнга, Холланда, Олдхем-Мориса). По результатам тестирования определяются баллы, согласно которым осуществляется выбор фрейма, содержащего подходящий сценарий обучения для студента и набор практических задач. Блок-схема процесса дистанционного обучения с использованием когнитивной технологии на основе УИИС представлена на рисунке 1.

В связи с тем что обучение техническим специальностям должно содержать упражнения, связанные с реальным промышленным производством и оборудованием, изучением комплекса технических средств разных фирм производителей и умением программировать логические контроллеры, необходима организация дистанционного доступа студентов к лицензионному программному обеспечению для выполнения упражнений (например, Eco Structure Control Expert фирмы Schneider Electric и Factory I/O). По результатам выполнения практических задач на основе выбранного фрейма формируется журнал успеваемости студентов с возможностью экспорта в Excel. Журнал успеваемости, содержащий оценки по различным выполненным практическим заданиям, формирует базу данных студентов для дальнейшей обработки. Инструмент «Аналитика» MS Teams позволяет расширить базу данных обучающихся за счет сведений об их активности, статистики посещаемости и т.д. В результате создается цифровой портрет студента для возможности анализа, прогнозирования результатов обучения и выбора персонализированной траектории получения знаний.

Затем осуществляется обработка базы данных студентов на основе УИИС, которая состоит из модифицированных алгоритмов ИИС. Далее выделяются классы для решения задачи распознавания образов, выбираются уровни сложности заданий (1-й уровень – низкая сложность, 2-й уровень – средняя сложность, 3-й уровень – высокая сложность). Осуществляется выбор информативных признаков для повышения эффективности обработки данных на основе УИИС. Решается задача распознавания образов. Производится оценка эффективности результатов моделирования на основе УИИС и принимается решение об уровне сложности заданий и выборе дальнейшей траектории персонализированного обучения студента. Осуществляется комплексная оценка знаний обучающегося, формируются профессиональные компетенции с учетом его слабых и сильных сторон, происходит оперативное управление процессом дистанционного обучения в MS Teams.

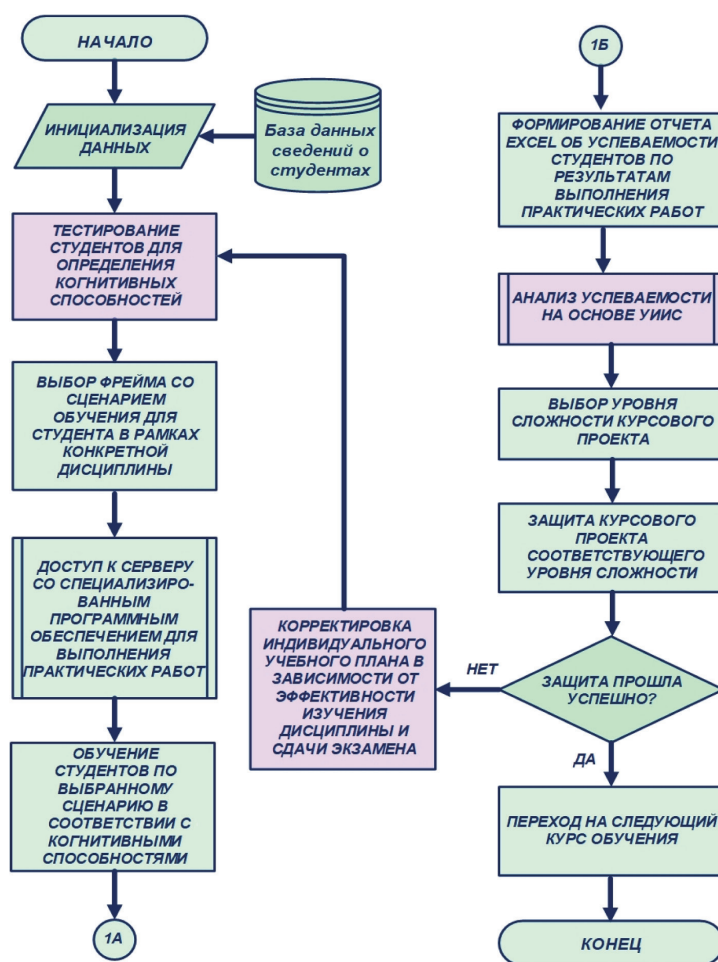


Рисунок 1 – Блок-схема процесса обучения с использованием когнитивной технологии на основе УИИС

Результаты экспериментов

Апробация полученных результатов исследования осуществлялась с участием 75 студентов третьих и четвертых курсов Казахстанско-Британского технического университета на факультете информационных технологий по специальности «Автоматизация и управление» в рамках дисциплин "Introduction to microcontrollers" и "Automation of standard technological processes and manufacturing". Дистанционное обучение проводилось с использованием платформы MS Teams, применение которой удобно для получения статистических сведений о длительности подключения обучающихся (таблица 1), активности и вовлеченности в процесс обучения студентов на основе публикаций, ответов и других показателей.

Таблица 1 – Статистические данные подключения студентов

Индивидуальный номер студента	Время присоединения	Время ухода	Длительность	...	Идентификатор участника
19B03018	11.12.2021 15:00:54	11.12.2021 17:07:47	2 ч 6 мин	...	инициатор
19B03022	11.12.2021 15:01:06	11.12.2021 16:20:32	1 ч 19 мин	...	выступающий
19B03050	11.12.2021 15:01:07	11.12.2021 16:43:34	1 ч 42 мин	...	выступающий
...	...	...	...	...	...

Кроме того, формируется журнал успеваемости студентов и предоставляется визуализация эффективности обучения, в которой выделяются зоны успешного и провального выполнения заданий (рисунок 2).

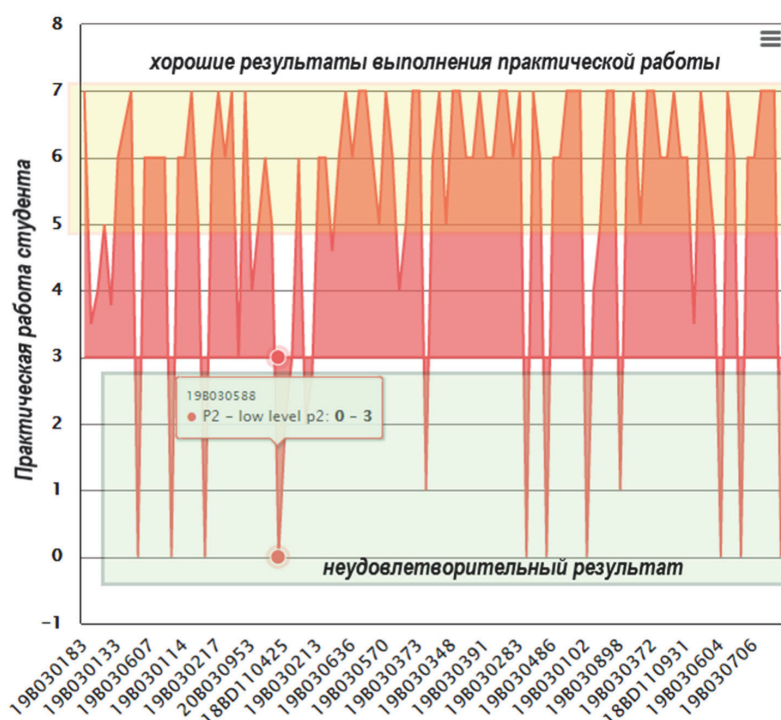


Рисунок 2 – Визуализация эффективности обучения студентов

На основе полученных статистических данных и информации после проведенного тестирования о когнитивных и физиологических характеристиках, психоэмоциональном состоянии, а также уровне подготовки студентов осуществляется интеллектуальный анализ с помощью УИИС. Решается задача распознавания образов и принимается решение о том, какой уровень сложности предложить студенту для выполнения заданий. В таблице 2 представлены результаты оценки эффективности анализа данных на основе модифицированных алгоритмов: RF-AIS алгоритм случайного леса и иммунносетевой алгоритм ИИС [14] (где решение задачи выделения информативных признаков осуществляется с помощью алгоритма Random Forest, а распознавание образов – с помощью иммунносетевого алгоритма AIS); FPA-AIS алгоритм опыления цветов и иммунносетевой алгоритм ИИС; CPSOIW-AIS кооперативный алгоритм роя частиц с весом инерции и иммунносетевой алгоритм ИИС [12]. Рассматриваются следующие оценки: Accuracy, Classification error, Precision, Recall, F-score [15] и время работы алгоритма. По времени моделирования лучший результат наблюдался у алгоритма CPSOIW-AIS – 966 мс, по сравнению со значением 4 с для RF-AIS.

Таблица 2 – Оценка эффективности алгоритмов

Модифицированный алгоритм ИИС	Оценка Accuracy	Оценка Classification error	Оценка Precision	Оценка Recall	Оценка F-score	Время
RF-AIS	95,3 %	4,7 %	96,0 %	96,0 %	95,6 %	4 с
FPA-AIS	88,3 %	11,7 %	88,7 %	91 %	88,7 %	6 с
CPSOIW-AIS	95,3 %	4,7 %	96 %	96 %	95,6 %	966 мс
...	...	...	...	...	...	

По результатам исследований высокую эффективность показали алгоритмы RF-AIS и CPSOIW-AIS – 95,3 % (рисунок 3).

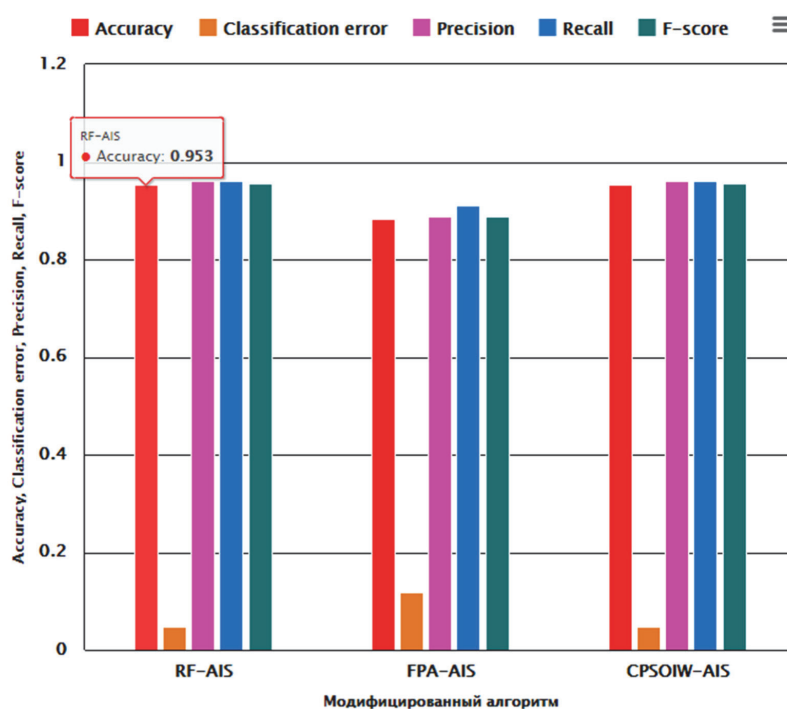


Рисунок 3 – Сравнительный анализ модифицированных алгоритмов

В условиях применения интеллектуальной технологии на основе УИИС процент студентов, получивших неудовлетворительные результаты по завершению курса, снизился с 17,3 до 8 % относительно общего числа студентов. Результаты статистических исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Статистика успеваемости студентов

Оценка студентов в буквенном эквиваленте по Болонской системе образования	Без применения УИИС (общее количество студентов в группе – 75)	В условиях применения УИИС (общее количество студентов в группе – 75)
«А» – отлично	30	35
«В» – хорошо	24	29
«С» – удовлетворительно	8	5
«F» – пересдача	13	6

Заключение

Предлагаемая инновационная когнитивная технология дистанционного обучения позволяет решать актуальную проблему получения качественного профессионального технического образования на современном промышленном оборудовании с учетом когнитивных и физиологических особенностей восприятия учебной информации обучающимися. Персонализированное обучение, комплексная оценка знаний, прогнозирование качества обучения и оперативное управление процессом получения знаний в рамках проводимых исследований реализованы на базе УИИС и платформы MS Teams.

Особенностями предлагаемой технологии являются: гибкость обучения в удобное время и определенном темпе в зависимости от характеристик обучающегося; модульность при составлении курсов и треков обучения для индивидуализации процесса получения знаний и практических навыков; максимальная адаптация процесса обучения под потребности студента; постоянный мониторинг, контроль качества и оперативное управление обучением. Достоинствами разработанной технологии являются возможность эффективной обработки неоднородных данных значительной размерности за счет выбора наилучших модифицированных алгоритмов УИИС и реализация этой технологии на различных платформах.

Список литературы / References

1. *Kamenev R.V., Klassov A.B., Krashennnikov V.V.* The concept of using artificial intelligence in distance learning // *Journal of Pedagogical Innovations*. – 2021. – Vol. 4. – P. 30–41.
2. *Li R.* An artificial intelligence agent technology based web distance education system // *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*. – 2020. – Vol. 40. – P. 1–11.
3. *Correia A.-P., Liu C., Xu F.* Evaluating videoconferencing systems for the quality of the educational experience, distance education // *Distance Education*. – 2020. – Vol. 41. – P. 429–452.
4. *Dermeval D., Paiva R., Bittencourt I., Vassileva J., Borge D.* Authoring tools for designing intelligent tutoring systems: a systematic review of the literature // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. – 2018. – Vol. 28. – P. 336–384.
5. *Smith B.I., Chimedza C., Bührmann J.H.* Global and individual treatment effects using machine learning methods // *Artificial Intelligence Education*. – 2020. – Vol. 30. – P. 431–458.
6. *Dyulichева Y.* The swarm intelligence algorithms and their application for the educational data analysis // *Open Education*. – 2019. – Vol. 23. – P. 33–43.
7. *Wei Y.* Research on the construction of online learning education space under the background of artificial intelligence + education // *International Conference on Big Data & Artificial Intelligence & Software Engineering*. – 2020. – P. 170–173.
8. *Matthew N.O. Sadiku, Tolulope J. Ashaolu, Abayomi Ajayi-Majebi, Sarhan M. Musa.* Artificial intelligence in education // *International Journal of Scientific Advances*. – 2021. – Vol. 2. – P. 5–11.
9. *Lantz-Andersson A.* Framing in educational practices. Learning activity, digital technology and the logic of situated action. – Tryck: Geson Hylte Tryck, Göteborg, 2009. – 214 p.
10. *Tarakanov A.O., Borisova A.V.* Formal immune networks: self-organization and real world applications advances in applied self-organizing systems / ed. M. Prokopenko. – Springer, 2013. – P. 321–341.
11. *Chen Y., Wang X., Zhang Q., Tang C.* Unified artificial immune system // *Proceeding of 5th International conference and computational intelligence and communication networks*. – 2013. – P. 617–621.
12. *Samigulina G.A., Massimkanova Zh.A.* Development of modified cooperative particle swarm optimization with inertia weight for feature selection // *Cogent Engineering*. – 2020. – Vol. 7.
13. *Samigulina G.A., Samigulin T.I.* Development of a cognitive mnemonic scheme for an optical smart-technology of remote learning based of artificial immune systems // *Computer Optics*. – 2021. – Vol. 45. – P. 286–295.
14. *Samigulina G.A., Samigulina Z.I.* Modified immune network algorithm based on the Random Forest approach for the complex objects control // *Artificial Intelligence Review*. – 2019. – Vol. 52. – P. 2457–2473.
15. *Powers D.M.W.* Evaluation: from precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness & correlation // *Journal of Machine Learning Technologies*. – 2011. – Vol. 2. – P. 37–63.

УДК 378.147

КВИЗ КАК ИГРОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЛОСОФИИ В ВУЗЕ

Горбунова Юлия Александровна¹,

канд. филос. наук,

e-mail: gorbunovaua2008@yandex.ru,

Блинова Олеся Александровна²,

канд. филос. наук, доцент,

e-mail: olesyablinova79@yandex.ru,

¹Московский университет им. С.Ю. Витте, г. Москва, Россия,

²Екатеринбургская академия современного искусства, г. Екатеринбург, Россия

Статья посвящена анализу возможностей игровых технологий преподавания философии в вузе. Обосновывается необходимость обновления образовательных технологий с учетом трендов эдьютейнмента, геймификации образования, тотальности игры как характеристики человеческой культуры и специфики самого философского знания. Квиз рассматривается как одна из инновационных технологий, позволяющих реализовать игровой подход, преодолеть догматизм и крайний академизм в преподавании философии. Представлены результаты апробации данной технологии на базе Московского университета им. С.Ю. Витте и Екатеринбургской академии современного искусства. Задания квиз-игр разработаны авторами с помощью цифровых инструментов Kahoot, Quizizz, Learnis и LearningApps. Делается вывод о том, что в условиях цифровизации высшего образования, распространения дистанционного и смешанного форматов обучения и популяризации BYOD-подхода (Bring Your Own Device), не запрещающего, но поощряющего интеллектуальное партнерство студентов и гаджетов, онлайн-викторины позволяют актуализировать философское знание в среде Digital Natives, мотивировать студентов и эмоционально вовлекать их в процесс философствования, самостоятельного поиска, выбора и творчества.

Ключевые слова: геймификация образования, эдьютейнмент, игровые технологии, философский квиз, цифровые инструменты

QUIZ AS A GAME TECHNOLOGY FOR TEACHING PHILOSOPHY IN UNIVERSITIES

Gorbunova Yu.A.¹,

candidate of philosophy sciences,

e-mail: gorbunovaua2008@yandex.ru,

¹Moscow Witte University, Moscow, Russia,

Blinova O.A.²,

candidate of philosophy sciences, associate professor,

e-mail: olesyablinova79@yandex.ru,

²Yekaterinburg Academy of Contemporary Art, Yekaterinburg, Russia

The article is devoted to the analysis of the possibilities of gaming technologies for teaching philosophy in universities. The authors substantiate the need to update educational technologies, taking into account the trends of edutainment, gamification of education, the totality of the game as a characteristic of human culture and the specifics of philosophical knowledge itself. The author consider quiz is as one of the innovative technologies that make it possible to implement a game approach, overcome dogmatism and extreme academicism in teaching philosophy. The article presents the results of testing this technology on the basis of Moscow Witte University and Yekaterinburg Academy of Contemporary Art. The quiz game tasks were developed by the authors with the help of digital tools such as Kahoot, Quizizz, Learnis and LearningApps. The authors come to the conclusion that in the context of the digitalization of

higher education, the spread of distance and blended learning formats and the popularization of BYOD (Bring Your Own Device) approach, which does not prohibit, but encourages the intellectual partnership of students and gadgets, online quiz makes it possible to update philosophical knowledge in the Digital Natives environment, motivate students and emotionally involve them in the process of philosophizing, independent search, choice and creativity.

Keywords: gamification of education, edutainment, game technologies, philosophical quiz, digital tools

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-31-39

Введение

В настоящее время можно выделить два основных подхода к обоснованию возможностей игровых образовательных технологий, в том числе в преподавании философии.

С одной стороны, геймификация и эдьютейнмент или обучение через игру, увлечение и полезное развлечение рассматриваются экспертами как тренды цифровизации. Такие исследования преимущественно обращены в будущее, сосредоточены на сценариях развития образования. Как отмечают авторы форсайт-проекта «Атлас новых профессий», в условиях цифровизации в сфере образования начинают применяться симуляторы, тренажеры, игровые онлайн-миры, появляются новые профессии – игромастер, игропедагог и др., а разработка и организация обучающих игр (деловых, исторических, фантастических и пр.), создание образовательных программ на основе игровых технологий становятся ключевыми компетенциями преподавателей¹. Цифровые инструменты позволяют использовать образовательный потенциал игры. Футуродизайнеры уверены в том, что игра в будущем станет одной из доминирующих практик образования, основанного на вовлечении, самомотивации и саморазвитии, креативности и поиске возможностей, развитии эмоционального и экологического интеллекта, сотрудничестве и решении проблем путем общего обсуждения [1].

С другой стороны, исследователи подчеркивают онтологичность и всеобщность игры как экзистенциала человеческого бытия, ее укорененность в человеческой культуре. Образовательные возможности игры заключены в самой ее сущности как деятельности, свободной от принуждения, не противопоставленной труду, серьезности и мудрости, но наполненной смыслом, протекающей в особо отведенном пространстве и времени, упорядоченно и в соответствии с определенными правилами, взаимными договоренностями, приносящей наслаждение и катарсис, порождающей социальные связи между людьми [2; 3]. Как отмечает отечественный философ Л.Т. Ретюнских, «каждый из нас, имея в своей природе Ното Ludens, легко откликается на призыв к игре, ждет от нее удовольствия и радости, что делает игру экзистенциально ориентированной на положительные переживания. Возможно, именно эта характеристика игры обуславливает привлекательность игровых методик, которые являются весьма эффективными в преподавании любых дисциплин, в том числе и философских» [4]. В рамках такого подхода геймификация рассматривается не столько как тренд цифровизации, сколько как универсальная составляющая образования, а способность к игре и потребность в игре – как имманентная характеристика познающего человека.

Данные подходы, на наш взгляд, можно рассматривать как взаимодополнительные: необходимо учитывать как актуальные тенденции трансфера игровых технологий (в том числе цифровых) в сферу образования, так и вневременной характер игровой компоненты человеческой культуры.

Задача настоящего исследования заключается в обосновании возможностей геймификации преподавания философии в вузе, а также трансляции опыта применения цифровых инструментов в создании и проведении философских квиз-игр.

Игровые технологии в преподавании философии в вузе

Отечественными исследователями и преподавателями философии обосновывается мысль о том, что применение игровых образовательных технологий соотносится не только с игровой сущностью

¹ Атлас новых профессий. – URL: http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf (дата обращения: 12.03.2022). – Текст: электронный.

человека или трендами геймификации современного образования, но и со спецификой самого философского знания.

Во-первых, мировоззренческий и аксиологический характер философского знания делает механическое запоминание информации недостаточным и неэффективным. Игра, напротив, формирует рефлексивное самосознание студентов, создает информативное и когнитивное поле самостоятельного мировоззренческого и морального выбора [4], позволяет преодолеть шаблонное мышление, выработать навыки системного анализа нестандартных ситуаций, обоснования собственного мнения и выбранных стратегий поведения [5]. Инновационные, в том числе игровые, образовательные технологии позволяют преподавателю реализовать проблемно-ориентированный подход как наиболее продуктивный в преподавании философии.

Во-вторых, философское знание диалогично, интерактивно. Игра является эффективным способом эмоционального вовлечения студентов, преодоления демотивации при изучении философии. Как отмечает Л.Т. Ретюнских, «заинтересованность, т.е. эмоциональная реакция на предмет, а как следствие – стремление узнать больше, постичь его глубже, т.е. возрастание когнитивной или познавательной активности, – неперемное условие успешного освоения учебного материала» [4].

В-третьих, философия позволяет обнаружить «разрыв», «зазор» между реальностью и идеалом, действительностью и возможностью, сущим и должным. Игра как «основной способ человеческого общения с возможностями» (Э. Финк) развивает воображение, творческое мышление студентов, навыки мысленного моделирования, работы с возможностями. В освоении философского знания особую значимость приобретают творческий поиск, фантазия, субъективное восприятие, конструирование воображаемого мира [2, с. 172–173].

В-четвертых, диалогичность философии предполагает не только дискуссионный характер ее преподавания и изучения, но и обращение к текстам, где важно умение интерпретации и креации смыслов. Данные умения требуют развития критического и аналитического мышления. Игровые технологии позволяют формулировать и структурировать задания таким образом, чтобы стимулировать и совершенствовать данные формы мышления, что в дальнейшем позволит лучше ориентироваться в пространстве постоянно увеличивающейся информации, схватывать суть, создавать смыслы и строить прогнозы.

В-пятых, философское знание носит некумулятивный характер, а для философии характерна диалектика новизны и преемственности. В условиях цифровизации философия открыта инновациям и методическим экспериментам. По словам М.С. Бухтоярова и М.В. Козловой, «именно философия может интегрировать экспериментальный подход к преподаванию наиболее органичным образом, сочетая тысячелетние традиции с новыми возможностями» [6, с. 135].

Одной из инновационных игровых образовательных технологий, применяемых в процессе преподавания философии, является квиз (от англ. *quiz* – «вопрос, викторина, опрос») или интеллектуальное соревнование.

В отличие от контролирующего тестирования, требующего однозначных ответов на конкретные вопросы, тестовые (по форме) задания квиза являются проблемно-ориентированными (по содержанию) и отражают специфику философских проблем – их многозначность, «вечный» характер и отсутствие универсальных решений, открытость для интерпретации существующих ответов на философские вопросы. Так, О.Д. Гаранина отмечает следующее: «Студент, работая с философскими тестами, формирует критически-творческий образ философии, систематизирует свои знания, приучается внимательно читать философскую литературу. Ему уже не нужно пересказывать прочитанное, повторять услышанное на лекциях, а, проявляя интеллектуальное усилие, самостоятельно совершать свободный выбор на основе своих знаний» [7].

Алгоритм технологии квиз включает организационный этап (разработка заданий преподавателем), игру «вопрос-ответ» (командная или индивидуальная) и подведение итогов, рефлексивный этап (оценка результатов командной или индивидуальной работы, получение обратной связи от студентов).

Цифровые инструменты создания философских квизов, их апробация в образовательном процессе в вузе

Для разработки и проведения квиз-игр в условиях цифровизации высшего образования, распространения смешанного формата обучения во время пандемии, популяризации BYOD-подхода (Bring Your Own Device) широко применяются различные цифровые инструменты. Авторами проанализированы возможности и ограничения наиболее популярных платформ, позволяющих создавать образовательные квиз-задания, а именно Kahoot, Quizizz, Learnis и LearningApps.

На этапе подготовки квиз-игры приведенные инструменты позволяют создавать вопросы различных типов (по форме, содержанию, уровню сложности) и дополнять их элементами медиа, опираясь на готовую типологию и шаблоны. К примеру, LearningApps отличается наибольшим разнообразием форм квизов и типов вопросов в них. Лишь в Learnis типологизация вопросов не предполагается, а формулировка и уровень сложности вопроса полностью зависят от преподавателя.

Большинство инструментов (за исключением Learnis и LearningApps) позволяют устанавливать время ответа на вопрос, тем самым задавая определенные рамки проведения игры. Студенты могут выполнять задания игры индивидуально, попарно или в команде, используя собственные девайсы, в аудитории или дистанционно. Исключение составляет викторина, выполненная на платформе Learnis, проведение которой возможно только в присутствии преподавателя, озвучивающего вопросы. Содержание викторины предполагает только карточки-иллюстрации к вопросу.

На этапе подведения итогов игры и получения обратной связи от студентов в Kahoot и Quizizz можно ознакомиться с рейтингом игрока, турнирной таблицей, а также оценить квиз с помощью эмодзи. В Learnis итоги игры преподаватель подводит самостоятельно на основе назначенных им баллов за каждый вопрос. В LearningApps возможности оценки и обратная связь ограничены – преподаватель имеет возможность обратиться к обучающемуся через электронную почту.

На этапе рефлексии наибольшими преимуществами обладает Kahoot, т.к. представляет подробный отчет по каждому игроку, дает возможность поощрения наиболее успешных игроков (виртуальный пьедестал) и работы над ошибками, последующего обсуждения вопросов, вызвавших наибольшие сложности. В LearningApps и Learnis отсутствует статистика наиболее и наименее сложных вопросов, но видны результаты обучения каждого. Quizizz не позволяет видеть как общую, так и индивидуальную статистику результатов игры, т.к. платформа не требует обязательной регистрации и верификации. Тем не менее, у преподавателя есть возможность сформировать класс и назначить ему квиз. В таком случае у него будут данные по каждому обучающемуся и общая статистика. Бонусом большинства проанализированных платформ, за исключением Learnis, является наличие уже готового банка заданий, которыми преподаватель может воспользоваться. Однако большинство игр рассчитаны на уровень и программу среднеобразовательной школы и не всегда подойдут для вуза.

Платформа Learningapps является бесплатной, остальные ресурсы – условно бесплатные, т.е. имеют бесплатную версию с ограничениями по типам вопросов или числу игроков. Некоторые платформы имеют только англоязычную версию (как, например, Kahoot) или русифицированы частично (Quizizz). Однако эти ограничения легко преодолеваются с помощью автоматического перевода и многообразных мануалов, доступных в сети Интернет.

Таким образом, сравнительный анализ онлайн-платформ для создания викторин показал, что все они позволяют создавать образовательный контент в соответствии с целями преподавателя, содержанием программы дисциплины, уровнем подготовленности студентов. Недостатки указанных инструментов являются незначительными и не влияют на содержательную составляющую игры.

В целом, применение цифровых образовательных технологий позволяет преподавателю сэкономить время, минимизировать и разнообразить рутинную педагогическую деятельность, комплексно и объективно оценить знания студентов. Одно из главных преимуществ образовательных квиз-технологий – закрепление у студентов способности к самодисциплине и саморефлексии, анализу и критическому восприятию информации, а также возможность демонстрации практикоориентированности философского знания.

Квиз-технология апробирована авторами в 2021 г. в процессе преподавания философии у студентов второго курса Московского университета им. С.Ю. Витте и студентов первого курса Екатеринбургской академии современного искусства. Проведение занятий было приурочено ко Всемирному дню философии (18 ноября). Задания были разработаны с использованием всех указанных цифровых инструментов. При разработке заданий применялись элементы как историко-философского, так и проблемного подхода к структурированию учебного материала.

Задания проведенных со студентами квиз-игр можно разделить на несколько типов в зависимости от их содержания.

1. *Фактчекинг*. Задания данного типа требуют от студентов определить истинность представленного суждения и могут касаться историко-философских вопросов, фактов биографии мыслителей.

Пример задания представлен на рисунке 1.

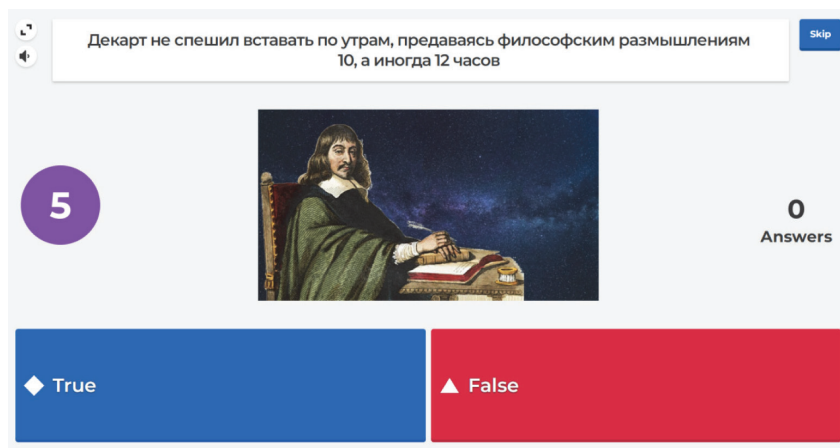


Рисунок 1 – Фактчекинг (Kahoot)²

2. *Афоризм*. При выполнении данного типа заданий студентам на основе предварительного знакомства с первоисточником необходимо завершить высказывание философа либо определить авторство высказывания.

Пример задания представлен на рисунке 2.

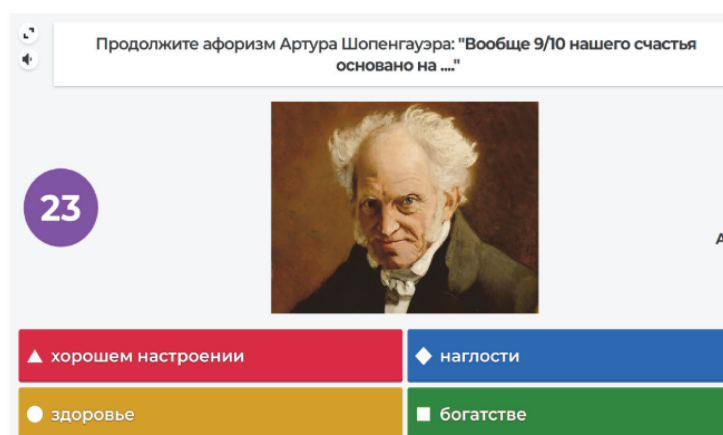


Рисунок 2 – Афоризм (Kahoot)³

² Привод. по: Что такое интуиция? В чем заблуждалось 90 % философов? – URL: <http://www.zen.yandex.ru/media/id/5f1de17460c2bb100c4f46ec/что-такое-intuiciia-v-chem-zablujdalos-90-filosofov-5f1de4efbc5683540ceb6ef3> (дата обращения: 22.10.2021). – Текст: электронный.

³ Привод. по: Images. – URL: <http://www.images.theabcdn.com/i/37449434/600x600/c.jpg> (дата обращения: 22.10.2021). – Текст: электронный.

3. *Вопрос-классификация.* Задание требует от студентов систематических знаний, позволяющих соотнести высказывание и философское направление либо определить философское направление по основному положению.

Пример задания представлен на рисунке 3.

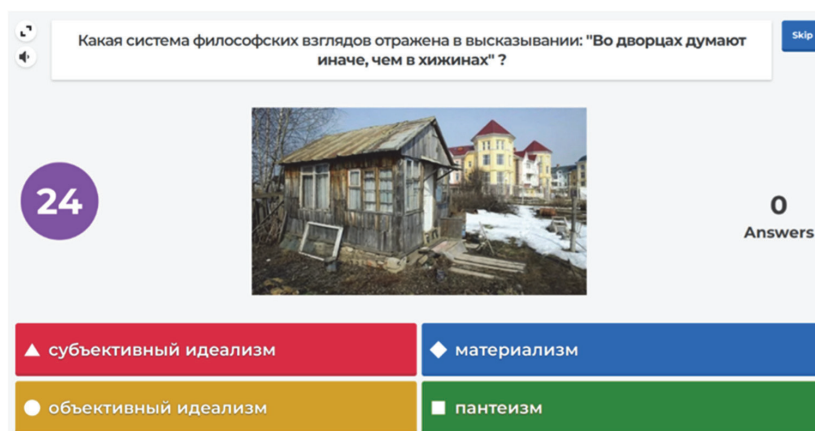


Рисунок 3 – Вопрос-классификация (Kahoot)⁴

4. *Меморинг.* Задание подразумевает нахождение одинаковых либо логически связанных между собой карточек, содержание которых изначально скрыто от обучающихся.

Пример задания представлен на рисунке 4.

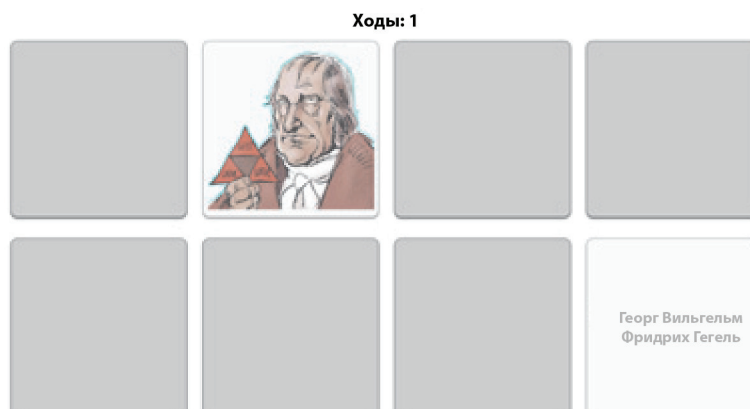


Рисунок 4 – Меморинг (LearningApps)⁵

5. *Найди пару.* Задание предполагает поиск логически или по смыслу связанных между собой карточек, содержание которых изначально открыто.

Пример задания представлен на рисунке 5.

6. *Хроно-вопросы.* Предлагается построить верную последовательность во времени.

Пример задания представлен на рисунке 6.

7. *Точка зрения.* Подразумевает открытые задания, предлагающие обучающемуся либо интерпретировать цитату, либо дать свою оценку прочитанному, высказать свое отношение.

Пример задания представлен на рисунке 7.

⁴ Привод. по: Avatars. – URL: <http://www.avatars.mds.yandex.net/get-images-cbir/1961703/vXHNy03leJfA36VklIlhdw8495/ocr> (дата обращения: 22.10.2021). – Текст: электронный.

⁵ Привод. по: Hegel. – URL: <http://www.hegel.net/img/hegel-spielt.gif> (дата обращения: 01.11.2021). – Текст: электронный.

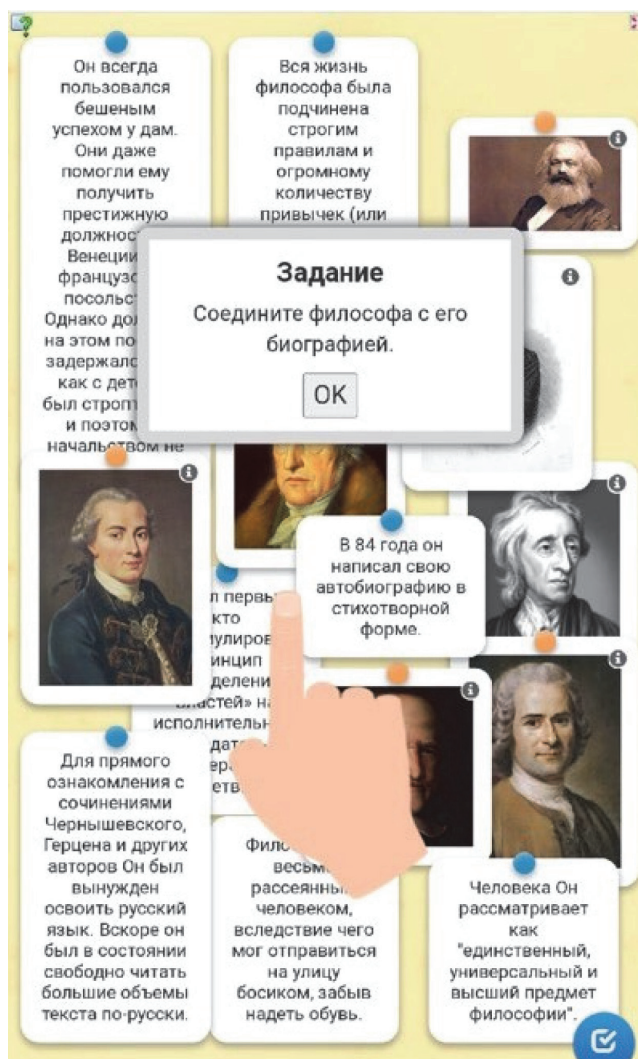


Рисунок 5 – Найди пару (LearningApps)

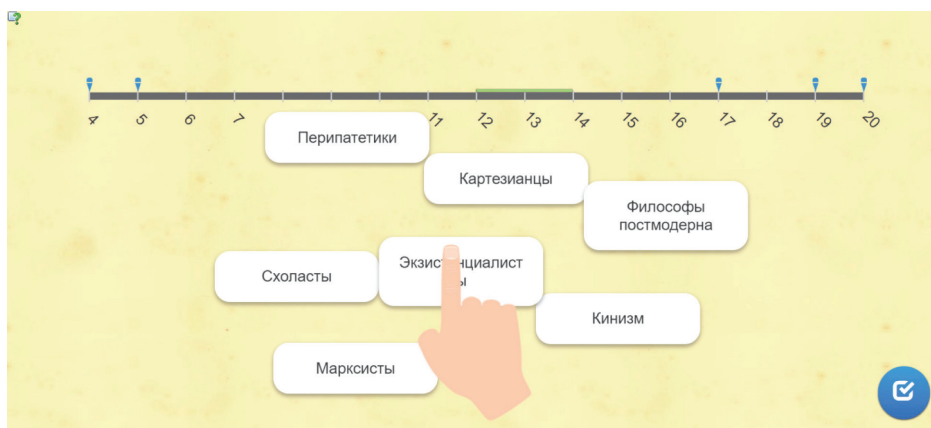


Рисунок 6 – Хроно-вопрос (LearningApps)

8. *Кроссворд*. Представляют собой различные виды кроссвордов с философским содержанием. Пример задания представлен на рисунке 8.

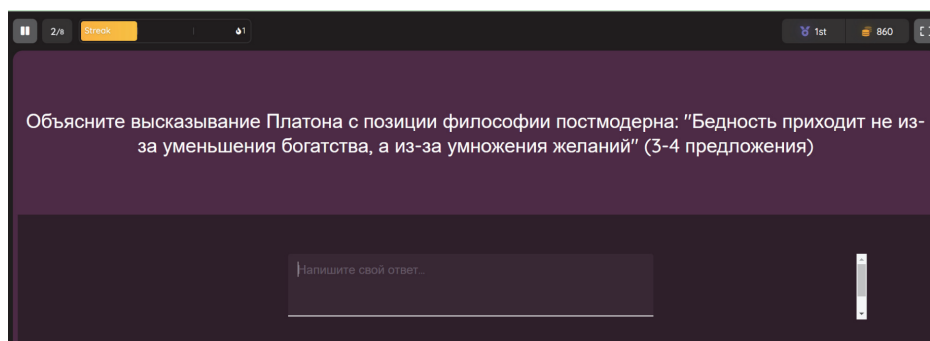


Рисунок 7 – Точка зрения (Quizizz)

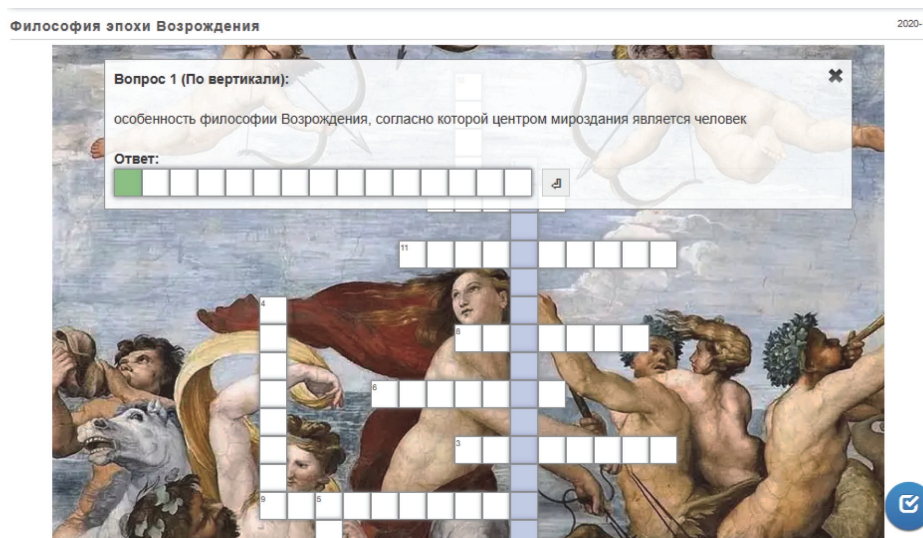


Рисунок 8 – Кроссворд (LearningApps)⁶

По форме все задания можно разделить традиционно на два типа: открытые и закрытые. К открытым относятся вопросы типа «точка зрения», а к закрытым – фактчекинг, меморинг, найди пару, вопрос-классификация, хроно-вопрос. Кроме того, можно выделить условно открытые вопросы, предполагающие самостоятельный ввод ответа. К такому типу относятся вопрос-афоризм и кроссворд.

В ходе апробации цифровых инструментов создания квиз-игр Kahoot, Quizizz, Learnis и LearningApps мы выявили ряд сложностей, с которыми сталкиваются и преподаватели, и студенты.

1. Подготовка качественного квиза, содержание и уровень сложности которого соответствуют программе дисциплины, познавательным возможностям и интересам студентов, требует больших временных затрат.

2. Уровень цифровой грамотности обоих субъектов образовательного процесса несовершенен, что создает сложности в процессе не только создания, но и прохождения квиза.

3. При организации дистанционной самостоятельной работы несовершенство оценивания связано с извечной проблемой списывания, когда один студент проходит квиз, сообщая ответы остальным.

4. Необъективность результатов объясняется возможностью студентов обратиться к поисковым системам в процессе игры.

5. Чрезмерная геймификация преподавания философии может привести к упрощению содержания дисциплины.

⁶ Привод. по: Рафаэль Санти, «Триумф Галатеи». – URL: http://www.39rim.ru/wp-content/uploads/2015/05/Rafael_Triumpf_Galatei1.jpg (дата обращения: 01.11.2021). – Текст: электронный.

Тем не менее, указанные сложности не являются критичными и могут быть скомпенсированы преподавателем, стремящимся к диалогу и сотрудничеству со студентами, инновациям и повышению собственного уровня медиаграмотности.

Преимуществами квиз-технологии в преподавании философии являются:

- 1) квиз позволяет сформулировать задания для комплексной проверки знаний студентов по предмету;
- 2) онлайн-викторины позволяют не только усовершенствовать знания, но и развить навыки критического и аналитического мышления, а также умения проводить аналогии между теоретическим знанием и действительностью;
- 3) квиз-технология позволяет преодолеть догматизм, актуализировать философское знание, показать студентам его значимость для современности и практикоориентированность;
- 4) применение технологии онлайн-викторины позволяет преодолеть межпоколенческий разрыв между преподавателем («цифровыми иммигрантами») и студентами («цифровыми аборигенами»).

Заключение

Апробированная авторами технология философского квиза не только вписывается в общий тренд геймификации образования и эдьютейнмента, но и позволяет актуализировать в условиях цифровизации такие базовые принципы преподавания философии, как диалогичность, интерактивность, эмоциональная вовлеченность и аксиологичность, ориентация на самостоятельный поиск, развитие многомерного мышления и креативности. В целом, разработка игровых образовательных технологий и цифровых инструментов, трансляция опыта в данной сфере необходимы для определения возможностей и рисков перехода от традиционной передачи образовательного контента к инновационным, неакадемичным формам педагогического партнерства в условиях цифровизации высшего образования.

Список литературы

1. Образование 20.35. Человек / АСИ. – Екатеринбург: Издательские решения, 2017. – Т. 7. – 152 с.
2. Финк Э. Основные феномены человеческого бытия. – Москва: Канон+, 2017. – 431 с.
3. Хейзинга Й. Homo ludens. Человек играющий. – Москва: Азбука-классика, 2019. – 400 с.
4. Ретюнских Л.Т. Игровая методика как способ интенсификации познавательной активности студентов в процессе преподавания философии // Философия образования. – 2003. – № 6. – С. 185–188.
5. Ретюнских Л.Т. “Homo ludens” в контексте современной философской антропологии // Личность. Культура. Общество. – 2003. – Т. 5, № S1-2 (19-20). – С. 167–173.
6. Бухтояров М.С., Козлова М.В. Геймификация преподавания философии на примере игры «Философская охота» // Философия образования. – 2018. – № 77. – Вып. 4. – С. 127–136.
7. Гаранина О.Д. Инновационные технологии преподавания философии в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 4.

References

1. Obrazovanie 20.35. Chelovek / ASI. – Ekaterinburg: Izdatel'skie resheniya, 2017. – T. 7. – 152 s.
2. Fink E. Osnovnye fenomeny chelovecheskogo bytiya. – Moskva: Kanon+, 2017. – 431 s.
3. Hejzinga J. Homo ludens. Chelovek igrayushchij. – Moskva: Azbuka-klassika, 2019. – 400 s.
4. Retyunskih L.T. Igrovaya metodika kak sposob intensivizatsii poznavatel'noj aktivnosti studentov v processe prepodavaniya filosofii // Filosofiya obrazovaniya. – 2003. – № 6. – S. 185–188.
5. Retyunskih L.T. “Homo ludens” v kontekste sovremennoj filosofskoj antropologii // Lichnost'. Kul'tura. Obshchestvo. – 2003. – T. 5, № S1-2 (19-20). – S. 167–173.
6. Buhtoyarov M.S., Kozlova M.V. Gejmifikatsiya prepodavaniya filosofii na primere igry “Filosofskaya ohota” // Filosofiya obrazovaniya. – 2018. – № 77. – Vyp. 4. – S. 127–136.
7. Garanina O.D. Innovatsionnye tekhnologii prepodavaniya filosofii v tekhnicheskom vuze // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2017. – № 4.

УДК 378.147

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ПРОЦЕССЕ СОПРОВОЖДЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дмитриева Марина Александровна¹,

канд. психол. наук, доцент,
e-mail: mdmitrieva@miiv.ru,

Жбанникова Марина Исмаиловна¹,

e-mail: mzhbannikova@yandex.ru,

¹Московский университет им. С.Ю. Витте, филиал в г. Ростове-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, Россия

Статья посвящена рассмотрению методологических аспектов обеспечения эффективной обратной связи в процессе сопровождения самостоятельной работы обучающихся. Обратная связь определена как необходимый инструмент, повышающий качество самостоятельной работы обучающихся. Раскрываются основные методологические принципы реализации обратной связи и ее особенности в условиях электронной информационно-образовательной среды. Аргументирована необходимость переосмысления значимости и функций обратной связи для оптимизации данного вида работы. Систематизированы основные понятия, определяющие формы обратной связи. Проанализирована методика формирования обратной связи в контексте организации и сопровождения самостоятельной работы обучающихся. Раскрываются конкретные действия преподавателя высшей школы по формированию осознанного отношения к возможностям обратной связи в процессе приобретения студентами опыта профессионального самообразования. Сформулированные методологические принципы направлены на применение в процессе самостоятельного изучения дисциплин целесообразных, адекватных их концептуально-ориентированному содержанию способов и форм обратной связи.

Ключевые слова: обратная связь, профессиональная педагогическая рефлексия, профессиональное самообразование, субъектная позиция обучающегося

METHODOLOGICAL ASPECTS OF PROVIDING FEEDBACK IN THE PROCESS OF SUPPORTING STUDENTS' INDEPENDENT WORK

Dmitrieva M.A.¹,

Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,
e-mail: mdmitrieva@miemp.ru,

Zhbannikova M.I.¹,

e-mail: mzhbannikova@yandex.ru,

¹Branch of Moscow Witte University in Rostov-on-Don, Rostov-on-Don, Russia

The article is devoted to the consideration of methodological aspects of providing effective feedback in the process of accompanying students' independent work. Feedback is defined as a necessary tool that improves the quality of students' independent work. The main methodological principles of the implementation of feedback and its features in the conditions of the electronic information and educational environment are revealed. The necessity of rethinking the significance and functions of feedback to optimize this type of work is reasoned. The basic concepts that define the forms of feedback are systematized. The technique of forming feedback in the context of organizing and supporting the independent work of students is analyzed. The specific actions of a higher school teacher in the formation of a conscious attitude to the possibilities of feedback in the process of acquiring the experience of professional self-education by students are revealed. The formulated methodological principles are aimed at the application in the process of independent study of disciplines of expedient methods and forms of feedback that are adequate to their conceptually oriented content.

Keywords: feedback, professional pedagogical reflection, professional self-education, student's subjective position

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-40-46

Введение

В настоящее время развитие отечественного государства и общества требует коренного изменения образовательного процесса в Российской Федерации и повышения качества подготовки будущих специалистов – профессионалов, которые способны не только быть хорошими исполнителями, но и принимать самостоятельные решения, иметь мотивацию к самообразованию, научной и творческой работе. В связи с этим одним из ключевых вопросов выступает повышение эффективности самостоятельной работы студентов в процессе их обучения в средних и высших учебных заведениях. На это ориентируют и разработанные Федеральные государственные стандарты высшего образования¹, созданные на основе Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»². Конкретные требования к самостоятельной работе студентов определяются в локальных документах вуза. Так, Устав Частного образовательного учреждения высшего образования «Московский университет им. С.Ю. Витте»³ регламентирует организацию учебного процесса и участие студентов в соответствии с законодательством Российской Федерации в научно-исследовательской, экспериментальной, инновационной деятельности и опубликование своих работ в изданиях университета. В соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности Московского университета им. С.Ю. Витте⁴, образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками университета и (или) лицами, привлекаемыми университетом к реализации образовательных программ на иных условиях;
- в форме самостоятельной работы обучающихся;
- в иных формах, определяемых рабочими программами дисциплин.

Следовательно, поддерживается и совершенствуется самостоятельная работа студентов как одна из форм образовательного процесса, способствующая росту их профессионального уровня.

В образовательных программах большая роль отводится самостоятельной работе обучающихся. Это связано, прежде всего, с тем, что знания быстро устаревают, повышается значимость компетенции построения своего профессионального самообразования. Смысл компетентного подхода состоит в том, чтобы развить у обучающихся потребность в самообразовании, научить владению методами самостоятельного пополнения знаний и совершенствованию умений самообразовательной деятельности [1]. Таким образом, грамотно организованная самостоятельная работа может позволить студенту восполнить свой образовательный дефицит. Одним из способов повышения результативности самостоятельной работы является обеспечение эффективной обратной связи, представляющей многоплановый инструмент в формировании компетенции самообразования.

Роли преподавателя в сопровождении самостоятельной работы обучающихся в современных условиях

Термин «самостоятельная работа» трактуется в работах отечественных исследователей неоднозначно. На это обращает внимание Н.Н. Рыбакова в своей статье «Роль самостоятельной работы студентов в современном профессиональном образовании» [2], в которой отмечается, что часто самостоятельная работа трактуется: как специфический вид учебной деятельности; как метод обучения; как форма организации учебного процесса; как работа учащегося, которая выполняется без непосредствен-

¹ Федеральные государственные образовательные стандарты: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_142304/a5092e9a7a148b03d654ee60e08c64627ee6e998/#dst100403 (дата обращения: 16.03.2022). – Текст: электронный.

² Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон Российской Федерации: [от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 30 декабря 2021 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 1 января 2022 г.)]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174 (дата обращения: 16.03.2022). – Текст: электронный.

³ Устав Частного образовательного учреждения высшего образования «Московский университет им. С.Ю. Витте». – URL: <http://www.muiv.ru/upload/iblock/2f8/2f8a5c3be88e821438136026e8272f15.pdf> (дата обращения: 16.03.2022). – Текст: электронный.

⁴ Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам Московского университета им. С.Ю. Витте. – URL: <http://www.muiv.ru/upload/iblock/28b/28b37c3acc37b17be8427b1671fc46a5.pdf> (дата обращения: 16.03.2022). – Текст: электронный.

ного участия учителя, но по его заданию в специально предоставленное для этого время; как проявление самостоятельности, активности, инициативы и творчества с применением умственных и физических усилий и т.д.

Следует отметить, что личный мотив, благодаря которому формируется цель познания, выступает главным критерием познавательной активности студентов, а преподаватель может помочь сформировать данный мотив.

Часто процесс обучения настроен на запоминание, а не на понимание материала, хотя в обучении важно понимать и иметь возможность объяснить материал, причем это не должно быть прерогативой преподавателя, потому что обучающийся тоже должен уметь демонстрировать свое понимание во время занятий. Мотивационная и когнитивная поддержка преподавателя, безусловно, должна сопровождать все формы аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающихся для формирования конструктивно мыслящих и высококвалифицированных специалистов, востребованность в которых сегодня, как никогда раньше, очевидна. Соответственно, самостоятельная работа и понимание обучающимся собственной ответственности за свой будущий профессиональный уровень являются важными факторами в успешности педагогической деятельности.

Самостоятельная работа студентов спланирована и описана в рабочей программе дисциплины, в которой основная задача преподавателя сводится к организации и сопровождению самостоятельной учебной деятельности студента. Чтобы сформировать у современных студентов компетенцию самоорганизации, необходимы изменение позиций и овладение преподавателем такими разными ролями [2], в том числе в условиях электронной информационно-образовательной среды, как тьютор, консультант, модератор образовательного процесса.

Тьюторская позиция заключается в координировании субъектов образовательного процесса и предполагает осуществление общего руководства, педагогического сопровождения самостоятельной внеаудиторной работы студентов. Замысел тьюторства состоит в том, чтобы помочь обучающимся получить максимальную отдачу от учебы, предоставить им обратную связь по выполненным заданиям, поддержать их заинтересованность в обучении на протяжении всего изучения предмета, помочь установить контакт с другими обучающимися и др.

Консультативная позиция направлена на осуществление помощи по образовательному запросу студента – информационному, организационно-педагогическому, психологическому и др. Такая роль направлена на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студента как в реальном, так и в дистанционном режиме.

Модераторская позиция заключается в направлении преподавателем своей деятельности на раскрытие потенциальных возможностей и способностей студента. Основным методом в этом процессе выступает побуждение (мотивирование). Наибольшая эффективность достигается через создание ситуаций личностно-значимой ценности в учебном взаимодействии, учет потребностей обучающегося.

Личность преподавателя, ориентированного на стимулирование и поддержание мотивационно-ценностного отношения к учебному процессу, является ключевым параметром, которым помогает обучающемуся принять собственное решение в ходе выполнения им самостоятельной работы. Наличие у педагога качеств, помогающих ему организовать процесс эффективной коммуникации, среди которых умение создать такое коммуникативное пространство, где становятся возможными получение обратной связи, свободный обмен мнениями, суждениями, где приветствуются и поддерживаются инициатива студента и его полноценное участие в разных формах реализации идей, максимально делает преподавателя и студента полноправными участниками образовательных действий.

Методологические принципы обеспечения эффективной обратной связи в сопровождении самостоятельной работы обучающихся

При каких психолого-педагогических условиях руководство и сопровождение самостоятельной работы становятся наиболее результативными? На наш взгляд, по настоящее время остаются недооцененными возможности такого феномена, как обратная связь. Наше педагогическое убеждение заключается в том, что он обладает сильным образовательным потенциалом. Однако существует недостаточное

понимание сути данного феномена, что, прежде всего, имеет место быть в преподавательской среде. Педагогическое наблюдение и практика показывают, что далеко не каждая обратная связь может способствовать позитивным изменениям в процессе обучения [3].

От качества реализации обратной связи в процессе обучения зависит возможность вариативности в конструировании студентом собственного образовательного опыта. Разнообразие форм подачи и получения обратной связи позволяет студенту учитывать собственные познавательные потребности и индивидуальные возможности, изменять процесс обучения «под себя», управлять своей образовательной деятельностью.

Обратная связь со стороны преподавателя зачастую определяется как отклик, реакция на определенное действие студента, влияющая в последующем на качество выполнения самостоятельной работы. В своем исследовании мы будем придерживаться следующей его трактовки: обратная связь – это инструмент организации диалога, проявления поддержки, заинтересованного общения, прямого или косвенного запроса на оценку и/или помощь [4]. Такое позиционирование данного феномена повышает мотивацию разбираться в непонятных вопросах, добирать самостоятельно недостающие знания.

Важно формировать и развивать в образовательной среде опыт осознанной работы с обратной связью в процессе обучения. Приведем основные методологические принципы реализации обратной связи.

1. Избегать шаблонных высказываний, делая обратную связь максимально персональной, обращенной к конкретному студенту. Комментарии по проделанной самостоятельно студентом работе стоит делать развернутыми. Сценарий «указания на ошибку» (или критического замечания) по сей день является самой распространенной ожидаемой формой обратной связи в восприятии студентов. Только обратная связь, которая не носит характер формальной коммуникации, становится ресурсной для коррекции образовательного поведения.

2. Не затягивать по времени обратную связь и коммуницировать по «горячим следам», иначе теряется ее актуальность и снижается мотивирующий эффект. Соответственно, у обратной связи есть свой «срок годности», причем это касается как устного, так и письменного фидбека (от англ. *feedback* – «фидбэк» – «обратная связь»). Например, при изучении иностранного языка отложенная обратная связь может закрепить на практике тот уровень знания, который впоследствии трудно будет корректировать. Своевременная реакция важна при проверке самостоятельно составленных студентами деловых диалогов по дисциплине «Деловые коммуникации», где могут быть использованы слова в несвойственных им лексических значениях, что также может оформиться в неверное знание, которым студент продолжит пользоваться. Допущенные ошибки или неточности в самостоятельной работе по дисциплине «Право», имеющей в своей основе много юридических знаний, требуют быстрой реакции преподавателя, его грамотного и тактичного объяснения, придания значимости тому факту, что внимательное и своевременное отношение к изменениям в законодательстве позволит им состояться в будущей профессии.

3. От существующего со стороны студента сценария «остановки в работе и пассивного ожидания обращения преподавателя», который сам спросит о возникшей проблеме, необходимо двигаться к приобретению сценария «инициирования совместного взаимодействия», проявлению активно-конструктивной позиции его субъектов. Незаурядным и достойным вариантом для появления у студентов такой позиции в рамках самостоятельной работы по дисциплинам гуманитарного цикла (психология, история, философия, социология и пр.) может являться просмотр фильмов, т.е. того, что привносит новые смыслы в нашу жизнь, заставляет задуматься, поразмышлять над самыми разными проблемами. Соприкасаясь с замыслом фильма, непростыми судьбами героев, жизненными перипетиями, у студентов появляется возможность своеобразной примерки происходящего на себя, запускается процесс большего осмысления как увиденного на экране, так и случающегося с ними в жизни. Полученные впечатления подвигают к размышлениям над сценариями собственной жизни, собственными поступками и словами, чувствами и отношениями. В роли таких фильмов могут выступать как документальные, так и художественные, научные. В данном случае преподаватель может ориентироваться на саму дисциплину и имеющиеся произведения кинематографа, подходящие к целям предмета и рассматриваемой темы.

С одной стороны, развитие информационных технологий и доступность материалов в сети Интернет играют положительную роль в системе образования и самостоятельной работе студентов, а с другой – адаптация к информационным технологиям соединилась с формированием веры в достовер-

ность текстов и информации, что не всегда соответствует действительности, а еще атрофирует креативные интенции личности обучающегося. Чтобы избежать этого, научить верифицировать информацию, активизировать творческие начала обучающихся, необходим педагог, который будет сопровождать процесс самостоятельной работы студентов и делать его максимально содержательным и эффективным.

Иллюстрацией приведенного положения может послужить работа студентов нашего филиала над научными статьями по истории Великой Отечественной войны [5; 6]. Следует отметить, что студенты в рамках написания научно-исследовательских работ на научные конференции, круглые столы, научно-патриотические конгрессы активно работают с архивными документами, источниками (в том числе и неопубликованными), проводят сравнительную характеристику и верификацию сведений, изложенных в них. Данный вид работы отличается от аудиторного формата тем, что, прежде всего, в ней делается упор на самостоятельное использование информационно-поисковых систем, знакомство с содержанием архивных источников, а грамотная и своевременная консультативная помощь преподавателя порождает у студентов желание проявлять больше активности в сборе информации, формирует ценность самостоятельной оценки исторического события.

Для того чтобы переход состоялся, каждому педагогу необходимо честно и внимательно ответить на приведенные далее вопросы.

1. Считаете ли вы критику формой обратной связи? Есть ли у вас такое убеждение, что критика в адрес обучающегося может послужить началом изменений?
2. Ваша обратная связь больше носит оценочный или поправочный характер?
3. Оставляете ли вы в коммуникативном пространстве место для пауз, возможность студенту для ответа?
4. Насколько ваша обратная связь носит уважительный характер?
5. Как часто вы при подаче обратной связи используете слово «пока» (его добавление позволяет снижать напряженность в отношении сделанной ошибки)?
6. Существует ли у вас рефлексия относительно опыта собственной обратной связи [7]?
7. Осознаете ли вы свою ответственность как педагога в данном процессе?
8. Делитесь ли вы со студентами своими эмоциями или для вас в обратной связи вся ставка сделана только на мыслительный процесс? Если делитесь, то насколько вы внимательны к способам их выражения?
9. В вашей обратной связи доминируют просьбы или требования?

Такая профессиональная педагогическая рефлексия относительно феномена обратной связи позволяет формировать и развивать большую степень осознанности процесса, а также впоследствии обеспечить решение педагогом компетентностных задач обучения [8].

Самостоятельная работа как одна из основных форм организации образовательного процесса обеспечивает субъектную позицию обучающегося, т.е. развивает его способность как будущего профессионала «конструировать формы социальной практики» [9]. Суть субъектной позиции составляет активизация инициативного (действенного) начала человека. Чем значительнее у обучающегося выражены активность и самостоятельность, тем больше он в дальнейшем может быть самоорганизован и способен занимать собственную позицию по отношению к выполняемой профессиональной деятельности.

Использование обратной связи в преподавании ведет к постоянному саморазвитию, развитию инициативности, творческого потенциала, компетентности и ответственности, преодолению страха перед публичным выступлением. Особое место отводится преподавателю в процессе организации им самостоятельной работы студентов на занятиях гуманитарного цикла. Объясняется это тем, что в данном случае преподаватель не только осуществляет сопровождение самостоятельной работы студента, но и одновременно является его наставником, реализующим через учебный процесс формирование профессионального самосознания [10].

Заключение

Актуальность представленной нами позиции по формированию у преподавателей осознанного отношения к возможностям и ограничениям феномена обратной связи при организации и сопровожде-

нии различных форм самостоятельной работы позволит переосмыслить и изменить подходы к системе оценивания образовательных успехов или затруднений студента.

Учитывая тот факт, что при изучении дисциплин, предусмотренных образовательной программой вуза, широко используется форма самостоятельной работы обучающихся, данное исследование имеет практическую направленность, т.к. отвечает на важные вопросы, возникающие в процессе взаимодействия преподавателя с обучающимися, мотивирования обучающихся на самостоятельный поиск знаний и повышение профессионального уровня.

Осуществление перехода преподавателя при помощи эффективной обратной связи с контролирующей позиции на помогающую, поддерживающую личную заинтересованность студента в ходе выполнения самостоятельной работы, поможет усилить уровень его мотивации. Методически подготовленный подход к использованию обратной связи преподавателем позволит повысить ее качество в процессе организации и сопровождения самостоятельной работы студентов.

Сформулированные методологические принципы способствуют выработке и применению в процессе изучения дисциплин целесообразных, адекватных их концептуально-ориентированному содержанию способов и форм осуществления обратной связи в ходе сопровождения самостоятельной работы студентов.

Список литературы

1. Макаров С.И., Бунтова Е.В. Организация самостоятельной работы студентов в рамках компетентного подхода обучения // Самарский научный вестник. – 2017. – № 4. – С. 231–234.
2. Рыбакова Н.Н. Роль самостоятельной работы студентов в современном профессиональном образовании // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2011. – № 1. – С. 89–96.
3. Хэтти Дж. Видимое обучение: синтез результатов более 50 000 исследований с охватом более 86 миллионов школьников. – Москва: Национальное образование, 2017. – 495 с.
4. Азбель А.А., Илюшин Л.С., Морозова П.А. Обратная связь в обучении глазами российских подростков // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. – 2021. – № 1. – С. 195–212.
5. Бакуменко М., Фирман М., Меджлумян Г. Освобождение Таганрога от немецко-фашистских захватчиков (по материалам донских архивов) // Страницы немеркнувшей славы: материалы IX Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ. конф., посвящ. 76-й годовщине Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. – Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых, 2021. – С. 21–26.
6. Меджлумян Г., Меджлумян Э. Ростовская область в годы Великой Отечественной войны: подготовка населения к защите от авианалетов // Великая победа 1945 г. и современность: сборник XVIII Междунар. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов / под ред. М.Я. Парфеновой, В.В. Пшеничной, Э.Р. Короткевич. – Москва: изд. ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте», 2020. – С. 922–927.
7. Дмитриева М.А., Воронина А.В. Коммуникативные компетенции руководителя – эффективное присутствие в контакте // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2021. – № 4. – С. 35–39.
8. Прасков В.В. Организация самостоятельной работы студентов на основе использования рефлексии в педагогической практике // Образовательные ресурсы и технологии. – 2021. – № 2. – С. 20–25.
9. Малкова И.Ю., Киселева П.В. Особенности развития субъектной позиции студентов в процессе проектирования образовательной деятельности // Язык и культура. – 2014. – № 1. – С. 95–109.
10. Барсукова А.Д. Особенности формирования профессионального самосознания студенчества. – Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов (АСВ), 2009. – 168 с.

References

1. Makarov S.I., Buntova E.V. Organizaciya samostoyatel'noj raboty studentov v ramkah kompetentnostnogo podhoda obucheniya // Samarskij nauchnyj vestnik. – 2017. – № 4. – S. 231–234.
2. Rybakova N.N. Rol' samostoyatel'noj raboty studentov v sovremennom professional'nom obrazovanii // Vestnik Sibirskoj gosudarstvennoj avtomobil'no-dorozhnoj akademii. – 2011. – № 1. – S. 89–96.
3. Hetti Dzh. Vidimoe obuchenie: sintez rezul'tatov bolee 50 000 issledovanij s ohvatom bolee 86 millionov shkol'nikov. – Moskva: Nacional'noe obrazovanie, 2017. – 495 s.

4. Azbel' A.A., Ilyushin L.S., Morozova P. A. Obratnaya svyaz' v obuchenii glazami rossijskih podrostkov // Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow. – 2021. – № 1. – S. 195–212.
5. Bakumenko M., Firman M., Medzhlumyan G. Osvobozhdenie Taganroga ot nemecko-fashistskih zahvatchikov (po materialam donskih arhivov) // Stranicy nemerknushchej slavy: materialy IX Vseros. (s mezhdunar. uchastiem) nauch.-prakt. konf., posvyashch. 76-j godovshchine Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne 1941–1945 gg. – Nal'chik: Izd-vo M. i V. Kotlyarovyh, 2021. – S. 21–26.
6. Medzhlumyan G., Medzhlumyan E. Rostovskaya oblast' v gody Velikoj Otechestvennoj vojny: podgotovka naseleniya k zashchite ot avianaletov // Velikaya pobeda 1945 g. i sovremennost': sbornik XVIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. studentov i aspirantov / pod red. M.Ya. Parfenovoj, V.V. Pshenichnoj, E.R. Korotkevich. – Moskva: izd. CHOUVO "MU im. S.Yu. Vitte", 2020. – S. 922–927.
7. Dmitrieva M.A., Voronina A.V. Kommunikativnye kompetencii rukovoditelya – effektivnoe prisutstvie v kontakte // Nauka i obrazovanie: hozyajstvo i ekonomika; predprinimatel'stvo; pravo i upravlenie. – 2021. – № 4. – S. 35–39.
8. Praskov V.V. Organizaciya samostoyatel'noj raboty studentov na osnove ispol'zovaniya refleksii v pedagogicheskoy praktike // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2021. – № 2. – S. 20–25.
9. Malkova I.Yu., Kiseleva P.V. Osobennosti razvitiya sub'ektnoj pozicii studentov v processe proektirovaniya obrazovatel'noj deyatel'nosti // Yazyk i kul'tura. – 2014. – № 1. – S. 95–109.
10. Barsukova A.D. Osobennosti formirovaniya professional'nogo samosoznaniya studenchestva. – Moskva: Izd-vo Associacii stroitel'nyh vuzov (ASV), 2009. – 168 s.

УДК 37.013

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ АКТУАЛЬНОГО КИНОСЮЖЕТА СТУДЕНТАМИ КИНОВУЗОВ

Лутфуллин Ратмир Мансурович¹,
e-mail: ratmirlutfullin@gmail.com,

¹Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения, г. Санкт-Петербург, Россия

В статье рассматриваются научно-методические аспекты создания актуального киносюжета обучающимися по направлению «Режиссура кино и телевидения». Целью работы является развитие инструментария для поддержки аттрактора в творческой работе обучающихся. На основе анализа научных источников и обобщения режиссерских сценариев известных мастеров киноиндустрии выделяются критерии оценки творческих работ студентов. Предлагаются методические приемы создания современной и востребованной на рынке аудиовизуальной продукции. На примере современных кино- и видеоматериалов разбирается то, как подобрать нужную тему, где черпать вдохновение, какие критерии должны обязательно учитывать в работе студенты – будущие сценаристы и режиссеры. Формулируются методические рекомендации по созданию видеопроизведения разного формата, в том числе ориентированной на современные платформы. Изложенная систематизация знаний в области драматургии направлена на повышение качества и обоснованности оценки творческих студенческих работ.

Ключевые слова: драматургия, сценарная структура, круг Хармона, тональность, аудиовизуальная продукция

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF AN ACTUAL FILM STORY CREATION BY STUDENTS OF FILM SCHOOLS

Lutfullin R.M.¹,
e-mail: ratmirlutfullin@gmail.com,

¹Saint Petersburg State Institute of Cinema and Television, Saint Petersburg, Russia

The article describes the scientific and methodological aspects of creating an actual film story by students in the direction of "Film and television directing". The aim of the work is to develop tools to support the attractor in the creative work of students. Based on the analysis of scientific sources and generalization of the director's scripts of famous masters of the film industry, the criteria for evaluating creative works of students are highlighted. Methodological techniques for creating modern and demanded audiovisual products on the market are proposed. Using the example of modern film and video materials, it is explained how to choose the right topic, where to draw inspiration, what criteria should be taken into account in the work of students – future screenwriters and directors. Methodological recommendations for the creation of video products of various formats, including those focused on modern platforms, are formulated. The systematization of knowledge in the field of drama described in the article is aimed at improving the quality and validity of the assessment of creative student works.

Keywords: dramaturgy, scenario structure, Harmon circle, tonality, audiovisual production

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-47-53

Введение

Кино и иная аудиовизуальная продукция (далее – АВП) отвечают такому понятию, как «актуальность». Зачастую только актуальные в свое время произведения получают соответствующее признание. Однако актуальность – понятие относительное, а отвечать нужно требованиям как можно большего числа зрителей. Следовательно, вопросы, о чем писать и снимать, стоят достаточно остро, особенно среди студентов и начинающих кинематографистов. Задача профессорско-преподавательского

состава творческого вуза – помочь студенту разобраться в актуальных запросах публики, сконцентрироваться на такой истории, чтобы работа выпускников была современной и востребованной на рынке.

В настоящее время средний возраст студентов творческих направлений весьма небольшой – чаще всего это вчерашние школьники с объективно небольшим багажом личного опыта, что приводит к измельчанию драматургической проблематики в сценариях. Педагог не в состоянии искусственно «напитать» студента жизненным опытом, поэтому он должен обозначить критерии актуальной и востребованной истории, чтобы студенты тренировались «вписывать» свои пока что локальные драматические ситуации в «зрительские» сюжеты. Педагоги творческих направлений зачастую оценивают драматургическую проблематику в сценариях в рамках бинарной системы – «это интересно» или «это неинтересно», не имея инструментария для обоснования подобной оценки. В связи с изложенным, актуальными являются систематизация критериев оценки аудиовизуальной продукции и развитие инструментария для поддержки аттрактора в творческой работе обучающихся. Разработанные методические рекомендации по созданию актуального киносюжета позволят повысить обоснованность оценки и качество творческих учебных работ.

Приведем методические приемы, рекомендуемые для создания актуального киносюжета обучающимися по направлению «Режиссура кино и телевидения».

1. Не пиши о том, чего не знаешь

Первый важный постулат, который педагог должен донести до своих студентов, – «не пиши о том, чего не знаешь». Этот аспект драматургии вечен. Чтобы создавать «выдуманные миры» и фактически обманывать зрителя, автор должен безупречно разбираться в препарируемой теме. Это особенно важно в том случае, если речь идет о фантастическом произведении, где мир создается автором с нуля. Следовательно, драматург должен продумать от «А» до «Я» все законы (лор¹) своего мира. В любом случае, посыл должен быть следующим: не важно, существуем ли мы в реалистичном мире, историческом или фантазийном, автор должен быть хорошо погружен в мир главного героя, чтобы внутри выбранной тональности и жанра добиться органики. Однако при этом важно не «завязнуть» в бытовых аспектах – тут важна правда переживаний.

Автору не стоит браться за работу о предательстве, любви с первого взгляда, депрессии и др., если он сам этого не испытывал. Лекторы с мировой аудиторией Бекка Пульизи и Анджела Акерман обращают на это внимание: «Мы должны переносить на страницы свой дар наблюдательности» [1].

Бытовые аспекты жизни, связанные, например, с профессиональной деятельностью героя, драматург всегда может относительно быстро изучить или попросить помощи у эксперта, но истинные переживания не заменишь на «полужизни». Зрителю гораздо важнее органика чувств. В настоящее время она важна как никогда, потому что мы существуем в условиях жесткого эмоционального голода, к которому нас привели «механизация и автоматизация» жизни, домашняя изоляция в ковидную эпоху, виртуализация реальности.

2. Привлечь внимание зрителя любой ценой

Авторы существуют в условиях беспощадной гонки за внимание зрителя, которая началась в связи с появлением огромного количества источников досугового контента для конечного потребителя. К традиционному радио, телевидению и кино добавились подкасты, вебинары, стриминговые сериалы, видеоигры, контент иных сервисов-видеохостингов. Кроме того, существуют и классические офлайн-мероприятия, которые также имеют огромную популярность: лекции, домашние конференции, семинары, мастер-классы, активные игры, тематические мероприятия, театр и т.п. Маркетологи часто используют такие приемы, как «шок-контент», «вау-эффект» и «вирусность», с помощью которых они пытаются добиться продвижения своей продукции. Смысл вполне понятен – заполнить внимание по-

¹ Лор – от англ. *lore* – «традиционные знания и истории о субъекте». В отличие от сеттинга, который больше похож на подборку фактов, лор – это истории и художественный текст. Лор может быть написан так, чтобы его понимали и толковали по-разному.

требителя на рынке товаров и услуг. Однако невозможно четко определить, что станет для человека шок-контентом или что сможет поглотить его восприятие как вирус.

Конечно, есть ключевые психологические рычаги давления на человека, но их нужно правильно комбинировать для того, чтобы высечь максимальную искру. Собственно, этим современные авторы и занимаются. По статистике «Нетфликса», зритель решает в течение пяти секунд, будет ли он смотреть это шоу или нет. И эти пять секунд, эта экспозиция, эта первая страница сценария являются самыми важными для драматурга – и в кино, и в сериале, рекламе или видеоигре.

Может создаться впечатление, что современного зрителя уже сложно чем-то удивить, однако это не так. Вместе с развитием человечества регулярно возникают новые сюжеты, волнующие абсолютно каждого из нас. К ним авторы и должны апеллировать.

3. Заставить зрителя досмотреть до конца

Сегодня мало привлечь зрителя к просмотру любой ценой – нужно заставить его досмотреть до конца. Конечно, если зритель заплатил деньги и пришел в кинотеатр, вряд ли он покинет сеанс, не досмотрев фильм. Однако теперь большая часть контента транслируется у нас дома, где появляется соблазн «переключить» на что-то другое, например запустить другую видеоигру, включить другой сериал (потому что можно досмотреть и позже) или другое видео с любого хостинга.

Помимо конкуренции друг с другом у контента возникает противостояние с бытовыми делами человека. Зритель может заняться домашним хозяйством, уйти в магазин, на встречу с друзьями или лечь спать, поэтому удержать внимание зрителя не менее важно, чем просто его привлечь. В драматургии особое место уделяется «движку» истории – тому, что отвечает за ее постоянное движение и развитие. Чтобы удержать внимание зрителя, в истории что-то постоянно должно происходить. Таким образом, любой характер истории (даже если речь идет о драме или мелодраме) так или иначе начинает тяготеть к остросюжетности. Хотим мы того или нет, но размеренный ритм повествования стал неактуальным, не отвечающим современным требованиям зрителя. В каждой сцене должно происходить событие или добавляться новое качество истории. Каждая смена сцены должна подразумевать энергетическое чередование: слабая сцена – сильная сцена, или же по-другому: главный герой набирается сил в этой сцене или отдает, т.е. постоянная синусоида +/-.

Однако остросюжетность – это только половина успеха. Какие бы яркие события не происходили в аудиовизуальном продукте, зрителю будет безразличен их исход, если он не сопереживает главному герою. Зритель следит не за историей, а за героем.

4. Проактивный острохарактерный главный герой

Идентификация (эмпатическое подключение) к главному герою должна произойти в первом акте как можно скорее, иначе внимание зрителя к главному герою улетучится. При этом если раньше зритель «подключался» к герою из-за выдающихся качеств его «идеального» персонажа (грубый, но понятный пример – Джеймс Бонд), то теперь зритель идентифицирует себя с антигероем именно из-за недостатков, причем часто очень сильных.

Зрителю нравится следить за неидеальным главным героем – часто слабым, ошибающимся, неоднозначным, как и он сам, за тем, как он пытается стать лучше, исправить свои ошибки. Сегодня герой – это Олег из «Психа» Ф. Бондарчука², конь БоДжек из одноименного сериала Р. Боб Ваксберга³, Джокер из фильма Т. Филлипса⁴ – персонажи почти «по-античному» трагические. Такая тенденция поддерживается новейшими направлениями, например в актерском искусстве. К примеру, как пишет режиссер Т. Терзопулос, «глубокое эротическое слияние актера со смертью является синонимом очаро-

² Псих: художественный фильм, телевизионный сериал / режиссер Ф. Бондарчук. Россия, 2020.

³ Конь БоДжек (BoJack Horseman): анимационный сериал / режиссеры Д. Мозер, Э. Уинфри, М. Цендреда, Дж. С. Гонзалес. США, 2014.

⁴ Джокер (Joker): художественный фильм / режиссер Тодд Филлипс. США, 2019.

вания, оно определяет ценность и значение искусства. Страдающий актер скорбит и чарует» [2]. Страдающий актер – страдающий герой, делающий это по-настоящему.

Проблемы героя должны быть просты и понятны каждому, но при этом чем тяжелее они, тем лучше. Мы должны быть способны сопереживать даже сказочному эльфу-рыбаку из несуществующей страны. Нам не знакомы его образ жизни, профессия, законы этого мира, но мы обязаны подключиться к его вечным проблемам: болезнь, утрата близких, предательство, растоптанная любовь, «аутсайдерство» и т.п.

Соприкоснувшись с тенденцией страдающего антигероя, мы очень кстати возвращаемся к брехтовской традиции «думающего» актера, который сам по себе занимает активную гражданскую позицию по тем или иным острым и неудобным вопросам, которые ставит перед зрителем произведение искусства. Ли Страсберг в своей педагогической деятельности обращал внимание учеников на принципы, сформулированные К. Станиславским: «... самосознание и способность определять убедительность собственной игры совершенно необходимы для актерского мастерства... Момент создания образа на сцене должен идти рука об руку с оценкой своего образа со стороны» [3].

Буквально в каждой следующей сцене жизнь героев становится все хуже и хуже, причем часто по их же вине, что приводит нас к важному следующему пункту: главный герой – не идеальный, но при этом проактивный.

«Движком» истории должен стать характер главного героя. Проблемы и невзгоды не сыплются на него хаотично. Он сам является причиной своих горестей.

Главный герой не должен реагировать на внешние раздражители, он должен сам их вызывать. Иными словами, история должна быть насыщена поступками героя (положительными или отрицательными). Поступки же становятся событиями, ключевыми моментами истории, толкающими ее от одного шага к другому.

Если ознакомиться с методичкой «Нетфликса» (это пока ведущий сервис по производству и трансляции фильмов и сериалов) «О создании Питчдока» [4], мы можем увидеть список неотъемлемых качеств главного героя. Приведем лишь некоторые из них: «сокровище» (например, непревзойденный талант в чем-то); тайна; темная сторона; моральный кодекс; жертва; арка трансформации.

Вполне возможно, что в будущем герой уступит пальму первенства в сценарном ремесле другому компоненту драматургии: теме или истории (как писал в «Поэтике» Аристотель [5]). Однако пока именно герой является «движком» сюжета.

5. Потенциал «бесконечной истории»

Наибольшие производственные мощности в сфере АВП сегодня сосредоточены в стриминговых сериалах, поэтому современная история должна иметь потенциал развиваться не два часа, как полный метр, а целый сезон, состоящий минимум из восьми серий по пятьдесят минут. И это не самый востребованный формат. У современного сериала есть шанс запуститься при условии, что его хватит минимум на три сезона.

Возвращаясь к теме главного героя, следует отметить, что его потенциала действительно должно хватить на невероятное количество часов, т.е. чтобы с каждой серией мы могли узнавать о нем что-то новое, а он мог расти вместе со зрителем и достигать новых успехов или неудач.

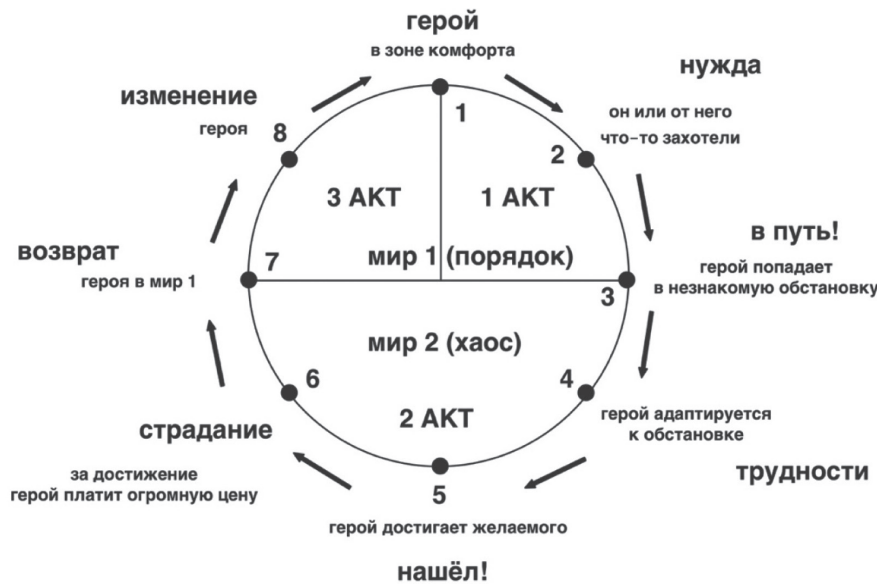
«Бесконечность» ультимативной истории удалось сформулировать американскому сценаристу Дэну Хармону – одному из создателей сериала «Рик и Морти»⁵. Именно поэтому свою версию сценарной структуры, состоящей из восьми пунктов, он расположил по кругу, как постоянно возобновляемую. При этом данная структура полностью базируется на герое, а его условное «приключение» является двигателем сюжета.

Существует множество версий сценарной структуры, предлагаемых разными учебниками, например структура из двенадцати пунктов, которая описывает каноничное «героическое» путешествие

⁵ Рик и Морти (Rick and Morty): анимационный сериал / режиссеры Д. Майерс, Б. Ньютон, Д. Райс, Д. Ройланд, С. Сандовал. США, 2013.

героя вроде Бильбо Бэггинса или Люка Скайуокера. При этом есть и неизблемые вещи, которые сохранились со времен Аристотеля, – в первую очередь, трехчастная структура повествования.

Драматургия, как и все виды искусств, тенденциозна. Как писали 20 лет назад, сегодня уже не актуально, а как пишут сегодня, устареет через 20 лет. Заглянуть в будущее – задача не из простых. Следовательно, по крайней мере, необходимо работать в соответствии с актуальными тенденциями. Именно поэтому важно изучать круг Хармона⁶, приведенный далее, а если и не следовать ему целиком, то хотя бы брать какие-то отдельные элементы.



Круг Хармона

Представленный алгоритм в виде круга разделяет повествование на восемь шагов. Дэн Хармон кодифицировал процесс сторителлинга (от англ. *storytelling*) в виде структуры, способствующей достижению популярности фильмов и телепередач.

6. Тональность важнее жанра

Еще один аспект, который необходимо обсудить со студентами, – это тональность в аудиовизуальной продукции. Считается, что чистого жанра в кино практически не осталось. Мы существуем в межжанровую эпоху, где ведущим направлением является «драмеди». С точки зрения классической драматургии, которая делит все исключительно на трагедию, драму и комедию, такого понятия, как «драмеди», в принципе не может быть. Формы драматургии сегодня также интенсивно перемешиваются.

В уже обозначенном анимационном сериале «Конь БоДжек» есть элементы ситкома, детектива, психологического триллера, пародии и множества других форм. Становится понятно, что жанровое или формальное разделение АВП стало неактуальным. В настоящее время гораздо важнее определить тональность АВП. Именно тональность оговаривается в референсах будущего проекта во время питчинга перед продюсерами.

Методическое пособие «Нетфликса» гласит, что тональность соответствует эмоциональному резонансу тем АВП. В некотором роде это схоже с тем, что известный русский режиссер А.Я. Таиров называл сценической атмосферой [6]. Авторам сегодня нельзя замыкаться на жанре, а вместо этого нужно искать свежие и интересные тональности.

⁶ Studio Binder. Как «круг истории» Дэна Хармона сделает ваш сценарий лучше. – URL: <http://www.zen.yandex.ru/media/29hrs/kak-krug-istorii-dena-harmona-sdelat-vash-scenarii-luchshe-5f4f184e9ac7c077b22387ae> (дата обращения: 19.02.2021). – Текст: электронный.

Тональность гораздо шире жанра или формы. Описать ее или вдохновить на нее можно гораздо более широким способом и, соответственно, более конкретным. С помощью большого числа примеров-референсов можно добиться весьма четкого понимания будущей тональности АВП. Референсами могут выступить другие фильмы, сериалы, анимация, видеоигры, телевизионные шоу, литература, живопись, музыка, т.е. практически все, что угодно. Они расскажут нам о цветовой палитре картины, ее музыкальном наполнении, темпоритме, визуальном нарративе и т.д. Такой подход к пониманию тональности положительно сказывается на развитии художественного департамента в кино – постановочная часть становится глубже, эмоциональнее и актуальнее, не замыкаясь на устаревших понятиях о работе художника-постановщика.

Известный театральный художник Георгий Руди так говорил о новейших тенденциях в сценографии в СССР в 30-е гг. XX в.: «...их [художников] работа была значительно шире, чем одна живопись, туда входили элементы и архитектуры, и графики, и скульптуры, и т.д.» [Цит. по: 7].

Тональность может сложиться из, казалось бы, несочетаемых компонентов. Например, в сериале М. Гондри «Шучу»⁷ главным героем является телеведущий детской передачи. Соответственно, очевидно, что в сериале будет присутствовать атмосфера «утреннего мuppet-шоу», но активно «приправленная» мотивами жесткой психологической драмы, построенной на парадоксе. Телеведущий каждый день радует тысячи детей и их семей по всей стране, в то время как у него самого семья распадается прямо на глазах. Это сочетание несочетаемого – детское шоу и взрослые проблемы – и есть тональность сериала: не покидающее чувство тревоги в окружении кукол-мuppetов, которые уже кажутся не дружелюбными, а осуждающими.

Таким образом, в настоящее время авторам АВП нельзя замыкаться на жанре, а нужно искать свежие и интересные тональности.

7. Актуальная повестка

После обсуждения со студентами общих тем целесообразно ответить на вопросы о том, что же сегодня актуально, о чем писать и что снимать? И здесь мы приходим к следующему выводу: чем острее будет повестка, тем лучше для АВП. Повестка может заключаться и в герое, и в истории, и в теме. Даже если речь идет об историческом материале, в нем обязательно надо находить точки соприкосновения с нашими сегодняшними проблемами и конфликтами. Например, немецкий сериал «Вавилон-Берлин»⁸ описывает события рубежа 20–30-х гг. XX в. в Веймарской республике. Уже давно нет той страны, тех людей, того отдела полиции, где служит главный герой, но проблемы остались. Одна из них, представленная в сериале, – развращенность общества даже на самом высшем политическом уровне. Эти люди безразличны к себе, друг к другу, своей стране. Возникает метафоричная и интересная история. Главный герой служит младшим офицером в полиции нравов, раскрывая мелкие преступления вроде организации подпольной порностудии. Хватаясь за все ниточки детективной истории, герой понимает, что вся его страна, условно, превратилась в порностудию, и только у него одного есть шанс остановить катастрофу.

«Мы живем сейчас в эпоху, которая, вероятно, является уникальной для всей мировой истории; мир, словно просеянный сквозь сито, видит, как рушатся его прежние ценности», – так описал окружающую его действительность режиссер Антонен Арто сто лет назад [8]. Спустя век это высказывание снова заслуживает внимания.

Еще раз подчеркнем следующее: чем актуальнее и острее будет повестка, тем лучше для АВП. Повестка может заключаться и в герое, и в истории, и в теме. Подробнее об этом – в разработке следующей проблемы «Аспекты современной жизни, вдохновляющие на актуальные сюжеты»⁹.

⁷ Шучу (Kidding): художественный фильм, телевизионный сериал / режиссер Дэйв Холстейн. США, 2018.

⁸ Вавилон-Берлин (Babilon Berlin): художественный фильм, телевизионный сериал / режиссеры Т. Тыквер, А. фон Боррис, Х. Хандлогтен. Германия, 2017.

⁹ История и современность: отчет о научно-исследовательской работе / А.М. Антонов, К.С. Геворкян, Н.В. Котьяш [и др.]. – Санкт-Петербург: СПбГИКиТ, 2021. – 73 л.

Заключение

В педагогической среде бытует выражение «Невозможно научить быть режиссером или драматургом». Эту ложную сентенцию необходимо искоренять. Если применить методологически и методически обоснованный подход к изучению, а потом и к преподаванию драматургии, то творческие кафедр вполне будут способны выпускать, как минимум, востребованных в индустрии авторов.

Как было сказано во введении, основная проблема сегодня – это крайне юный возраст студентов творческих специальностей. При всем таланте в силу небольшого опыта студенты не способны сразу нащупать тот жизненный нерв в истории, который будет интересен большому числу зрителей. Соответственно, изложенная систематизация знаний в области драматургии должна помочь преподавательскому составу в составлении критериев оценки студенческих работ. Предложенные методические рекомендации и приемы создания современной и востребованной на рынке аудиовизуальной продукции могут способствовать повышению качества творческих студенческих работ и приобретению опыта по достижению популярности фильмов и телепередач.

Список литературы

1. Акерман А., Пульизи Б. Тезаурус эмоций. – Москва: Алпина нон-фикшн, 2021. – 542 с.
2. Терзопулос Т. Возвращение Диониса. – Москва: Spaudos Konturai, 2014. – 168 с.
3. Страсберг Л. Страстная мечта, или сочиненные чувства. – Москва: АСТ, 2020. – 256 с.
4. Mack Chris. Netflix pitch workshop guide. – Netflix, 2021. – 28 p.
5. Аристотель. Поэтика. Риторика. Категории. – Москва: Юрайт, 2021. – 239 с.
6. Таиров А.Я. О театре. – Москва: Академический проект, 2017. – 501 с.
7. Овэс Л.С. Художники сцены. Наследие Санкт-Петербургского государственного академического театра оперы и балета им. М.П. Мусоргского. – Санкт-Петербург: ЛИК, 2004. – 214 с.
8. Арто А. Театр и его двойник. – Москва: ABCdesign, 2019. – 408 с.

References

1. Akerman A., Pul'izi B. Tezaurus emocij. – Moskva: Alpina non-fikshn, 2021. – 542 s.
2. Terzopulos T. Vozvrashchenie Dionisa. – Moskva: Spaudos Konturai, 2014. – 168 s.
3. Strasberg L. Strastnaya mechta, ili sochinennye chuvstva. – Moskva: AST, 2020. – 256 s.
4. Mack Chris. Netflix pitch workshop guide. – Netflix, 2021. – 28 p.
5. Aristotel'. Poetika. Ritorika. Kategorii. – Moskva: Yurajt, 2021. – 239 s.
6. Tairov A.Ya. O teatre. – Moskva: Akademicheskij proekt, 2017. – 501 s.
7. Oves L.S. Hudozhniki sceny. Nasledie Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo akademicheskogo teatra opery i baleta im. M.P. Musorgskogo. – Sankt-Peterburg: LIK, 2004. – 214 s.
8. Arto A. Teatr i ego dvojnik. – Moskva: ABCdesign, 2019. – 408 s.

УДК 37.01

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ 10 СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ

Мясников Андрей Геннадьевич¹,
доктор философских наук, доцент,
e-mail: myasnikov-g@mail.ru,

¹Московский университет им. С.Ю. Витте, филиал в г. Пензе, г. Пенза, Россия

Представлена оригинальная попытка философско-методологического осмысления и практического моделирования личностных компетенций учащихся средних специальных и высших учебных заведений России с помощью новой социально-антропологической теории 10 степеней свободы, которая была разработана автором статьи. Данная теория степеней свободы основана на эволюционном механизме постепенного восхождения человека и конкретного общества от базовых условий выживания к высшим степеням свободы – политической, нравственно-религиозной и творческой. Применяя эту теоретическую модель к моделированию личного будущего молодых людей в постсоветском обществе, мы можем утверждать, что без достижения социально-экономической самостоятельности стремление к высшим уровням свободы будет ограниченным и даже случайным. Прежде всего, речь идет о политической самостоятельности, которая во многом предназначена определять перспективу жизни конкретного человека и всего социума с помощью практического принципа «от личной пользы к общему благу».

Ключевые слова: личная польза, общее благо, постсоветское общество, степени свободы, моделирование будущего

METHODOLOGICAL ASPECTS OF FORMING STUDENTS' PERSONAL COMPETENCES IN THE CONTEXT OF SOCIO-ANTHROPOLOGICAL THEORY OF 10 DEGREES OF FREEDOM

Myasnikov A.G.¹,
Doctor of Philosophy, Associate Professor,
e-mail: myasnikov-g@mail.ru,

¹Branch of Moscow Witte University in Penza, Penza, Russia

The article presents an original attempt at philosophical and methodological understanding and practical modeling of personal competencies of students of secondary and higher educational institutions of Russia with the help of a new socio-anthropological theory of 10 degrees of freedom, which was developed by the author. This theory of degrees of freedom is based on the evolutionary mechanism of the gradual ascent of an individual and a given society from basic survival conditions to the highest degrees of freedom-political, moral, religious, and creative. Applying this theoretical model to the modeling of the personal future of young people in post-Soviet society, we can argue that without achieving socio-economic independence, the pursuit of higher levels of freedom will be limited and even accidental. Above all, we are talking about political autonomy, which is largely intended to determine the perspective of the life of the individual and the entire society by means of the practical principle "from the personal benefit to the common good".

Keywords: personal benefit, common good, post-Soviet society, degrees of freedom, modeling the future

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-54-60

Постановка проблемы

Перед современной социально-практической философией все чаще ставятся вопросы и задачи, связанные с разработкой новых методологических подходов в сфере образования и воспитания новых поколений россиян, которые принято называть «цифровыми поколениями». Эти поколения оказались в совершенно новой социально-технологической ситуации, которая требует своевременного системного осмысления и вместе с тем научного прогнозирования возможных последствий, а также целенаправленного социального программирования тех мировоззренческих проектов и моделей поведения, которые будут способствовать качественному развитию российского социума.

По мнению большинства исследователей, современный переход к цифровой цивилизации активизирует индивидуалистические ментальные и поведенческие установки молодых людей, приучая всех участников информационной среды к персональному образу потребления [1; 2]. Эта объективная тенденция, в свою очередь, будет оказывать существенное влияние на формирование представлений учащейся молодежи о будущем, которое также будет иметь преимущественно личную направленность.

Приведенную индивидуалистическую тенденцию принято выражать с помощью современного философского принципа «От личной пользы к общему благу» [3]. Применительно к перспективам развития личностных компетенций будущих специалистов и граждан России он приобретает вполне реалистическое и позитивное значение.

Во-первых, реалистичность приведенного принципа подтверждается современными социально-экономическими и социально-психологическими данными о том, что большинство россиян имеют преобладающую жизненную Я-ориентацию, рассчитывают, прежде всего, на самих себя и не доверяют другим людям, за исключением узкого круга родственников и очень близких друзей [2; 4]. Такого рода социальная атомизация является вполне закономерным результатом резкого перехода от коллективистской советской системы к дикому капитализму в начале 90-х гг. XX в. По всей видимости, для ее преодоления потребуются не один десяток лет.

Во-вторых, позитивное значение этого практического принципа обусловлено тем, что исходная личная польза необходимо предполагает выход за границы своего Я, своего естественного эгоизма, а также благоразумную заинтересованность в пользе многих других людей, от которых будет зависеть мое личное благополучие. Так, обычный здравый смысл может легко увидеть неразрывную взаимосвязь личной пользы с общим благом в долгосрочной перспективе. И в среднесрочной, и особенно в долгосрочной перспективе эта взаимосвязь является необходимой, т.к. общее благо невозможно представить без личной пользы каждого члена общества, как и личная польза может быть достигнута и гарантирована на длительную перспективу только в сообществе, в котором обеспечено общее благо [5].

В условиях современной глобализации под общим благом принято подразумевать национально-государственное благополучие и международное, общечеловеческое благо, которое определяется состоянием мировой экономики, политики и права. Уже И. Кант в конце XVIII в. утверждал, что гарантировать права и самые разные жизненные блага (включая частную собственность) может только мирный договор между всеми странами, ибо без мирного и законопослушного сосуществования народов и государств будет оставаться опасность военного насилия и потери прав, свобод и благополучия [6; 7]. Кантовский проект Вечного мира приобретает новую актуальность в связи с необходимостью совместного решения глобальных экологических, экономических и военно-политических проблем, т.к. от этого зависит выживание человечества на нашей планете.

Итак, современное философское осмысление и применение принципа «От личной пользы к общему благу» подводят нас к возможности системного моделирования личного будущего молодых людей именно в контексте социально-антропологической теории 10 степеней свободы как самостоятельности [8].

Мы можем вполне научно рассмотреть процесс возрастания человеческой свободы как последовательный рост самореализации человека в конкретном обществе. Именно самостоятельность является тем интегративным показателем человеческой деятельности, предметно демонстрирующим человеческие возможности, прежде всего рост внутренней свободы самовыражения, который одновременно проявляется в увеличении внешней свободы человека и всего общества. Такое единство внутренней и

внешней свободы очень важно для понимания возможности политической свободы, которая, собственно, и заключается в этом единстве.

Перейдем к рассмотрению 10 степеней свободы как самостоятельности.

Социально-антропологическая теория 10 степеней свободы как самостоятельности

Итак, с чего начинается человеческая *самостоятельность*, т.е. способность ставить перед собой цели и достигать их собственными силами? Конечно, с раннего детства, когда ребенок еще только учится управлять своим телом.

Первая степень свободы – это *физическая самостоятельность* человека, которая обычно достигается ребенком к трем годам и проявляется в умении ходить, принимать пищу, говорить и элементарно проявлять себя.

Вторая степень свободы начинается с *психоэмоциональной самостоятельности* и связана с осознанием своего Я, своих желаний и внешних правил. Обычно она достигается ребенком к семи годам.

Третья степень свободы – это *интеллектуально-волевая самостоятельность*, которая формируется в подростковый период. На данном этапе развития человек начинает сознавать свое особенное бытие в мире, утверждать себя в качестве деятельного и вместе с тем ответственного субъекта. У подростка складываются мировоззренческие понятия и практические принципы поведения.

Четвертая степень – *правовая самостоятельность или юридическое совершеннолетие* – в нашей стране наступает в восемнадцать лет. На этом этапе человек получает полную формальную независимость от своих родителей-опекунов и вместе с тем приобретает полную личную ответственность за свои действия. Дети обычно хотят быстрее стать взрослыми, чтобы не зависеть от родителей, но став взрослыми, ностальгируют о беззаботном детстве.

Первые четыре степени, по сути, являются подготовительными этапами развития личности и самого человеческого социума, т.к. даже правовое совершеннолетие может быть лишь формальным, не имеющим реальных возможностей для использования своих гражданских прав и свобод.

Настоящая, зрелая самостоятельность человека начинается с **пятой степени** – *экономической самостоятельности*, которая в разных обществах достигается по-разному. В современных условиях молодые люди обычно обретают ее после получения профессионального образования и последующего трудоустройства. Когда они начинают себя материально обеспечивать, то становятся по-настоящему взрослыми людьми.

Шестая степень свободы – *социальная самостоятельность* – является сложной ступенью развития человеческой личности, которую можно рассмотреть в виде двух подуровней.

1. Начальный уровень социальной самостоятельности проявляется в личном самоопределении человека в своем ближайшем социуме: в семье, роде, трудовом коллективе. Этот уровень включает в себя принятие гетерономных моральных норм, бытовых правил и традиционных религиозных традиций как необходимых условий самостоятельной жизни в обществе, а главными являются самоутверждение в этом социуме, обретение своего статуса. Кроме того, формируется начальная заинтересованность политическими вопросами, вызванная интеллектуальной потребностью в политических идеях и проектах будущего, но не имеющая еще продуманных и выстраданных внутренних убеждений.

2. Создание своей семьи, воспитание детей, внуков и других родственников. Зрелая, благоразумная забота о новых и будущих поколениях предполагает планирование-проектирование будущего, т.е. движение к уровню политической свободы, т.к. именно с помощью политики может создаваться желаемое будущее.

Седьмая степень свободы – *политическая самостоятельность* – последовательно вытекает из предыдущей, т.к. забота о своем будущем и будущем своей семьи-рода-народа предполагает политическую зрелость и выражение своих частных интересов в политической сфере, т.е. в сфере распределения и планирования материальных благ. Наличие политических убеждений, интересов и активности свидетельствует о вдумчивом и серьезном отношении к земной жизни, настоящему и будущему своих потомков. Степень политической самостоятельности проявляется в осмысленном отношении к политике и сфере властных отношений, системе политических убеждений и ответственном отношении к

общему будущему. Политическая деятельность предполагает мужество, решимость отстаивать свои политические убеждения и ценности, за которыми стоят социально-экономические интересы. Такая политическая решимость укрепляет человеческое достоинство и подводит нас к 8-й степени свободы.

Восьмая степень свободы предстает как *нравственно-религиозная самостоятельность* человека и обычно достигается в зрелом возрасте, когда на основе жизненного опыта складывается собственная система нравственных ценностей и религиозных убеждений. Данный этап личностного развития предполагает духовную автономию и ориентирован на возможную перспективу неземного бытия. Осознание конечности земной жизни придает человеку большую уверенность в своих принципах, формирует веру в неискоренимость добра, укрепляет чувство собственного достоинства и надежду на бессмертие души. Эта степень свободы предполагает волевую, деятельную решимость человека защищать свои нравственно-религиозные убеждения.

Нравственно-религиозная самостоятельность способствует усилению социально-экономической мотивации поведения человека, осознанию важности честного и добросовестного труда, признанию высокой ценности здоровья, денег, частной собственности и в целом внешней свободы.

Девятая степень свободы проявляется в творческой самостоятельности человека, которая является показателем свободного самовыражения, оригинальным созданием различных материальных и нематериальных благ, ценностей, которые доставляют удовольствие и самому творцу, и другим людям. Творческая самостоятельность является важнейшим условием повышения производительности труда конкретного человека и всего общества. Эта креативность позволяет создавать новые идеи, проекты, т.е. товары и услуги, которые укрепляют социально-экономическую самостоятельность человека, его успешность, тем самым поддерживается и нравственно-религиозная свобода, что ведет к утверждению позитивных социальных отношений в семье, трудовом коллективе и других социальных институтах. Утверждая свою творческую самостоятельность, человек реализует свои способности и таланты, получает от этого большое удовольствие, становится счастливым и, соответственно, увеличивает общественное благополучие и счастье.

Десятая степень – наивысшая ступень человеческой самостоятельности – *гениальность*. Она предполагает, что творческая активность человека достигает общечеловеческого, мирового признания и нацелена на будущие поколения людей. Гениальные творения помогают жить потомкам и сохраняются как драгоценное наследие, дарующее истину, красоту и добро. Речь идет о творениях В. Шекспира, И. Канта, А.Пушкина, М. Лермонтова, П.Чайковского и многих других гениев. Эта высшая степень свободы для многих людей остается идеальным ориентиром и образцом, источником вдохновения и утешения, критерием правильности и совершенства.

Оригинальная теория 10 степеней свободы была недавно разработана автором в ходе реализации грантового проекта РФФИ под названием «Эволюция свободы в постсоветском обществе: социально-философский анализ и практическое моделирование» (2019–2020). С помощью данной теоретической модели мы можем наметить перспективы продвижения личной человеческой свободы в российском и других современных обществах, которые станут существенными факторами реализации будущего у конкретных личностей и общества в целом. Кроме того, мы уже установили необходимую взаимосвязь между личным и общим благом, а возрастание степени свободы не только ведет к увеличению личного благополучия человека, но и повышает социально-экономический уровень всего общества. При этом важно отметить, что достижение социально-экономического благополучия большинством членов общества является необходимым основанием для дальнейшего продвижения к высшим степеням свободы/самостоятельности – политической (7), нравственно-религиозной (8) и творческой (9) [8].

Практические аспекты применения теории 10 степеней свободы к развитию личностных компетенций учащихся

Для многих постсоветских обществ, находящихся в переходном состоянии, продвижение к 7-й степени, т.е. к политической свободе, оказывается очень сложным и противоречивым процессом, потому что требует подлинной демократизации всей общественно-политической сферы, реального включения большинства граждан в систему принятия государственных решений и возможности самостоятельно

определять свое будущее и будущее своего общества. Как показывает новейший исторический опыт Казахстана, Украины, Армении, Беларуси и России, потребность в политической свободе имеется у меньшей части общества – у наиболее образованных, креативных, городских слоев общества, которые составляют 10–20 % всего населения [9]. Большинство же постсоветских людей пока довольствуются социально-экономической свободой и тем уровнем материального благополучия, которое она открывает.

При этом ключевая проблема устойчивого развития переходных обществ заключается в том, что именно эти креативные слои общества являются драйверами, двигателями социально-экономического прогресса, и если для них не будут созданы перспективные условия самореализации, т.е. реальные возможности для продвижения к высшим степеням свободы, то они начнут уезжать, саботировать или открыто протестовать против действующей власти, в результате чего вся общественная система начнет деградировать. Как отмечают многие исследователи, без привлечения креативной части общества будет затруднена модернизация ключевых сфер общественной жизни, следовательно, может остановиться рост благополучия. К сожалению, этот процесс мы можем наблюдать в белорусском и российском обществах.

Вместе с тем попытки искусственного сдерживания эволюции свободы в постсоветских обществах могут получить краткосрочное оправдание с точки зрения выживания и самосохранения социума и его системы управления в конкурентных геополитических условиях. Однако современное общество уже не может длительное время оставаться в ограниченных условиях выживания, т.к. за последние 20 лет резко выросла ценность жизненного времени и вместе с тем ослабли надежды и на «светлое коммунистическое будущее», и на потустороннее блаженство [10; 11].

Как показывает новейший исторический опыт, попытки резкой политической модернизации без соответствующих социально-экономических преобразований и улучшений жизни людей часто ведут к срыву реформ, опасному разрыву между ожиданиями и реальными (материальными) возможностями большинства граждан. Опыт многих постсоветских обществ наглядно демонстрирует девальвацию ценностей политической свободы-самостоятельности в массовом сознании из-за резкого и длительного экономического спада в 90-х гг. XX в. и медленного улучшения социально-экономического положения в последующие десятилетия XXI в.

Социально-антропологическая теория эволюционного развития человеческой свободы утверждает, что надежное продвижение человека и общества к высшим степеням свободы может быть обеспечено только на основе растущего социально-экономического благополучия большинства граждан. Так, новый 2022 год начался на постсоветском пространстве с массовых волнений в Казахстане в связи с ухудшением социально-экономического положения многих людей, и эта же причина может стать решающим дестабилизирующим фактором в России и Беларуси в условиях усиления международных экономических санкций.

Возвращаясь к проблематике личного будущего человека в современных информационно-технологических условиях, важно учитывать общую закономерную последовательность восхождения по степеням свободы, для которой резкие скачки (например, с 4-й на 7-ю степень) становятся очень тяжелым испытанием, которое в итоге может затормозить развитие человека и всего общества либо вовсе привести к личной деградации и разрушению всей социальной системы.

Заключение

Таким образом, моделирование личного будущего в контексте теории 10 степеней свободы предполагает обстоятельный анализ реального положения молодого человека, его желаний, возможностей и способностей, а также объективных условий для их реализации в данном социуме, чтобы определить наличный уровень свободы и наметить способы перехода к следующему этапу. Это особенно важно при моделировании продвижения к высшим степеням свободы (7-8-9), от которых непосредственно зависит личностная самореализация современного человека. Например, молодой человек, достигший совершеннолетия, т.е. 4-й степени свободы, должен быть нацелен, прежде всего, на приобретение профессиональных знаний, навыков и умений, которые позволят ему достичь экономической самостоятельности, стать социально-полезным членом общества и затем уже претендовать на политическое самоопределение [12].

Чем дольше молодые люди учатся и откладывают свою экономическую самостоятельность, тем позже они взрослеют социально, политически, нравственно-религиозно и творчески. Для российского общества, которое уже вошло в демографическую яму, это будет очень серьезный вызов, который потребует комплексных решений, например сокращения срока обучения в школе, совмещения обучения и работы в период получения средне-специального и вузовского образования и др. Скорее всего, потребуются отказ от двухуровневой болонской системы образования и возвращение к традиционному российскому специалитету, т.е. к подготовке специалистов для нашей отечественной экономики и социальной сферы.

Список литературы

1. *Джеймисон Ф.* Постмодернизм, или Культурная логика позднего капитализма. – Москва: Изд-во Института Гайдара, 2019. – 808 с.
2. Индивидуальное, национальное и глобальное в сознании современного человека: новые идеи, проблемы, научные направления / под ред. Н.В. Борисовой. – Москва: ИП РАН, 2020.
3. *Мясников А.Г., Мешкова Л.Н., Константинов В.В., Чернецов М.А., Мясникова Т.А.* Эволюция свободы: теория и практика социально-философского конструктивизма: монография / под науч. ред. А.Г. Мясникова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2020.
4. *Юревич А.В.* Психологическое состояние современного российского общества: новые тенденции // Разработка понятий в современной психологии: сб. ст. / отв. ред. А.Л. Журавлев, Е.А. Сергиенко, Г.А. Виленская. – Москва: Институт психологии РАН, 2019. – С. 709–729.
5. *Паниотова Т.С., Золотухина Е.В., Желтикова И.В.* Позитивный образ будущего: теория, история, способы конструирования: монография / отв. ред. Т.С. Паниотова. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2021.
6. *Кант И.* К вечному миру // Сочинения на немецком и русском языках: в 4 т. – Москва: Ками, 1994. – Т. 1. – С. 353–477.
7. *Deggau H.-G.* Die Aporien der Rechtslehre Kant. – Stuttgart-Bad Cannstatt, 1983.
8. *Мясников А.Г., Мясникова Т.А.* Условия реализации политической свободы в постсоветском обществе: опыт социально-философского анализа и моделирования // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 4. – С. 81–90.
9. *Горшков М.К.* Динамика массового сознания россиян в постсоветский период в контексте социологического анализа // И вновь на перепутье? Постсоветским трансформациям 30 лет: сб. науч. тр. – Москва: Новые печатные технологии, 2019. – С. 143–164.
10. *Магун В.С., Руднев М.Г.* За пределами «человека советского»: россияне в европейской ценностной типологии // Демонтаж коммунизма. Тридцать лет спустя / под ред. К. Рогова. – Москва: Новое литературное обозрение, 2021. – С. 325–353.
11. *Мясников А.Г., Константинов В.В., Чернецов М.А., Мясникова Т.А.* Происхождение, структура и функции ловушек для свободы: социально-философский анализ // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. – 2019. – Т. 8, № 2А. – С. 158–170.
12. *Ушаков Д.В.* Менталитет и социально-экономические достижения стран // Вестник Российской академии наук. – 2020. – Т. 90, № 3. – С. 224–231.

References

1. *Dzhejmison F.* Postmodernizm, ili Kul'turnaya logika pozdnego kapitalizma. – Moskva: Izd-vo Instituta Gajdara, 2019. – 808 s.
2. Individual'noe, nacional'noe i global'noe v soznanii sovremennogo cheloveka: novye idei, problemy, nauchnye napravleniya / pod red. N.V. Borisovoj. – Moskva: IP RAN, 2020.
3. *Myasnikov A.G., Meshkova L.N., Konstantinov V.V., Chernecov M.A., Myasnikova T.A.* Evolyuciya svobody: teoriya i praktika social'no-filosofskogo konstruktivizma: monografiya / pod nauch. red. A.G. Myasnikova. – Penza: Izd-vo PGU, 2020.
4. *Yurevich A.V.* Psihologicheskoe sostoyanie sovremennogo rossijskogo obshchestva: novye tendencii // Razrabotka ponyatij v sovremennoj psihologii: sb. st. / отв. red. A.L. Zhuravlev, E.A. Sergienko, G.A. Vilenskaya. – Moskva: Institut psihologii RAN, 2019. – S. 709–729.

5. *Paniotova T.S., Zolotuhina E.V., Zheltikova I.V.* Pozitivnyj obraz budushchego: teoriya, istoriya, sposoby konstruirovaniya: monografiya / otv. red. T.S. Paniotova. – Rostov-na-Donu; Taganrog: Izd-vo Yuzhnogo federal'nogo universiteta, 2021.
6. *Kant I.* K vechnomu miru // Sochineniya na nemeckom i russkom yazykah: v 4 t. – Moskva: Kami, 1994. – T. 1. – S. 353–477.
7. *Deggau H.-G.* Die Aporien der Rechtslehre Kant. – Stuttgart-Bad Cannstatt, 1983.
8. *Myasnikov A.G., Myasnikova T.A.* Usloviya realizacii politicheskoy svobody v postsovetskom obshchestve: opyt social'no-filosofskogo analiza i modelirovaniya // Intellekt. Innovacii. Investicii. – 2020. – № 4. – S. 81–90.
9. *Gorshkov M.K.* Dinamika massovogo soznaniya rossiyan v postsovetskij period v kontekste sociologicheskogo analiza // I vnov' na pereput'e? Postsovetskim transformacijam 30 let: sb. nauch. tr. – Moskva: Novye pechatnye tekhnologii, 2019. – S. 143–164.
10. *Magun V.S., Rudnev M.G.* Za predelami "cheloveka sovetskogo": rossiyanе v evropejskoj cennostnoj tipologii // Demontazh kommunizma. Tridcat' let spustya / pod red. K. Rogova. – Moskva: Novoe literaturnoe obozrenie, 2021. – S. 325–353.
11. *Myasnikov A.G., Konstantinov V.V., Chernecov M.A., Myasnikova T.A.* Proiskhozhdenie, struktura i funkcii lovushek dlya svobody: social'no-filosofskij analiz // Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke. – 2019. – T. 8, № 2A. – S. 158–170.
12. *Ushakov D.V.* Mentalitet i social'no-ekonomicheskie dostizheniya stran // Vestnik Rossijskoj akademii nauk. – 2020. – T. 90, № 3. – S. 224–231.

УДК 378.4

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ПСИХОЛОГОВ К ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ СЕМЕЙНОГО И ДЕТСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Приступа Елена Николаевна¹,
доктор педагогических наук, профессор,
e-mail: en.pristupa@mpgu.su,

¹Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

Актуальность практической значимости профессиональной подготовки будущих педагогов-психологов к предупреждению семейного и детского неблагополучия связана с объективными социальными факторами, происходящими в обществе, а также с фактором необходимости формирования позитивной модели детско-родительских отношений. В статье приведен теоретический обзор подходов и психолого-педагогических технологий по предупреждению семейного и детского неблагополучия. Представлен обобщенный практический опыт разработки содержания профессионального образования педагогов-психологов. Рассмотрены целевой, содержательный компоненты психолого-педагогического образования на примере направления подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование с направленностью (профилем) «Семейное воспитание». Предложен новый практико-ориентированный подход к интеграции форм и технологий работы с семьями и детьми в структурно-содержательный контент основной образовательной программы. Отмечается, что важным аспектом является определение профессиональных компетенций будущих педагогов-психологов с учетом четких дескрипторов. Основными методами исследования являются: анализ и синтез полученного практического опыта в Московском педагогическом государственном университете, а также педагогическое наблюдение, педагогическое прогнозирование. Результаты педагогического исследования могут быть использованы в разработке основных образовательных программ профессиональной подготовки специалистов, работающих с семьями.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, профессиональное образование, компетенция, семейное неблагополучие, детское неблагополучие

PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS-PSYCHOLOGISTS TO PREVENT FAMILY AND CHILD DYSFUNCTION

Pristupa E.N.¹,
ScD in Education, Professor,
e-mail: en.pristupa@mpgu.su,

¹Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

The relevance of the practical importance of professional training of future teachers-psychologists to prevent family and child abuse is connected with the objective social factors occurring in society, as well as the factor of the need to form a positive model of child-parent relationships. The article presents a theoretical overview of the approaches and psychological and pedagogical technologies to prevent family and child dysfunction. The generalized practical experience of developing the content of professional education for teachers-psychologists is presented. The purpose and content components of psychological and pedagogical education by the example of training direction 44.03.02 Psychological and pedagogical education with a focus (profile) "Family Education". A new practice-oriented approach to the integration of forms and technologies of work with families and children in the structural and content of the basic educational program is proposed. It is noted that an important aspect is the definition of professional competencies of future teachers-psychologists taking into account clear descriptors. The main methods of research are: analysis and synthesis of the obtained practical experience in Moscow Pedagogical State University, as well as pedagogical observation, pedagogical prediction. The results

of the presented pedagogical research can be used in the development of basic educational programs of professional training of specialists working with families.

Keywords: professional training, professional education, competence, family dysfunction, child dysfunction

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-61-67

Современное высшее педагогическое профессиональное образование решает задачи подготовки специалистов междисциплинарного профиля с опорой на компетентностный подход. В стратегических документах развития высших образовательных учреждений декларируются принципы инновационности, профессионального и личностного развития будущего специалиста, цифровизации, учета особенностей современного детства, обновления и опережающего развития. Это означает, что профессиональная подготовка специалистов педагогического и психолого-педагогического профиля направлена на развитие соответствующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций с учетом актуальных, современных социальных проблем обучающихся, воспитанников и их родителей (законных представителей). К таким социальным проблемам относится снижение рисков социального семейного и детского неблагополучия.

Профессиональная подготовка будущих педагогов-психологов к предупреждению семейного и детского неблагополучия – процесс приобретения профессиональной компетенции, формирования и развития способности и готовности специалистов психолого-педагогического образования применять технологии формирования модели ответственного родительства, в том числе замещающего, технологии развития модели детского благополучия в образовательных и социальных учреждениях.

Отрасли образования и социальной защиты населения реализуют свою главную миссию – образование, обучение, воспитание, развитие, социализация подрастающего поколения, оказание психолого-педагогической помощи детям и семьям, в том числе находящимся в трудной жизненной ситуации. Семейное и детское неблагополучие – одна из ключевых социальных проблем и направлений преодоления в государственной семейной политике России.

Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации подготовлен «Государственный доклад о положении детей и семей, имеющих детей, в Российской Федерации за 2020 г.», в котором приведены основные статистические данные, связанные с профилактикой семейного неблагополучия, социального сиротства и жестокого обращения с детьми: «Реализованы программы коррекции психоэмоционального состояния более 13,7 тыс. несовершеннолетних, проявляющих насилие по отношению к другим детям; проведена работа по преодолению (снижению) у детей болезненных внутренних переживаний, связанных с негативным эмоциональным опытом; созданы условия для пролонгированного социально-психологического сопровождения детей и подготовки их к конструктивному преодолению жизненных кризисов. Реализованы специализированные программы, направленные на социальную реинтеграцию, психологическую реабилитацию более 174 тыс. родителей и несовершеннолетних, пострадавших от жестокого обращения и преступных посягательств»¹. На государственном, федеральном, муниципальном уровнях решаются социальные проблемы по снижению рисков детского неблагополучия, что требует качественной профессиональной подготовки специалистов психолого-педагогического профиля.

В Московском педагогическом государственном университете с 2020 г. реализуется основная образовательная программа высшего образования направления подготовки 44.03.02 *Психолого-педагогическое образование* с направленностью (профилем) «Семейное воспитание». Одной из ключевых профессиональных компетенций будущих специалистов является способность к выявлению семейного неблагополучия в разных типах семей.

Важнейшими аспектами разработки содержания профессионального образования будущих педагогов-психологов являются определение социально-педагогической проблемы семейного и детского неблагополучия, выбор технологий выявления и профилактики в организациях социальной сферы. Семейное неблагополучие – дисфункциональность семьи, проявляющаяся в неспособности семьи каче-

¹ Государственный доклад о положении детей и семей, имеющих детей, в Российской Федерации за 2020 г. – URL: <http://www.mintrud.gov.ru/docs/1887> (дата обращения: 12.05.2021). – Текст: электронный.

ственно выполнять возложенные на нее функции, а в контексте детского неблагополучия – возложенные на нее обязанности по воспитанию и социализации детей [1].

В решении проблемы профилактики семейного и детского неблагополучия выделяются следующие технологии:

1) межведомственное взаимодействие с правоохранительными органами по предупреждению возникновения социально опасного положения, угрожающего жизни и здоровью несовершеннолетних. С.С. Смирнов, А.С. Смирнова предлагают следующие принципы работы специалистов: взаимность интересов, ясность в отношении ролей и сферы деятельности, взаимный обмен информацией, постепенность и поэтапность сближения с семьей несовершеннолетнего [2];

2) ранняя профилактика семейного неблагополучия. Так, в работах Ю.В. Боровицкой, С.Н. Тенерядновой рассматривается медико-социальная и социально-педагогическая работа с семьей с детьми с учетом принципов мобилизации ресурсов межведомственного взаимодействия и создания семейсберегающей среды [3];

3) технология профилактики социального сиротства и применение семейно-ориентированного подхода. В исследованиях представлены факторы семейного неблагополучия и механизмы профилактики социального сиротства (микрофакторы, макрофакторы, биологические и социальные, а также неправильные стили воспитания) [4];

4) технология профилактики домашне-бытового насилия и жестокого обращения с детьми. Важными аспектами исследования профилактики семейного неблагополучия, по мнению В.А. Барина, являются восстановление социально-экономической, коммуникативной и досуговой функций, предупреждение семейных конфликтов [5];

5) технология сопровождения и поддержки семьи группы риска, в том числе с детьми с ограниченными возможностями здоровья. Отказ от ребенка по причине нарушений в состоянии здоровья малыша является специфической формой жестокого обращения. Имеются исследования, направленные на раннюю помощь семье, развитие услуги «Передышка» для родителей (законных представителей) [6].

Представленные технологии по профилактике семейного и детского неблагополучия направлены на реализацию требований нормативно-правовых документов в данной сфере. В Распоряжении Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г.» представлена задача поддержки семейного воспитания, в Распоряжении Правительства РФ от 25 августа 2014 г. № 1618-р «Об утверждении Концепции государственной семейной политики в Российской Федерации на период до 2025 г.» – поддержки кровной семьи для ребенка, профилактики отказов от ребенка и социального сиротства, развития семейных форм устройства, поддержки семей с детьми и др., в Распоряжении Правительства РФ от 23 января 2021 г. № 122-р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 г.» – создания благоприятных условий для гармоничного развития детей, обеспечения материального и семейного благополучия, развития эффективной системы воспитания детей, информационно-просветительской поддержки родителей (законных представителей) по вопросам образования, воспитания детей и др.

Современные зарубежные исследования также рассматривают аспекты семейного и детского неблагополучия через призму комплексного междисциплинарного подхода. Л. Хаскел (S.L. Haskell) изучает необходимость сопровождения замещающих семей для недопущения жестокого обращения и вторичного социального сиротства [7]. Р. Таскер (R. Tasker) предлагает технологии работы с неблагополучными семьями с использованием психотерапевтических и педагогических воспитательных технологий [8]. Интересен подход Д. Мартина и М. Мартина (D. Martin, M. Martin) в сравнении моделей семейного благополучия и неблагополучия с применением поведенческого и когнитивного подходов [9].

Современное профессиональное образование включает в содержание учет требований профессиональных стандартов. Так, например, важнейшими трудовыми действиями, которыми овладевают будущие специалисты, работающие с семьями, являются:

1) *предоставление социальных услуг детям*. Ключевыми навыками будут являться социально-педагогические и социально-психологические услуги. В рамках данных трудовых действий предусмотрены профессиональные знания и умения в сфере консультирования родителей (законных представи-

телей) по вопросам социализации, воспитания, адаптации детей, применения медиативных и восстановительных практик, особенно в ситуациях споров о воспитании ребенка, в досудебных решениях, психолого-педагогической диагностики внутрисемейных, детско-родительских, sibлинговых отношений, ранней профилактики семейного и детского неблагополучия и др.;

2) *социальное сопровождение семей*. Особенности семейного воспитания связаны с социальными, профессиональными, биологическими, личностными ресурсами членов семьи, а социальное сопровождение – с оказанием педагогической и психологической помощи на основе межведомственного взаимодействия. Будущим педагогам-психологам, специалистам по работе с семьей необходимо знать социальную инфраструктуру семьи и детства территории, особенности деятельности специалистов учреждений разных отраслей (образования, культуры, здравоохранения, социальной защиты населения). Результатом становится сохранение кровной семьи для ребенка либо подготовка и передача ребенка на семейные формы устройства, а также снижение рисков вторичного сиротства (отказа от приемного ребенка и возвращение его в социальное учреждение);

3) *социализация несовершеннолетних, оказавшихся в трудной жизненной ситуации*. Воспитание, социализация, социальное развитие детей составляют содержание социально-педагогической работы в социальном учреждении, особенно в стационарной форме. Необходимо учитывать причины признания несовершеннолетнего нуждающимся в социальном обслуживании в ситуации его дезадаптации. Ведущими факторами являются нарушенные детско-родительские отношения, конфликтное общение внутри семьи, уходы ребенка из семьи, протестное и девиантное поведение ребенка. Воспитательные и реабилитационные технологии являются базовыми. Например, восстанавливаются (при необходимости) нарушенные связи со школой, формируется позитивное отношение к учебной деятельности.

Качество профессиональной подготовки будущих педагогов-психологов к предупреждению семейного и детского неблагополучия зависит от правильно подготовленного содержания образования. В учебном плане определены профессиональные дисциплины, которые формируют и развивают соответствующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приведенные в таблице.

Пример содержания педагогического модуля профессиональной подготовки будущих педагогов-психологов к предупреждению семейного и детского неблагополучия (матрица компетенций) (руководитель образовательной программы – Е.Н. Приступа)

Индекс	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции (практические умения)
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
Б1.В.01	Педагогический модуль	
Б1.В.01.01	Психолого-педагогическое просвещение родителей	1. Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе. 2. Демонстрирует алгоритм изучения ребенка в социуме и определения направлений работы по улучшению взаимоотношений с детьми в разных типах семей и институтах социализации в комплексном исследовании с привлечением экспертов
Б1.В.01.02	Воспитание и развитие ребенка раннего и дошкольного возраста	1. Объясняет последовательность проектирования воспитательного процесса в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования. 2. Демонстрирует алгоритм организационно-педагогического обеспечения участия обучающихся, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья, и всех заинтересованных сторон в организации совместной деятельности. 3. Выделяет функции и содержание участия психолога в организационно-педагогическом обеспечении воспитательной деятельности педагогов
Б1.В.01.03	Технология работы со случаем	1. Демонстрирует алгоритм подбора методов и способов проведения обследования различных типов семей, в планировании и проведении обследования условий жизни и воспитания детей в разных типах семей (неблагополучных, замещающих). 2. Анализирует полученные данные с целью определения характеристик социально-бытовых и психолого-педагогических условий жизни и воспитания детей в разных типах семей, в том числе в семьях опекунов, попечителей, приемных родителей, патронатных воспитателей. 3. Устанавливает контакт с родителями, лицами, их замещающими, может принимать участие в диагностике и выявлении причин неблагополучия, определения признаков пренебрежения нуждами ребенка со стороны родителей. 4. Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе

Индекс	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции (практические умения)
Б1.В.01.04	Профилактика социальной дезадаптации и де-социализации детей	1. Устанавливает контакт с родителями, лицами, их замещающими, может принимать участие в диагностике и выявлении причин неблагополучия, определения признаков пренебрежения нуждами ребенка со стороны родителей. 2. Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе
Б1.В.01.05	Профессиональная деятельность специалистов органов опеки и попечительства в отношении несовершеннолетних	1. Демонстрирует алгоритм подбора методов и способов проведения обследования различных типов семей, в планировании и проведении обследования условий жизни и воспитания детей в разных типах семей (неблагополучных, замещающих). 2. Анализирует полученные данные с целью определения характеристик социально-бытовых и психолого-педагогических условий жизни и воспитания детей в разных типах семей, в том числе в семьях опекунов, попечителей, приемных родителей, патронатных воспитателей
Б1.В.01.06	Социальная работа с семьями с детьми	1. Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе. 2. Демонстрирует алгоритм изучения ребенка в социуме и определения направлений работы по улучшению взаимоотношений с детьми в разных типах семей и институтах социализации в комплексном исследовании с привлечением экспертов
Б1.В.01.07	Психология сиротства	1. Выбирает из числа известных диагностические программы по изучению личностных характеристик, интересов и потребностей учащихся, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья, и демонстрирует технологию их использования. 2. Демонстрирует алгоритм изучения ребенка в социуме и определения направлений работы по улучшению взаимоотношений с детьми в разных типах семей и институтах социализации в комплексном исследовании с привлечением экспертов
Б1.В.01.08	Социокультурные технологии в работе с семьей	Выделяет функции и содержание участия психолога в организационно-педагогическом обеспечении воспитательной деятельности педагогов
Б1.В.01.09	Работа с различными формами семейного неблагополучия	1. Анализирует полученные данные с целью определения характеристик социально-бытовых и психолого-педагогических условий жизни и воспитания детей в разных типах семей, в том числе в семьях опекунов, попечителей, приемных родителей, патронатных воспитателей. 2. Устанавливает контакт с родителями, лицами, их замещающими, может принимать участие в диагностике и выявлении причин неблагополучия, определении признаков пренебрежения нуждами ребенка со стороны родителей. 3. Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе
Б1.В.01.10	Современное детство	1. Объясняет последовательность проектирования воспитательного процесса в соответствии с требованиями ФГОС ОО. 2. Демонстрирует алгоритм организационно-педагогического обеспечения участия обучающихся, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья, и всех заинтересованных сторон в организации совместной деятельности
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору психолого-педагогического модуля ДВ.01	
Б1.В.ДВ.01.01	Работа с кризисной семьей	1. Устанавливает контакт с родителями, лицами, их замещающими, может принимать участие в диагностике и выявлении причин неблагополучия, определения признаков пренебрежения нуждами ребенка со стороны родителей. 2. Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе
Б1.В.ДВ.01.02	Рискология	1. Устанавливает контакт с родителями, лицами, их замещающими, может принимать участие в диагностике и выявлении причин неблагополучия, определения признаков пренебрежения нуждами ребенка со стороны родителей. 2. Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору педагогического модуля ДВ.02	
Б1.В.ДВ.02.01	Поиск и вовлечение кровных родственников	1. Демонстрирует алгоритм подбора методов и способов проведения обследования различных типов семей, в планировании и проведении обследования условий жизни и воспитания детей в разных типах семей (неблагополучных, замещающих)
Б1.В.ДВ.02.02	Технологии работы в инклюзивном образовательном пространстве	1. Демонстрирует алгоритм организационно-педагогического обеспечения участия обучающихся, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья, и всех заинтересованных сторон в организации совместной деятельности
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору модуля воспитательных практик ДВ.03	
Б1.В.ДВ.03.01	Картирование социальных контактов	Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе

Индекс	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции (практические умения)
Б1.В.ДВ.03.02	Психология привязанности	Оценивает риски, ресурсы и потенциал различных типов семей с детьми, а также членов семей в обществе
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору модуля проектной деятельности ДВ.04	
Б1.В.ДВ.04.01	Психолого-педагогическое сопровождение семьи с ребенком с ограниченными возможностями здоровья	1. Демонстрирует алгоритм организационно-педагогического обеспечения участия обучающихся, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья, и всех заинтересованных сторон в организации совместной деятельности. 2. Участвует в диагностических программах и анализе полученных результатов с целью оценки эффективности реализации программ воспитания
Б1.В.ДВ.04.02	Ассистивные технологии в специальном и инклюзивном образовании	Демонстрирует алгоритм организационно-педагогического обеспечения участия обучающихся, в том числе детей с ограниченными возможностями здоровья, и всех заинтересованных сторон в организации совместной деятельности

Представленное содержание педагогического модуля профессиональной подготовки будущих педагогов-психологов профиля «Семейное воспитание» направлено на комплексное освоение знаний и умений в работе с наиболее социально уязвимыми категориями несовершеннолетних, воспитывающихся в семьях, находящихся в трудной жизненной ситуации или социально опасном положении. Практико-ориентированное обучение направлено на формирование и развитие профессиональных компетенций в условиях практической подготовки в разных формах. Обратим внимание, что в Московском педагогическом государственном университете более 95 % студентов 2020 и 2021 гг. приема успешно осваивают учебные дисциплины, имеют достижения в научно-исследовательской работе (три диплома победителя в международном конкурсе научных работ в рамках конференции «Актуальные тенденции социальных коммуникаций» Удмуртского государственного университета), два студента стали победителями в конкурсе стипендий Правительства Москвы.

Профессиональная подготовка будущих педагогов-психологов к предупреждению семейного и детского неблагополучия имеет определенную специфику: практико-ориентированность, решение профессиональных задач с высоким уровнем эффективности, применение современных и инновационных психолого-педагогических технологий. Для достижения запланированных профессиональных задач важно обладать практическим инструментарием диагностики индикаторов семейного и детского неблагополучия, применять технологии профилактики, коррекции, сопровождения, информирования, просвещения, консультирования и пр.

Заключение

В статье представлен обобщенный практический опыт разработки содержания профессионального образования будущих педагогов-психологов к предупреждению семейного и детского неблагополучия. Предложен новый практико-ориентированный подход к интеграции форм и технологий работы с семьями и детьми в структурно-содержательный контент основной образовательной программы. Примерное содержание формируемых компетенций у обучающихся, изложенное в рабочих программах дисциплин, способствует применению междисциплинарного и межведомственного подходов.

Проанализированная практика разработки образовательного контента позволит профессиональным образовательным учреждениям применять опыт выбора и обоснования рабочих программ дисциплин с учетом конкретных трудовых действий специалистов, работающих с семьями и детьми.

Список литературы

1. Пристupa E.H. Безопасное детство – национальное достояние России // Отечественный журнал социальной работы. – 2018. – № 3. – С. 131–139.
2. Смирнов С.С., Смирнова А.С. Взаимодействие учреждений социальной защиты населения и правоохранительных органов как организационная основа профилактики семейного неблагополучия // Вестник Челябинского государственного университета. – 2009. – № 14. – С. 75–79.
3. Боровицкая Ю.В., Тенеряднова С.Н. Специфика реализации технологий ранней профилактики семейного неблагополучия // Вестник образования и науки. Педагогика. Психология. Медицина. – 2011. – № 1. – С. 4–9.

4. Корчагина И.И., Пишняк А.И., Малкова М.А. Факторы семейного неблагополучия и механизмы профилактики социального сиротства: результаты анализа и рекомендации / под ред. Л.Н. Овчаровой, Е.Р. Ярской-Смирновой. – Москва: Независимый институт социальной политики, 2010. – 191 с.
5. Баринов В.А. Профилактика семейного неблагополучия и жестокого обращения с детьми и женщинами: проблемы и пути решения // Состояние, динамика и тенденции преступности в семейно-бытовой сфере: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Горно-Алтайск, 8–9 ноября 2016 г.). – Горно-Алтайск: Горно-Алтайский государственный университет, 2016. – С. 23–27.
6. Хайрудинова Р.И. Социально-психологическая поддержка родителей детей с ОВЗ как форма профилактики семейного неблагополучия // Социокультурный менеджмент: содержание, проблемы, перспективы: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ульяновск, 28 мая 2015 г.) / отв. ред. Н.А. Ильина. – Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2015. – С. 345–347.
7. Haskell S.L. The functional and dysfunctional stepfamily: a family systems perspective. – 1988.
8. Tasker R. Dysfunctional family: Thailand's Surin says Asean needs to grow up and talk // Far Eastern Economic Review. – 1998. – Vol. 161, No. 30. – P. 20–26.
9. Martin D., Martin M. Understanding dysfunctional and functional family behaviors for the at-risk adolescent // Adolescence. – 2000. – Vol. 35, No. 140. – P. 785–792.

References

1. Pristupa E.N. Bezopasnoe detstvo – nacional'noe dostoyanie Rossii // Otechestvennyj zhurnal social'noj raboty. – 2018. – № 3. – С. 131–139.
2. Smirnov S.S., Smirnova A.S. Vzaimodejstvie uchrezhdenij social'noj zashchity naseleniya i pravoohranitel'nyh organov kak organizacionnaya osnova profilaktiki semejnogo neblagopoluchiya // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2009. – № 14. – С. 75–79.
3. Borovickaya Yu.V., Teneryadnova S.N. Specifika realizacii tekhnologij rannej profilaktiki semejnogo neblagopoluchiya // Vestnik obrazovaniya i nauki. Pedagogika. Psihologiya. Medicina. – 2011. – № 1. – С. 4–9.
4. Korchagina I.I., Pishnyak A.I., Malkova M.A. Faktory semejnogo neblagopoluchiya i mekhanizmy profilaktiki social'nogo sirotstva: rezul'taty analiza i rekomendacii / pod red. L.N. Ovcharovoj, E.R. Yarskoj-Smirnoj. – Moskva: Nezavisimyj institut social'noj politiki, 2010. – 191 s.
5. Barinov V.A. Profilaktika semejnogo neblagopoluchiya i zhestokogo obrashcheniya s det'mi i zhenshchinami: problemy i puti resheniya // Sostoyanie, dinamika i tendencii prestupnosti v semejno-bytovoj sfere: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem (g. Gorno-Altajsk, 8–9 noyabrya 2016 g.). – Gorno-Altajsk: Gorno-Altajskij gosudarstvennyj universitet, 2016. – С. 23–27.
6. Hajrudinova R.I. Social'no-psihologicheskaya podderzhka roditelej detej s OVZ kak forma profilaktiki semejnogo neblagopoluchiya // Sociokul'turnyj menedzhment: sodержание, problemy, perspektivy: materialy IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Ul'yanovsk, 28 maya 2015 g.) / otv. red. N.A. Il'ina. – Ul'yanovsk: Ul'yanovskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. I.N. Ul'yanova, 2015. – С. 345–347.
7. Haskell S.L. The functional and dysfunctional stepfamily: a family systems perspective. – 1988.
8. Tasker R. Dysfunctional family: Thailand's Surin says Asean needs to grow up and talk // Far Eastern Economic Review. – 1998. – Vol. 161, No. 30. – P. 20–26.
9. Martin D., Martin M. Understanding dysfunctional and functional family behaviors for the at-risk adolescent // Adolescence. – 2000. – Vol. 35, No. 140. – P. 785–792.

УДК 004.9

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЕДИНИЦЫ В НАУКАХ ОБ ИНФОРМАЦИИ

Раев Вячеслав Константинович¹,

д-р техн. наук, профессор,

e-mail: vkr3708@gmail.com,

¹Институт информационных технологий МИРЭА – Российский технологический университет,
г. Москва, Россия

Исследуется категория информационных единиц в части их применения в сложных моделях предметной области. Многообразие задач, решаемых с применением информационных единиц, порождает многообразие их видов и групп. При информационном моделировании предметной области важным является построение единой комплементарной системы информационных единиц. В связи с этим обобщение и систематизация способов формирования и представления информационных единиц в сложных моделях являются актуальными. Показывается трансформация категории информационных единиц по мере развития наук об информации и технологий их практического применения. Приводится эмпирическая систематика информационных единиц. Отмечается, что комплементарная система информационных единиц, связанная с правилами синтаксиса, задает информационный язык. Описываются семантические информационные единицы, которые служат основой интерпретации и передачи знаний. На примерах выделяются направления применения семантических информационных единиц в зависимости от природы моделируемого объекта.

Ключевые слова: информационное поле, информационные единицы, информационный язык, пространственное моделирование

INFORMATION UNITS IN INFORMATION SCIENCES

Raev V.K.¹,

Prof., Dr.,

e-mail: vkr3708@gmail.com,

¹Institute of Information Technology MIREA – Russian Technologies University, Moscow, Russia

The article describes the category of information units in terms of their application in complex domain models. The variety of tasks solved with the use of information units generates a variety of their types and groups. In the information modeling of the subject area, it is important to build a single complementary system of information units. In this regard, the generalization and systematization of ways of forming and presenting information units in complex models is relevant. The article describes the transformation of the category of information units with the development of information sciences and technologies of their practical application. The article provides an empirical systematics of information units. It is noted that the complementary system of information units, bound by the rules of syntax, sets the information language. Semantic information units that serve as the basis for the interpretation and transfer of knowledge are described. The examples show the directions of application of semantic information units depending on the nature of the object being modeled.

Keywords: information field, information units, information language, spatial modeling

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-68-75

Введение

Появление понятия «информационное пространство» обусловлено возросшей потребностью общества в непрерывном информировании. Различные подходы к изучению этого понятия представлены в работах таких ученых, как Г.Г. Почепцов, С.Э. Зуев, С.А. Модестов, С.П. Расторгуев, О.В. Кедровский, И.М. Дзялошинский, А.И. Ненашев, М.А. Пильгун, А.В. Манойло, В.Г. Машлыкин.

В научной среде превалируют технический и гуманитарный подходы в изучении информационного пространства [1]. Таким образом, понятие информационного пространства необходимо рассматривать, исходя из определенного контекста.

С точки зрения технического подхода, информационное пространство представляется как система, осуществляющая передачу, обработку и хранение информации с использованием технических средств и других ресурсов. Объектами информационного пространства в этом случае являются информационные ресурсы, средства информационного взаимодействия, информационная инфраструктура. Информационное поле вложено в информационное пространство и содержит некие количественные и качественные характеристики информационного пространства [2]. Следует подчеркнуть, что информационных полей может быть много, а также каждое из них может находиться в ограниченной части информационного пространства.

Информационной единицей называют информационный объект, обладающий свойством неделимости по какому-либо критерию. Поскольку можно выбрать разные критерии делимости, то возможно образование различных информационных единиц в информационном поле. Многообразие задач, решаемых с применением категории информационных единиц, породило многообразие групп и функций. Данное обстоятельство требует научных обобщений, выявления закономерностей, систематизации способов представления информационных единиц в сложных моделях предметной области. В связи с этим приведенное исследование является актуальным.

Информационные единицы как механизм построения картины мира

Современное развитие информатики, геоинформатики и картографии задает новую постановку задач в части информационных единиц [2] и информационных языков [3]. Хотя картографию не относили к информационной науке, именно в ней получили наибольшее развитие информационные языки как языки карт [4]. В геоинформатике наибольшим развитием характеризовалось направление представления информационных единиц как условных картографических знаков [5; 6], число которых с учетом их автоматизированного представления достигает около десяти тысяч.

Многообразие задач, решаемых с применением категории информационных единиц, породило многообразие групп и функций, соответственно, необходимость выделять определенную гетерогенность в их свойствах. Так, *в теории связи* их основной функцией является коммуникационная, *в лингвистике* – лингвистические функции, *в теории моделирования* – функция отражения объекта моделирования, формирование моделей на уровне их совместимости, функция информационного морфизма в информационном поле, *в визуальном и виртуальном моделировании* – функция представления объекта моделирования и функция динамического изменения визуальной модели, *в базах данных* – функции организации хранения информации и функции организации запросов к базам данных, *в теории управления* – функции информационного обеспечения управленческих процессов, *в теории познания* – функции построения картины мира. Следует отметить, что карта является одной из первых моделей, формирующих картину мира [2]. В этом случае функциями информационных единиц являются формирование информационного поля и реализация взаимодействий в нем.

Информационное поле [7], как и географическая карта, представляет собой модель картины мира [2], но в области наук об информации. Информационное поле строится инструментально и когнитивно. Инструментально оно строится через систему информационно-измерительных устройств, а когнитивно – через систему стереотипов человека. Отсюда следует, что элемент субъективности так же присутствует в информационном поле, как и в географической карте. Между информационным полем и реальностью существует частичное соответствие.

Информационное поле является сложной моделью и состоит из более простых моделей, информационных единиц и связей между ними. Каждая простая модель, в свою очередь, состоит из элементов, которыми могут быть неделимые сущности информационного поля – информационные единицы. Неделимость является первым свойством информационных единиц, а вторым – повторяемость. Если модель используется один раз, то нет смысла делать из нее информационные единицы.

В информационном поле отражаются образы объектов реального мира, обладающего свойством системности. Системность мира задает системность информационного поля и определяет свойство делимости. Системность и делимость информационного поля приводят к понятию элемента как неделимой сущности или объекта информационного поля.

Информационные единицы как инструмент решения прикладных задач

В методологии автоматизированного проектирования аналогом информационных единиц являются базовые графические элементы. В работах [8–10] выполнены исследования по систематике информационных единиц, описаны полезность и возможность их применения на практике. Однако общей методологии формирования и применения информационных единиц до настоящего времени не существует.

Следует отметить, что вопросам применения информационных единиц посвящено множество работ. Вместе с тем понятие и модели информационных единиц являются разнообразными, что необходимо учитывать при их применении и формировании. В большинстве работ, связанных с применением информационных единиц, они описываются как элементы моделей. Модели бывают разнообразными: модели объектов, модели процессов, модели ситуаций [11] и др. Такое многообразие моделей задает многообразие информационных единиц по видам: объектные, процессуальные, ситуационные, коммуникационные и др.

Анализ качественного содержания информационных единиц показывает, что они могут быть разнообразными [12]. В аспекте размерности графические информационные единицы могут быть двухмерными или трехмерными. Двухмерные графические единицы – это элементы чертежей или условные картографические знаки [6]. Трехмерные графические единицы [13] являются элементами трехмерных моделей [14]. Информационные единицы могут быть логическими как элементы логических конструкций, логического следования или логического анализа [15–17]. В аспекте философии информации говорят о философии информационных единиц [9]. Информационные единицы рассматривают как элементы сложных систем [18].

Связанная синтаксисом совокупность информационных единиц образует информационный язык [3]. В отличие от символов обычного языка, некоторые информационные единицы обладают семантикой [19] либо семантическим окружением [20]. В целом, они могут быть рассмотрены как семантические информационные единицы, создающие возможность их интерпретации [21], а также интерпретации конструкций, которые образованы семантическими информационными единицами. Семантические информационные единицы создают возможность применения теории семантической информации [22].

В аспекте структуры информационные единицы могут быть скалярными, векторными и тринитарными [23]. Тринитарные информационные единицы являются ячейками сетей и образуют различные схемы сетей и сложных алгоритмов. Информационные единицы могут быть топологическими.

Топологические информационные единицы приведены на рисунке 1.

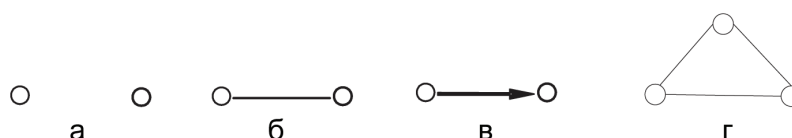


Рисунок 1 – Топологические информационные единицы

Скалярные информационные единицы или топологические вершины показаны на рисунке 1а, скалярная информационная единица как звено из двух вершин и дуги – на рисунке 1б, векторная информационная единица как вектор, соединяющий две вершины, – на рисунке 1в, тринитарная информационная единица как ячейка сети – на рисунке 1г.

Линейные информационные единицы, которые служат основой формирования линейных моделей, например в геоинформатике, показаны на рисунке 2.

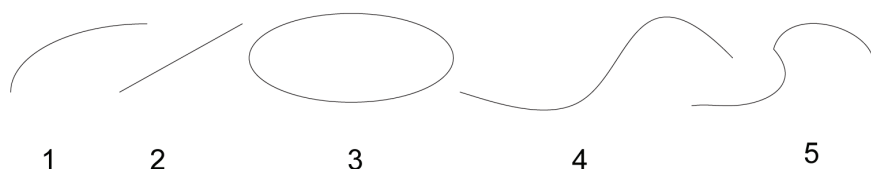


Рисунок 2 – Линейные информационные единицы

На рисунке 2 цифрами показаны: 1 – информационная единица «дуга»; 2 – отрезок прямой линии; 3 – замкнутый эллиптический контур; 4 – гладкая кривая с переменной кривизной; 5 – не гладкая кривая с переменной кривизной. В картографии линейные единицы служат основой формирования линейных картографических знаков.

На рисунке 3 показаны ареальные информационные единицы.

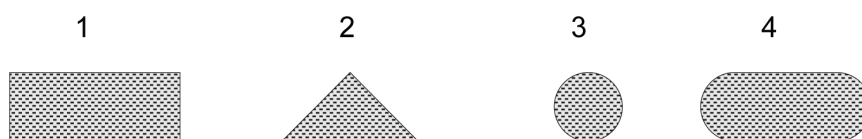


Рисунок 3 – Ареальные информационные единицы

Первое различие между информационными единицами на рисунках 2 и 3 состоит в том, что линейные информационные единицы характеризуются протяженностью и периметром, а ареальные – протяженностью, периметром и площадью.

Все информационные единицы на рисунках 1–3 можно обозначить как сложные, поскольку они состоят из более простых единиц, называемых базовыми. Второе различие между информационными единицами на рисунках 2 и 3 заключается в том, что линейные информационные единицы имеют в качестве базовой информационной единицы прямой отрезок, а ареальные – элемент площади. В теории обработки изображений базовые ареальные информационные единицы часто представляют собой пиксели – информационные единицы растра, а сложные ареальные информационные единицы – правильные геометрические фигурки, поскольку их основная задача – обеспечивать покрытие некой пространственной области. Для ареальных информационных единиц применяют специальную целочисленную систему координат. В картографии ареальные информационные единицы служат основой формирования ареальных картографических знаков.

Трехмерное моделирование и трехмерные информационные единицы

Трехмерное моделирование или 3D-моделирование применяют при решении задач предметной области, для которых 2D-моделирование не позволяет решить поставленную задачу, например строительство нового объекта и анализ его визуальной и архитектурной совместимости с существующей городской инфраструктурой. Для транспортной инфраструктуры возникает задача расчета габаритов объектов по высоте, чтобы они не мешали проезду автотранспорта и не создавали угрозу движения.

Трехмерное моделирование и проектирование [24; 25] позволяют ставить задачу использования повторяющихся элементов как информационных единиц, подобно тому, как в 2D-проектировании применяют двухмерные графические единицы. При этом единицы не сводятся к простым геометрическим фигуркам, а представляют собой практический элемент объекта. Например, окна и двери зданий можно рассматривать как информационную единицу сложной модели данной предметной области.

Трехмерное моделирование в настоящее время является развивающимся направлением. В последнее время создаются трехмерные карты в виде виртуальных карт, что поставило задачу формирования и использования трехмерных картографических условных знаков.

При создании сложных пространственных моделей часто повторяющиеся мелкие объекты представляются информационными единицами, которые используются при формировании общей пространственной модели.

Трехмерное моделирование пространственных объектов выполняют с помощью набора технологий, например автоматизированного проектирования, геоинформационного моделирования [26], мобильного лазерного сканирования. Во всех случаях оно включает комплекс конкретных технологий. Трехмерное моделирование чаще всего основано на геоинформационных технологиях как на интегрирующей основе. Геоинформационное моделирование порождает геоинформационное проектирование [27]. Особенность трехмерного моделирования в геоинформатике заключается в том, что оно – ситуационное [28].

Трехмерное моделирование в системах автоматизированного проектирования является объектным. Трехмерное моделирование в геоинформатике, картографии и мобильном лазерном сканировании – ситуационное. Различие в подходах к моделированию обуславливает различие в видах информационных единиц. Так, для ситуационного моделирования требуются дополнительные информационные единицы для описания ситуаций.

Моделирование с использованием информационных единиц

В информационном моделировании важную роль играют информационные единицы как элементы моделей. Информационное пространственное моделирование включает моделирование объектов, ситуаций и систем. Моделирование объектов является частью процесса моделирования предметной области. При этом информационные единицы как элементы модели объекта задаются произвольно и независимо от требований других составных моделей. Моделирование ситуаций, систем и всего информационного поля является комплексным или интегрированным. В нем информационные единицы не могут задаваться произвольно. Информационные единицы всех моделей, входящих в интегрированную модель, должны быть согласованы и комплементарны. Более строго они должны образовывать единую систему информационных единиц для всех объектов сложной модели. Примером такой системы единиц для сложной модели, представляющей географическую карту, является единая система условных картографических знаков.

Для описания и построения моделей пространственных или параметрических ситуаций применяют теоретико-множественные описания, включающие информационные единицы как элементы. Если определены информационные единицы (x, y, z) , соответственно точечные, линейные и ареальные, то формирование комплексной модели как объединения пространственного объекта и поверхности можно представить выражением

$$C = A \cup B \rightarrow (\forall x,y,z: (x,y,z \in C) \wedge [(x,y,z \in A) \wedge x,y,z \in B]), \quad (1)$$

где C – комплексная модель (пространственной информационной ситуации);

A – первая входящая модель (модели объектов);

B – вторая входящая модель (модель поверхности);

x – точечные информационные единицы; y – линейные информационные единицы (рисунок 2);

z – ареальные информационные единицы (рисунок 3).

Из выражения (1) следует, что информационные единицы являются одновременно элементами трех множеств: C – ситуации, A – объекты, B – поверхности. В этом проявляется их замечательное свойство – они позволяют объединять и интегрировать разные пространственные модели (A , B и прочие) в единую пространственную модель (C). Из выражения (1) следует, что информационные единицы являются средством интеграции [29] пространственных моделей. Применение выражения (1) выдвигает условие предварительного создания системы информационных единиц, которая могла бы описывать все три множества. Такая единая система информационных единиц, объединенная синтаксисом, образует информационный язык. Примером является растровый фотоснимок, на котором C – общее изображение, A – изображение объекта, B – изображение местности или фон. Информационными единицами здесь являются пиксели фотоснимка.

Для трехмерного моделирования выражение (1) будет более сложным и может быть представлено в виде

$$C3 = A3 \cup B3 \rightarrow (\forall x, y, z, d: (x, y, z, d \in C3) \wedge [(x, y, z, d \in A3) \wedge x, y, z, d \in B3]), \quad (2)$$

где $C3$ – комплексная модель пространственной информационной ситуации;

$A3$ – частная трехмерная модель (трехмерного объекта);

$B3$ – частная трехмерная модель (поверхности);

x – точечные информационные единицы; y – линейные информационные единицы (рисунок 2);

z – ареальные информационные единицы (рисунок 3);

d – трехмерные информационные единицы.

Из выражения (2) следует, что «плоские» информационные единицы являются одновременно элементами трехмерных множеств: трехмерные множества включают плоские и трехмерные единицы. Преимуществом такого описания трехмерной ситуации $C3$ является то, что она формируется аддитивно. Аддитивность состоит в том, что к плоским информационным единицам добавляют трехмерные единицы и преобразуют два измерения в три. Совокупность информационных единиц позволяет объединять и интегрировать отдельные трехмерные модели ($A3$, $B3$) в общую трехмерную модель. Преимущество такого подхода заключается в возможности формирования двухмерных моделей из трехмерных путем исключения трехмерных информационных единиц из системы единиц. Применение выражения (2) выдвигает условие предварительного создания системы информационных единиц, включающих плоские и трехмерные информационные единицы, которая могла бы описывать все три множества.

Заключение

Информационные единицы обладают свойством неделимости по определенному признаку, в чем и состоит их отличие от моделей и систем. Информационные единицы выступают в основном в трех качествах: лингвистическом, системном и полевом. С лингвистических позиций синтаксически связанная система информационных единиц образует информационный язык, а информационные единицы являются элементами языковой системы. С системных позиций связанная система информационных единиц образует модель, информационную конструкцию, информационную ситуацию, а информационные единицы являются элементами информационной системы или информационной модели.

Применение информационных единиц в моделях предметной области возможно при предварительном создании системы информационных единиц, объединенных синтаксисом. Это означает, что информационные единицы в описаниях модели эффективны в том случае, если они являются элементами некоего алфавита. Создание информационного языка, в который информационные единицы входят как элементы алфавита, является обязательным условием применения информационных единиц для двухмерного или трехмерного моделирования. Преимуществами использования информационных единиц как языковой системы являются возможность адаптации трехмерных моделей к двухмерным и простота построения двухмерных моделей из трехмерных.

Список литературы

1. Добровольская И.А. Понятие «информационное пространство»: различные подходы к его изучению и особенности // Вестник РУДН. Серия «Литературоведение. Журналистика». – 2014. – № 4. – С. 10–147.
2. Ожерельева Т.А. Об отношении понятий информационное пространство, информационное поле, информационная среда и семантическое окружение // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 10-2. – С. 21–24.
3. Иванников А.Д. Проблема информационных языков и современное состояние информатики // Вестник МГТУ МИРЭА. – 2014. – № 4. – С. 39–62.
4. Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. – 2-е изд. – Москва: ГЕОС, 2002. – 327 с.
5. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформатика как система наук // Геодезия и картография. – 2013. – № 4. – С. 52–57.

6. Бородко А.В., Бугаевский Л.М., Вережачка 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 т. – Москва: Картоцентр-геодезиздат, 2008. – Т. 2 (Н–Я).
7. Кудж С.А. Информационное поле. – Москва: МАКС Пресс, 2017. – 97 с.
8. Ozhereleva T.A. Systematics for information units // European Researcher. – 2014. – No. 11. – P. 1894–1900.
9. Tsvetkov V.Ya. Information units as the elements of complex models // Nanotechnology Research and Practice. – 2014. – No. 1. – P. 57–64.
10. Андреева О.А. Информационные единицы в моделировании транспортной инфраструктуры // Наука и технологии железных дорог. – 2020. – № 1. – С. 57–68.
11. Цветков В.Я. Систематика информационных ситуаций // Перспективы науки и образования. – 2016. – № 5. – С. 64–68.
12. Markelov V.M. The application of information units in logistics // European Journal of Technology and Design. – 2014. – No. 4. – P. 176–183.
13. Дышленко С.Г. Трехмерные информационные единицы // Перспективы науки и образования. – 2016. – № 5. – С. 15–19.
14. Brancato V. Could 3D models of cancer enhance drug screening? // Biomaterials. – 2020. – Vol. 232.
15. Ожерельева Т.А. Логические информационные единицы // Славянский форум. – 2015. – № 2. – С. 240–249.
16. Kudzh S., Tsvetkov V. Spatial logic concepts // Revista Inclusiones. – 2020. – P. 837–849.
17. Dolgy A.I., Rozenberg I.N., Tsvetkov V.Ya. Spatial logic in process of unmanned vehicle operation // AIP Conference Proceedings. – Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville; New York, 2021.
18. Чехарин Е.Е. Информационные единицы в сложных системах // Образовательные ресурсы и технологии. – 2017. – № 3. – С. 93–99.
19. Цветков В.Я. Семантика информационных единиц // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 10. – С. 103–104.
20. Tsvetkov V.Ya. Semantic environment of information units // European researcher. – 2014. – № 6-1. – P. 1059–1065.
21. Чехарин Е.Е. Интерпретируемость информационных единиц // Славянский форум. – 2014. – № 2. – С. 151–155.
22. Bar-Hillel Y., Carnap R. Semantic information // The British Journal for the Philosophy of Science. – 1953. – Vol. 4, No. 14. – P. 147–157.
23. Кудж С.А. Тринитарные информационные единицы // Славянский форум. – 2016. – № 4. – С. 137–143.
24. Андреева О.А., Дышленко С.Г. Геоинформационное проектирование трехмерных объектов // ИТ-НОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2019. – № 1. – С. 39–46.
25. Цветков В.Я. Цифровые карты и цифровые модели // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2000. – № 2. – С. 147–155.
26. Цветков В.Я. Основы геоинформационного моделирования // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 1999. – № 4. – С. 147–157.
27. Андреева О.А. Геоинформационное проектирование. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2019. – 160 с.
28. Шайтура С.В. Информационная ситуация в геоинформатике // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. – № 5. – С. 103–108.
29. Цветков В.Я. Создание интегрированной информационной основы ГИС // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2000. – № 4. – С. 150–154.

References

1. Dobrovol'skaya I.A. Ponyatie "informacionnoe prostranstvo": razlichnye podhody k ego izucheniyu i osobennosti // Vestnik RUDN. Seriya "Literaturovedenie. Zhurnalistika". – 2014. – № 4. – S. 10–147.
2. Ozherel'eva T.A. Ob otnoshenii ponyatij informacionnoe prostranstvo, informacionnoe pole, informacionnaya sreda i semanticheskoe okruzhenie // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2014. – № 10-2. – S. 21–24.

3. *Ivannikov A.D.* Problema informacionnyh yazykov i sovremennoe sostoyanie informatiki // Vestnik MGTU MIREA. – 2014. – № 4. – S. 39–62.
4. *Lyutyj A.A.* Yazyk karty: sushchnost', sistema, funkcii. – 2-e izd. – Moskva: GEOS, 2002. – 327 s.
5. *Savinyh V.P., Cvetkov V.Ya.* Geoinformatika kak sistema nauk // Geodeziya i kartografiya. – 2013. – № 4. – S. 52–57.
6. *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., Cvetkov V.Ya.* Geodeziya, kartografiya, geoinformatika, kadastr: enciklopediya: v 2 t. – Moskva: Kartocentr-geodezizdat, 2008. – T. 2 (N-YA).
7. *Kudzh S.A.* Informacionnoe pole. – Moskva: MAKSPress, 2017. – 97 s.
8. *Ozhereleva T.A.* Systematics for information units // European Researcher. – 2014. – No. 11. – P. 1894–1900.
9. *Tsvetkov V.Ya.* Information units as the elements of complex models // Nanotechnology Research and Practice. – 2014. – No. 1. – P. 57–64.
10. *Andreeva O.A.* Informacionnye edinicy v modelirovanii transportnoj infrastruktury // Nauka i tekhnologii zheleznyh dorog. – 2020. – № 1. – S. 57–68.
11. *Cvetkov V.Ya.* Sistematika informacionnyh situacij // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2016. – № 5. – S. 64–68.
12. *Markelov V.M.* The application of information units in logistics // European Journal of Technology and Design. – 2014. – No. 4. – P. 176–183.
13. *Dyshlenko S.G.* Trekhmernye informacionnye edinicy // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2016. – № 5. – S. 15–19.
14. *Brancato V.* Could 3D models of cancer enhance drug screening? // Biomaterials. – 2020. – Vol. 232.
15. *Ozherel'eva T.A.* Logicheskie informacionnye edinicy // Slavyanskij forum. – 2015. – № 2. – C. 240–249.
16. *Kudzh S., Tsvetkov V.* Spatial logic concepts // Revista Inclusiones. – 2020. – P. 837–849.
17. *Dolgy A.I., Rozenberg I.N., Tsvetkov V.Ya.* Spatial logic in process of unmanned vehicle operation // AIP Conference Proceedings. – Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville; New York, 2021.
18. *Chekharin E.E.* Informacionnye edinicy v slozhnyh sistemah // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2017. – № 3. – S. 93–99.
19. *Cvetkov V.Ya.* Semantika informacionnyh edinic // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2007. – № 10. – S. 103–104.
20. *Tsvetkov V.Ya.* Semantic environment of information units // European researcher. – 2014. – № 6-1. – R. 1059–1065.
21. *Chekharin E.E.* Interpretiruemost' informacionnyh edinic // Slavyanskij forum. – 2014. – № 2. – S. 151–155.
22. *Bar-Hillel Y., Carnap R.* Semantic information // The British Journal for the Philosophy of Science. – 1953. – Vol. 4, No. 14. – P. 147–157.
23. *Kudzh S.A.* Trinitarnye informacionnye edinicy // Slavyanskij forum. – 2016. – № 4. – S. 137–143.
24. *Andreeva O.A., Dyshlenko S.G.* Geoinformacionnoe proektirovanie trekhmernih ob'ektov // ITNOU: Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i upravlenii. – 2019. – № 1. – S. 39–46.
25. *Cvetkov V.Ya.* Cifrovye karty i cifrovye modeli // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos'emka. – 2000. – № 2. – S. 147–155.
26. *Cvetkov V.Ya.* Osnovy geoinformacionnogo modelirovaniya // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos'emka. – 1999. – № 4. – S. 147–157.
27. *Andreeva O.A.* Geoinformacionnoe proektirovanie. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2019. – 160 s.
28. *Shajtura S.V.* Informacionnaya situaciya v geoinformatike // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2016. – № 5. – S. 103–108.
29. *Cvetkov V.Ya.* Sozdanie integrirovannoj informacionnoj osnovy GIS // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos'emka. – 2000. – № 4. – S. 150–154.

УДК 004.02

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ДВУХУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИЙ ЯДРА МЕРСЕРА

Сидоров Игорь Геннадиевич¹,

канд. техн. наук,

e-mail: igor8i2016@yandex.ru,

¹ООО «Алгол-М», г. Москва, Россия

Приводится методика машинного обучения с использованием теории игр в форме иерархической дифференциально-разностной игры $N+1$ лиц в двухуровневой системе принятия решений. Рассматриваются вопросы машинного обучения на основе нелинейных ядер применительно к дифференциальным или дифференциально-разностным двухуровневым кооперативным играм. Предлагается использовать ядровые функции близости типа ядер Мерсера в качестве потенциальных функций обучения на обоих уровнях дифференциальной иерархической игры. В силу существования неподвижной точки у такого типа ядер алгоритм обучения всегда будет сходиться к решению дифференциальной иерархической двухуровневой игры в точке равновесия по Нэшу. Это дает возможность получить устойчивый алгоритм обучения. Показано, что с помощью некоторых нелинейных преобразований ядерных функций Мерсера типа радиально базисных удастся решить задачу классификации для двух классов с применением метода потенциальных функций. Показан пример применения методики машинного обучения с использованием ядрового подхода и нелинейной полезности (функции предпочтения). Полученные результаты могут найти применение при построении математических моделей иерархических многоуровневых динамических систем с целью исследования их свойств.

Ключевые слова: классификация, ядро Мерсера, равновесие по Нэшу, разделяющая функция, дифференциальная игра, потенциальная функция

MACHINE LEARNING IN A TWO-LEVEL DECISION-MAKING SYSTEM USING THE MERCER KERNEL FUNCTIONS

Sidorov I.G.¹,

Candidate of Technical Sciences,

e-mail: igor8i2016@yandex.ru,

¹"Algol-M" LLC, Moscow, Russia

This paper proposes a machine learning technique using game theory in the form of a hierarchical difference-differential game of $N+1$ persons in a two-level decision-making system. The issues of machine learning based on nonlinear kernels are considered in relation to differential or difference-differential two-level cooperative games. It is proposed to use kernel proximity functions like Mercer kernels as potential learning functions at both levels of the differential hierarchical game. Due to the existence of a fixed point for this type of kernels, the learning algorithm will always converge to the solution of a differential hierarchical two-level game at the Nash equilibrium point. This makes it possible to obtain a sustainable learning algorithm. The paper shows that with the help of some nonlinear transformations of Mercer kernel functions of the radial basis type, it is possible to solve the classification problem for two classes using the method of potential functions. An example of applying the machine learning technique using the kernel approach and non-linear utility (preference functions) is shown. The results obtained can be used in the construction of mathematical models of hierarchical multilevel dynamical systems in order to study their properties.

Keywords: classification, Mercer kernel, Nash equilibrium, separating function, differential game, potential function

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-76-82

Введение

Интерес к алгоритмам распознавания образов и машинного обучения, с которыми исследователям приходится иметь дело в самых различных областях, например в науке об управлении, экономике, социологии, физиологии нервной системы, биологии, в последние годы непрерывно растет. Важным направлением исследования таких «сложных» систем является рассмотрение их как многоуровневых систем, или систем с иерархической структурой. Иерархическим системам управления соответствуют многоцелевые и многоуровневые системы принятия решений. В настоящее время хорошо развита, по сути, только теория одноцелевых и одноуровневых решений (все разновидности математического программирования, оптимизационных экономико-математических методов и пр.) [1]. В целом, слабее развита и значительно меньше применяется теория многоцелевых, многоуровневых и, соответственно, теория иерархических систем управления. В данной работе предлагается методика машинного обучения с использованием теории игр в форме иерархической дифференциально-разностной игры $N+1$ лиц в двухуровневой системе принятия решений. Такие двухуровневые системы могут использоваться как основные элементы (модули) при синтезе более общих многоуровневых систем.

В условиях скаляризации векторных критериев каждого из игроков с использованием одного из возможных видов потенциальной функции обучения в классе нечетких ядер Мерсера [2, с. 39] типа радиально базисных функций реализуется алгоритм машинного обучения с учителем для решения задачи оценки предпочтительности двух векторных критериев. В алгоритме используется метод градиента потенциальных функций с учетом определения функций предпочтения старшего и младшего уровней двухуровневой иерархической динамической структуры управления, сформированных по функции ядра Мерсера соответствующего уровня.

Математическая постановка задачи

Рассмотрим управляемый объект, описываемый векторным дифференциальным уравнением (1)

$$\begin{aligned} \frac{d\vec{X}^j(t)}{dt} &= \vec{f}(\vec{X}^j(t), \vec{U}^j(t)) \\ t &= t_0, \vec{X}(t_0) = \vec{X}_0 \end{aligned} \quad (1)$$

и линейные целевые функции i -ых игроков, $i = 1, \dots, N+1$, вида (2)

$$FCi(\vec{X}1) = \vec{Ci} * \vec{X}1, \quad (2)$$

где $\vec{X}^j(t) = (x_1^j, \dots, x_{nj}^j)$ – вектор состояния j -го игрока (вектор – столбец), а значения компонент этого вектора в дальнейшем будем рассматривать как количество некоторого ресурса;

$\vec{U}^j(t) = (\vec{u}_{1j}^j(t), \dots, \vec{u}_{mj}^j(t), j = \{1, \dots, N+1\}$ – управляющие вектор-функции – стратегии игроков представляют кусочно-непрерывные функции времени.

Стратегия координации построена на принципе достижения глобальной цели только через действия нижестоящих решающих элементов. Задача, решаемая вышестоящим элементом, должна обладать такими свойствами, чтобы локальные задачи нижестоящих элементов обеспечивали решение глобальной задачи всякий раз, когда они скоординированы относительно задачи, решаемой вышестоящим элементом с использованием обратной связи.

Пусть задано обучающее множество $\{(\vec{K}_1, y_1), \dots, (\vec{K}_\delta, y_\delta)\}$, так что каждый частный векторный критерий $\vec{K}_i$ может быть отнесен к одному из двух множеств: обучаемому ($y_i = +1$) или распознаваемому ($y_i = -1$), которое содержит базисные критерии, обученные экспертами конкретной подсистемы. При этом предполагается, что сам критерий состоит из пары сравниваемых подвекторов одинаковой размерности, отвечающих двум подсистемам (решениям) q -ой и p -ой для оценки предпочти-

тельности одного из них по критерию оптимальности – формализованной системе предпочтений Q в пространстве векторов $(\vec{K}_i^p, \vec{K}_i^q)$. Система предпочтений Q обладает тем свойством, что параметр предпочтения $P > 0$, если $\vec{K}_i^p(R^p)$ не хуже $\vec{K}_i^q(R^q)$; $P < 0$, если $\vec{K}_i^p(R^p)$ хуже $\vec{K}_i^q(R^q)$; $P = 0$, если $\vec{K}_i^p(R^p)$ и $\vec{K}_i^q(R^q)$ эквивалентны (равнополезны).

Алгоритм решения задачи «Оценка предпочтительности двух векторных критериев» с использованием функций ядра Мерсера

Представляется естественным построить функцию ядра $FP(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ так, чтобы она сравнивала обучаемое и распознаваемое множества критериев $\{(\vec{K}_1, y_1), \dots, (\vec{K}_\delta, y_\delta)\}$ и выдавала значение, характеризующее сходство таких множеств.

Введение меры близости входных векторов к эталонным связано с аппроксимацией разделяющей поверхности при помощи метода потенциальных функций [3]. Рассмотрим простейший алгоритм распознавания, основанный на методе потенциальных функций. Один из конкретных вариантов такой функции $FP(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$, уже обученной экспертами, имеет вид (3)

$$FP(\vec{K}_p, \vec{K}_q) = \frac{1}{1 + \sum_{ib} \|(\vec{K}_p, \vec{K}_q), (\overline{KB}_p(ib), \overline{KB}_q(ib))\|}, \quad (3)$$

где знаки $\|, \|$ обозначают некоторую норму близости, например евклидово расстояние между текущей парой векторов – критериев из обучающей или распознаваемой последовательности $W = (\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ размерности $2L$ и парой векторов $(\overline{KB}_p(ib), \overline{KB}_q(ib))$, образующих обученный экспертами базис, L – размерность векторных критериев $\vec{K}_p$ и $\vec{K}_q$. Базис позволяет по приведенному соотношению количественно определить, насколько первый вектор $\vec{K}_p$ лучше второго $\vec{K}_q$, если разделяющая функция $G(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ положительна, или хуже второго $\vec{K}_q$, если $G(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ отрицательна. Разделяющая функция $G(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ получается итерационным методом, когда выборки $\vec{W}^i = (\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i)$ и обученный базис $(\overline{KB}_p^i(ib), \overline{KB}_q^i(ib))$ рассматриваются последовательно:

$$G(\vec{K}_p^{i+1}, \vec{K}_q^{i+1}) = G(\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i) + r(\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i) \cdot FP((\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i), (\overline{KB}_p^i, \overline{KB}_q^i)), \quad (4)$$

где $r(\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i)$ – некоторая функция ошибки.

По своему содержанию алгоритм (4) весьма близок к алгоритму обучения пороговых элементов [3; 4]. Одна из возможных структур такого вида алгоритмов имеет вид

$$G(\vec{K}_p^{i+1}, \vec{K}_q^{i+1}) = \begin{cases} G(\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i) + F((\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i), (\overline{KB}_p^i, \overline{KB}_q^i)) & \text{если } \overline{WB}^i = \omega_1 \text{ и } G(\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i) \leq 0; \\ G(\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i) - F((\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i), (\overline{KB}_p^i, \overline{KB}_q^i)) & \text{если } \overline{WB}^i = \omega_2 \text{ и } G(\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i) \geq 0; \\ G(\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i). \end{cases} \quad (5)$$

В (5) обозначения ω_1, ω_2 – классы разбиения соответствуют бинарному отношению $G(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$. В частности, это может быть равновесие по Нэшу или Парето, в которые попадает изображение – множество классифицируемых объектов. Использование метода потенциальных функций [3] наиболее оправдано тогда, когда либо невелико число выборок, либо размерность достаточно мала, чтобы функцию $G(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ можно было представить в виде таблицы дискретных значений $\vec{W}^i = (\vec{K}_p^i, \vec{K}_q^i)$.

Процесс обучения критериальной базы (далее – КБ) состоит в последовательном предъявлении векторов $\vec{W}^1, \vec{W}^2, \dots, \vec{W}^m$ обучающей последовательности, определении КБ предпочтения и коррекции базиса КБ в случае неправильной (не совпадающей с мнением коллектива экспертов (далее – КЭ)) оценки предпочтения. В простейшем случае коррекция осуществляется путем добавления в базис неопознанного вектора $\vec{W}^m$ с записью правильного знака относительно полезности. В результате в базисе появится новый элемент $(\vec{W}^m, C^m)$, где $C^m = \text{sign}(G(\vec{K}_p, \vec{K}_q))$. Таким образом, наказанием за ошибку распознавания является ввод элемента в базис, а поощрением – отсутствие такой операции. В режиме автоматической настройки величина относительной полезности $P^{\text{ке}}$ векторов $\vec{K}_p$ и $\vec{K}_q$ определяется КБ вышестоящего звена (центр – управляющий игрок) с заменой вектора $\vec{W}^m$ на $\vec{W}^{m1}$, который определяется из векторно-матричного соотношения (6)

$$\vec{W}^{m1} = (A \cdot \vec{K}_{pi}, A \cdot \vec{K}_{qi}), \quad (6)$$

где A – матрица связей компонент критериев настраиваемой базы старшего звена с критериями $\vec{K}_{pi}, \vec{K}_{qi}$ i -го звена размерностью $L^i \times L$, где L^i – размерность векторов критериев старшего i -го звена, а L – размерность векторов критериев младшего i -го звена.

Легко проверяется, что построенная таким образом потенциальная функция $FP(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ из соотношения (3) осуществляет необходимое для ядра Мерсера отображение множества критериев $\vec{K}_i$ в евклидово пространство H . Отметим, что возможны и другие похожие варианты построения потенциальной функции обучения с помощью ядер Мерсера [1, с. 401] с предлагаемым в работе методом построения ядер обучения.

Ядро старшего звена $FP(\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ построено на критериях младшего уровня, которые сформированы из простого базового ядра Мерсера K_0 , имеющего вид

$$K_0 = \frac{1}{1 + \|x - y\|}, \quad (7)$$

где знаки $\|, \|$ обозначают норму близости, например евклидово расстояние между текущей парой векторов – критериев из обучающей или распознаваемой последовательности $W = (\vec{K}_p, \vec{K}_q)$ размерности $2L$ и парой векторов $(\vec{KB}_p(ib), \vec{KB}_q(ib))$, образующих обученный экспертами базис.

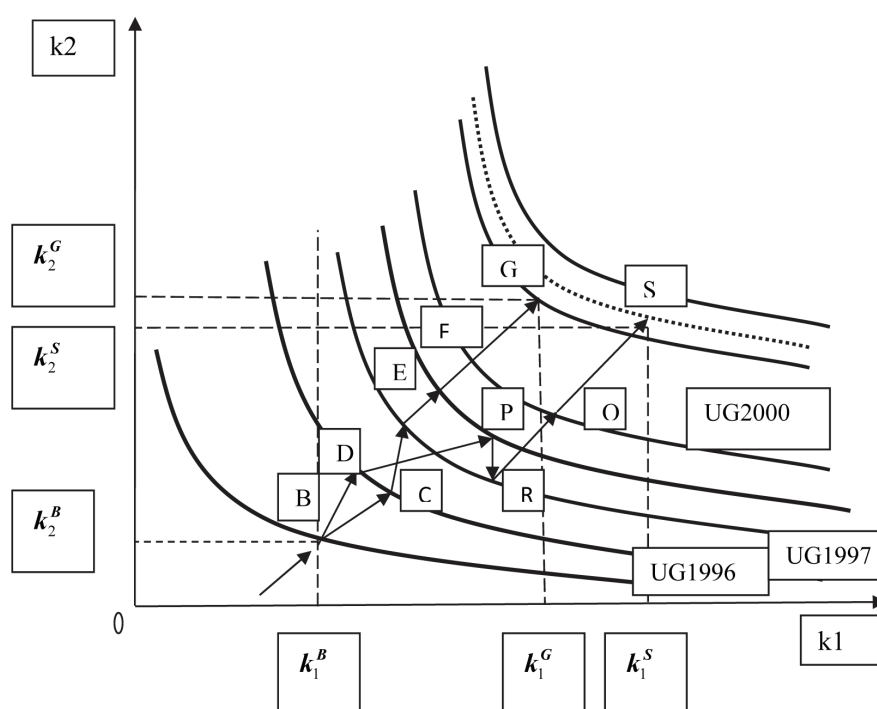
В силу свойств построения новых ядер Мерсера из более простых, например вида (7) [5, с. 401], мы можем заключить, что результирующее ядро (3) также является ядром Мерсера, которое является положительно определенной квадратичной формой в окрестности своей критической точки по одному из свойств в определении ядра Мерсера [2, с. 39]. Следовательно, результирующее ядро обладает свойством структурированной устойчивости данной динамической системы (1) к возмущениям как потенциальной функции со своим индексом, равным нулю [6, с. 99–100]. Это очень важно для задач поиска локального максимума (минимума) целевого векторного критерия в иерархических многоуровневых задачах оптимизации.

Применение методики машинного обучения в задаче экстраполяции уровня жизни населения на примере двухуровневой иерархической системы управления

Рассмотрим задачу прогнозирования уровня жизни населения на долгосрочную перспективу при рациональном использовании ресурсов на основе нелинейной функции полезности (функции предпочтения) и машинного метода обучения с использованием ядрового подхода. Нелинейная функция полезности вычисляется с использованием настроенного экспертами обученного критериального базиса $(\vec{KB}_p^i(ib), \vec{KB}_q^i(ib))$ (системы предпочтений). Для максимизации прироста уровня жизни необходи-

мо сделать шаг в направлении градиента функции полезности $\text{gradUGMAX}(h)$ в h -м году. Естественно, что учитываются только отрицательные компоненты вектора градиента, т.е. те, которые отвечают снижению $\text{gradUGMAX}(h)$ в пространстве решений $R[i,j]$ с учетом функций предпочтения f_r и f_{r1} , найденных по методу потенциальных функций из соотношений (3)–(5).

Нелинейность неизбежно возникает по мере приближения соответствующего частного критерия к своему максимальному значению (100 %). В данном подрежиме используется метод кусочно-линейной оптимизации либо методы нелинейного (например, выпуклого) программирования. Следует отметить, что в этом режиме возможна нечеткая оптимизация с нечеткими линейными и нелинейными векторными функциями цели и нечеткими коэффициентами в линейных ограничениях, которая сводится к детерминированному случаю [4]. Задача может также решаться методами линейного программирования, если будет сформирована линейная целевая функция на базе численного дифференцирования алгоритмически заданных функций предпочтения f_r и f_{r1} . Условно такое кусочно-линейное многоэтапное движение показано на рисунке ломаной линией для двухкритериальной функции уровня жизни в долгосрочном прогнозировании при рациональном использовании ресурсов.



Варианты долгосрочного прогноза изменения уровня жизни по годам при рациональном использовании ресурсов

В приведенных графических иллюстрациях и их разъяснениях сделан ряд допущений, которые следует учитывать в реальной оптимизационной модели системы «Регион – производство – уровень жизни»:

- 1) критерии $\vec{K}1$, $\vec{K}2$ сами являются векторами, компоненты которых, в свою очередь, также являются векторами и т.д.;
- 2) критерии $\vec{K}1$ и $\vec{K}2$ являются также «полезностями» по отношению к аргументам-показателям удовлетворения конкретными благами;
- 3) критерии $\vec{K}1$, $\vec{K}2$ зависят нелинейно от удельных затрат $Z1$, $Z2$ (цен $C1, C2$). С ростом критериев удельные затраты не возрастают (они могут возрастать или убывать лишь при значительных колебаниях этих величин в силу большого изменения спроса), но с ростом $\vec{K}1$, $\vec{K}2$ полезность затрат ре-

сурсов убывает (сравните ценность куска хлеба для голодного (малое K_1) и неголодного, хотя цена хлеба одинакова);

4) в модели реального управления правила игры в семье и обществе существенно различны, хотя семью можно рассматривать как элементарный регион.

В более адекватной действительности модели, кроме синхронного движения, т.е. через равные промежутки времени (год, квартал, месяц), может быть реализован такой динамический процесс, в котором существенные параметры модели (показатели, критерии) изменяются не только в конце соответствующих временных интервалов, но и в моменты наступления некоторых детерминированных (плановых) или случайных событий. К таким существенным событиям относятся, например, ввод в строй больших производственных объектов, акты получения или потери валютных доходов, открытие и создание новых технологий, существенно сберегающих ресурсы или улучшающих экологию, появление гениальных лидеров-руководителей и т.д.

Заключение

В работе предложена методика численного моделирования многокритериальных функций оптимизации с использованием ядер Мерсера в условиях нечеткости обучаемой нелинейной модели большой размерности и линейных ограничений по принципу бинарного предпочтения сравниваемых векторных критериев. Разработан алгоритм комплексной оценки искомых параметров иерархических дифференциально-разностных игр $N+1$ лиц управляемых объектов. В сравнении с классическими методами управления многообъектной системой на основе стабильных эффективных решений и компромиссов в условиях конфликта и неопределенности [1; 2; 4–8] предложенный метод машинного обучения обладает свойством структурированной устойчивости к возмущениям потенциальной функции обучения со своим индексом, равным нулю. Показан пример применения методики на основе нелинейной полезности (функции предпочтения) и машинного метода обучения с использованием ядрового подхода. В условиях нечеткости обучаемой нелинейной модели применен подход скаляризации критериев в форме иерархической дифференциально-разностной игры $N+1$ лиц в двухуровневой системе принятия решений. Полученные результаты могут найти применение при построении математических моделей иерархических многоуровневых динамических систем с целью исследования их свойств.

Список литературы

1. Месарович М., Мако Д., Такахара Н. Теория иерархических многоуровневых систем. – Москва: Мир, 1973. – 344 с.
2. Захаров А.М., Девятьяров Д.А., Кумсков М.И. Решение задачи «структура-активность» с использованием нечетких функций близости (kernel-функций) // Система прогнозирования свойств химических соединений. Алгоритмы и модели: сб. науч. тр. – Москва: МАКС Пресс Москва, 2008. – С. 37–50.
3. Айзерман М.А., Браверман Э.М., Розоноэр Л.И. Метод потенциальных функций в теории обучения машин. – Москва: Наука, 1970. – 384 с.
4. Сидоров И.Г. Игровая оптимизация управленческих решений в высококонкурентной среде. – Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 216 с.
5. Бишоп К.М. Распознавание и машинное обучение. – Санкт-Петербург: Диалектика, 2020. – 960 с.
6. Методы классической и современной теории автоматического управления. Т. 3. Методы современной теории автоматического управления / под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – Москва: Изд-во МГТУ, 2000. – 748 с.
7. Ермольев Ю.М., Урясьев С.П. О поиске равновесия по Нэшу в играх многих лиц // Кибернетика. – 1982. – № 3. – С. 85–88.
8. Pao L.F. Differential games and a Nash equilibrium searching algorithm // SIAM J. Control. – 1975. – Vol. 13, No. 4. – July.

References

1. *Mesarovich M., Mako D., Takahara N.* Teoriya ierarhicheskikh mnogourovnevnyh sistem. – Moskva: Mir, 1973. – 344 c.
2. *Zaharov A.M., Devet'yarov D.A., Kumskov M.I.* Reshenie zadachi “struktura-aktivnost” s ispol'zovaniem nechetkikh funkciy blizosti (kernel-funkcij) // Sistema prognozirovaniya svoystv himicheskikh soedinenij. Algoritmy i modeli: sb. nauch. tr. – Moskva: MAKS Press Moskva, 2008. – С. 37–50.
3. *Ajzerman M.A., Braverman E.M., Rozonoer L.I.* Metod potencial'nyh funkciy v teorii obucheniya mashin. – Moskva: Nauka, 1970. – 384 s.
4. *Sidorov I.G.* Igrovaya optimizaciya upravlencheskih reshenij v vysokokonkurentnoj srede. – Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 216 c.
5. *Bishop K.M.* Raspoznavanie i mashinnoe obuchenie. – Sankt-Peterburg: Dialektika, 2020. – 960 c.
6. Metody klassicheskoy i sovremennoj teorii avtomaticheskogo upravleniya. T. 3. Metody sovremennoj teorii avtomaticheskogo upravleniya / pod red. K.A. Pupkova, N.D. Egupova. – Moskva: Izd-vo MGTU, 2000. – 748 c.
7. *Ermol'ev Yu.M., Uryas'ev S.P.* O poiske ravnovesiya po Neshu v igrakh mnogih lic // Kibernetika. – 1982. – № 3. – С. 85–88.
8. *Pao L.F.* Differential games and a Nash equilibrium searching algorithm // SIAM J. Control. – 1975. – Vol. 13, No. 4. – July.

УДК 004.9

ДИХОТОМИЧЕСКОЕ ДЕЛЕНИЕ И ДИХОТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ИССЛЕДОВАНИИ РАЗНОРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Благирев Михаил Михайлович¹,

e-mail: blagirevm@list.ru,

¹Институт информационных технологий МИРЭА – Российский технологический университет,
г. Москва, Россия

Рассматриваются свойства дихотомического деления и дихотомического анализа, проводятся их систематизация и обобщение применительно к исследованию разнородных объектов. Описываются логические правила, которые используются при дихотомическом делении, позволяющие проводить структурную оптимизацию. Приводится сравнительный дихотомический анализ, основанный на качественном делении и качественном сравнении. Дихотомический анализ рассматривается как метод, направленный на выявление новых знаний. Выделяется важное свойство дихотомического анализа – возможность деления объектов информационного поля вплоть до элементов или информационных единиц. Данное свойство в сочетании с логическими правилами, реализованными для эталонных дихотомий, присутствующих в научных теориях исследуемой проблематики, рассматривается как ядро аналитической базы знаний. Предлагается функциональная структура базы знаний на основе процедур информационного моделирования, логических правил для эталонных дихотомий, процедур сравнительного дихотомического анализа. Предложенная структура аналитической базы знаний представляет комплексный инструмент для исследования разнородных объектов.

Ключевые слова: дихотомическое деление, дихотомический анализ, информационное поле, аналитическая база знаний, разнородные объекты

DICHOTOMOUS DIVISION AND DICHOTOMOUS ANALYSIS IN THE STUDY OF HETEROGENEOUS OBJECTS

Blagirev M.M.¹,

e-mail: blagirevm@list.ru,

¹Institute of Information Technology MIREA – Russian Technologies University, Moscow, Russia

The article describes the properties of dichotomous division and dichotomous analysis, their systematization and generalization are carried out in relation to the study of heterogeneous objects. The logical rules that are used in dichotomous division, allowing structural optimization, are described. The article describes a comparative dichotomous analysis based on qualitative division and qualitative comparison. Dichotomous analysis is considered as a method aimed at generating new knowledge. An important property of dichotomous analysis is highlighted – the possibility of dividing objects of the information field up to elements or information units. Such a property, combined with the logical rules implemented for the reference dichotomies occurring in the scientific theories of the studied problem, is considered as the core of the analytical knowledge base. A functional structure of the knowledge base is proposed based on information modeling procedures, logical rules for reference dichotomies, and comparative dichotomous analysis procedures. The proposed structure of the analytical knowledge base is a comprehensive tool for the study of heterogeneous objects.

Keywords: dichotomous division, dichotomous analysis, information field, analytical knowledge base, heterogeneous objects

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-83-90

Введение

Дихотомия подразумевает одновременно различие и общность разделяемых частей одной категории объектов. Различие выражается через явные признаки, а общность выявляется через косвенные (неявные) признаки разделяемых частей. Простое дихотомическое деление, основанием которого служит один признак, может выполняться с применением метода разделяющей гиперплоскости [1]. Дихотомическое деление часто применяется как структурный анализ [2] и как метод при построении структуры [3]. Дихотомический анализ используется для уточнения структуры, выявления системных признаков исследуемого объекта [4], а также для анализа сложности систем [5; 6].

При проведении различных видов мониторинга и геомониторинга [7] проводят количественный и качественный анализ. Количественный анализ является констатирующим, а качественный анализ – интерпретирующим. Результат количественного анализа интерпретируется при качественном анализе, например при дихотомическом. Этот анализ включает такие дихотомические показатели, как «допустимое изменение – не допустимое изменение», «существенное изменение – малосущественное изменение», «изменение приводит к существенным последствиям – изменение не приводит к существенным последствиям», которые представляют собой параметры анализа. Параметры деления являются бинарными, например «есть изменение – нет изменения».

Дихотомическое деление и дихотомический анализ являются востребованными методами. Представляются актуальными систематизация и обобщение их свойств с целью применения в исследованиях разнородных объектов.

Дихотомическое деление

Следует различать дихотомическое и оппозиционное деление. Оппозиционное деление [8] есть частный случай дихотомического деления. Для оппозиционного деления (DO) существует логическое выражение

$$DO(B) \rightarrow (B_1, B_2) = (A, \neg A). \quad (1)$$

Первая часть выражения (1) говорит о том, что объект (B) в результате оппозиционного деления DO разбивается на две разные части (B_1, B_2), а вторая часть – о том, что две разные части (B_1, B_2) являются противоположностями ($A, \neg A$) или оппозициями. Если величины ($A, \neg A$) далее не делимы, то они есть оппозиционные переменные. Например, «истина» – «ложь» являются оппозиционными значениями. Оппозиционное деление разбивает объект на две части и устанавливает между ними отношение противоположности. Оппозиционное отношение связано с отношением эквивалентности через двойное отрицание, как показано в выражении (2):

$$\neg\neg B_1 \equiv B; \neg\neg B_2 \equiv B. \quad (2)$$

Например, деление на переменные «враг (A) – друг (B)» является оппозиционным. Двойное отрицание при такой оппозиции проявляется в предположении «враг моего врага – мой друг», т.е.

$$\exists \neg A \equiv B. \quad (3)$$

В реальной ситуации могут возникать отношения

$$\exists \neg A_1 \neq B, \quad (4)$$

$$\exists \neg A_2 \neq B, \quad (5)$$

$$\exists \neg A_3 = C = \neg B. \quad (6)$$

Выражения (3)–(4) означают, что существуют враги моего врага, которые являются моими друзьями. Это оппозиционное деление не является общеутвердительным. Выражение (5) означает, что существуют другие враги моего врага, которые не являются моими друзьями. Это не оппозиционное деление, а дихотомическое. Выражение (6) означает, что существуют враги моего врага, которые являются и моими врагами. Это также дихотомическое деление.

Дихотомическое деление допускает более широкий спектр ситуаций и отношений по сравнению с оппозиционным делением. Дихотомическое отношение является отношением различия. Оно может согласовываться с отношением комплементарности. Например, дихотомическое деление автоматизированной информационной системы на подсистемы (подсистема ввода данных, подсистема анализа, подсистема поддержки принятия решений) образует дихотомическую, комплементарную, не противоречивую совокупность.

Оппозиционных переменных всегда две, а дихотомических переменных (DP) может быть больше ($DP_1, DP_2, \dots, DP_N$) [9; 10]. Для них имеет место выражение

$$DP_1 \vee DP_2 \vee \dots \vee DP_N = 1. \quad (7)$$

Выражение (7) говорит о том, что совокупность дихотомических переменных создает целостную совокупность. Различие между дихотомическими переменными может выражаться с помощью знака «неравенства» ($DP_1 DP_2$).

Для дихотомического деления используют дихотомические критерии [11], дихотомические данные [12]. Общей процедурой сравнительного анализа является сегментация, которая заключается в делении объекта на части (сегменты) на основе выбранного критерия деления и последующем сравнении сегментов [6; 13; 14]. Сегменты, обладающие определенными признаками, могут быть дополнительно сгруппированы в подклассы, которые представляют реальные объекты.

Результатом дихотомического деления объекта O_1 являются объекты O_2 и O_3 , между которыми устанавливают дихотомическое отношение, которое можно представить в виде выражения

$$DD(O_1, kd) \rightarrow O_1(O_2, O_3, R_t), \quad (8)$$

где O_1 – объект дихотомического деления;

kd – критерий деления;

O_2, O_3 – результат деления;

R_t – тринитарные отношения между O_1, O_2, O_3 .

При дихотомическом делении между O_1, O_2, O_3 устанавливаются тринитарные отношения. При этом делении имеют место следующие теоретико-множественные отношения между O_1, O_2, O_3 , что отражено в (9):

$$O_3 \subset O_1 : O_2 \subset O_1; O_3 \cap O_2 = \emptyset. \quad (9)$$

Дихотомическое деление чаще всего бывает асимметрическим

$$O_2 \neq O_3(kc). \quad (10)$$

В выражении (10) kc обозначает критерий сравнения.

Более полная модель дихотомического деления может быть представлена выражением вида

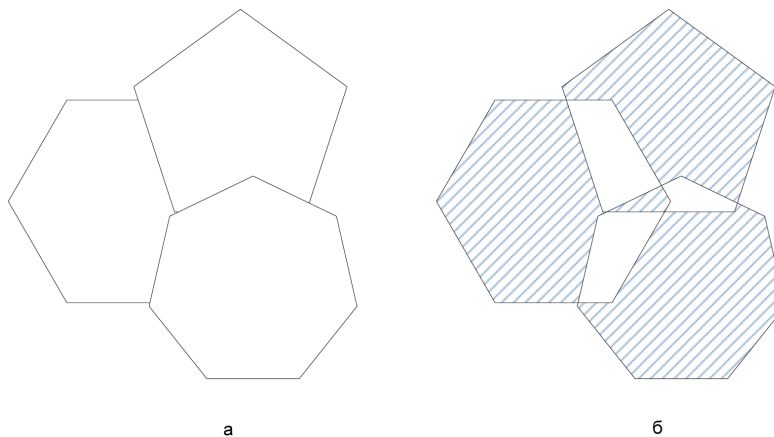
$$DD(O_1, kd) \rightarrow F(C_1, kd, O_2, O_3, R_e). \quad (11)$$

Выражение (11) означает, что дихотомическое деление DD объекта O_1 по критерию деления kd приводит к образованию объектов дихотомического деления O_1, O_2 , которые относятся к категории C_1 . После деления между объектами деления устанавливаются бинарные отношения Re . Основу дихотомии составляет тринитарная модель, включающая три объекта и три отношения.

Дихотомическое деление может быть полным и частичным. Полное дихотомическое деление – это деление до неделимых элементов (в рамках решаемой задачи), которые могут быть представлены в виде информационных единиц [15] в информационном поле. Частичное дихотомическое деление – это деление объекта до частей, которые в принципе можно продолжать делить. Дихотомическое деление позволяет формировать структурную модель системы [2].

Дихотомическое деление при выборе разных критериев может приводить к противопоставлению или разграничению. Противопоставление может применяться к объектам, принадлежащим к антагонистическим категориям, например «частица – античастица», а разграничение – к объектам, принадлежащим к разным категориям, например «дом – не дом». При дихотомическом делении в явной или неявной форме должна быть задана общая категория, в рамках которой происходит деление.

Степень различия частей объекта при дихотомическом делении может быть разной, включая непересекающиеся понятия. Для существования дихотомии необходима связь между объектами дихотомического деления, например «явное знание» – «неявное знание», «полное знание» – «неполное знание». Дихотомическое деление может способствовать получению нового знания. Например, две точки зрения на один объект могут дать новое знание. Они могут быть близкими или далекими. Диаметрально противоположные точки зрения, как и полностью совпадающие, чаще всего не дают нового знания. В результате дихотомического деления всегда присутствует фактор, связывающий дихотомическую пару. Дихотомическое деление может быть системным и несистемным в зависимости от применения или неприменения системного подхода. На рисунке приведен пример дихотомического деления. Исходный объект О1 представляет собой стратифицированную фигуру, включающую пятиугольник, шестиугольник и семиугольник.



Структурное дихотомическое деление

Исходный объект изображен на рисунке с обозначением *а*. На нем показаны границы фигур, составляющих данный объект. На рисунке с обозначением *б* приведен пример полного дихотомического деления фигуры на части или однородные множества. Это деление перекликается с проблемой «четырех красок», которая существует в топологии. Теорема о четырех красках утверждает, что всякую расположенную на плоскости или сфере карту можно раскрасить не более чем четырьмя разными цветами (красками) так, чтобы любые две области с общим участком границы имели разный цвет. Эффективное решение подобных задач топологии имеет большое значение в геоинформатике [16], виртуальном моделировании [17], системах дополненной реальности [18, 19], системах смешанной реальности [20].

Дихотомический анализ

Дихотомический анализ основан на дихотомическом делении и последующем анализе результатов деления. Он может быть рассмотрен как разновидность сравнительного анализа (дихотомический сравнительный анализ) либо как разновидность качественного анализа (дихотомический качественный анализ). Можно констатировать, что дихотомический анализ объединяет качественный и сравнительный анализ и содержит элементы и того, и другого. В зависимости от поставленной задачи дихотомический анализ может рассматриваться как сравнительный анализ, либо как качественный анализ, либо как их комбинация.

Сравнительный анализ и импакт-анализ [21] являются важными инструментами исследования при обработке первичных данных. Изначально исследователь находится в состоянии информационной неопределенности [22]. Сущность дихотомического анализа состоит в нахождении сходства между известными состояниями параметров или констатации нового состояния, не известного ранее. Дихотомический сравнительный анализ использует метод качественного деления информационной

совокупности [23], информационного множества или типологического ряда – объективно существующей типологической общности признаков свойств исследуемого объекта. Сравнительный анализ может проводиться по параметрам (как при оперативном мониторинге) или по состояниям (как в управлении). Сравнительный анализ в общем случае включает сравнение текущих параметров и состояния объекта с прежним состоянием или сравнение с состояниями и параметрами других объектов [14]. Суть такого анализа состоит в сопоставлении фактов обработки информации и выявлении сходства или различия.

Дихотомический сравнительный анализ может быть статическим и динамическим. Статический дихотомический анализ основан на сравнении объекта исследования или его структуры с эталонами, а динамический дихотомический анализ – на сравнении текущего состояния объекта исследования с его другими состояниями в прошлом. На основе выявленного сходства или различия делаются предположительный вывод о наличии динамики состояний и прогноз их развития, а на основе не выявленного различия – предположительный вывод об отсутствии динамики. Данные об одном из исследуемых объектов анализа могут быть использованы для анализа других объектов. Это означает, что дихотомический сравнительный анализ обладает свойством накопления информационных ресурсов [24]. В сравнительном дихотомическом анализе используются общенаучные методы: анализ, синтез, декомпозиция, структурное моделирование и др. Сравнительный дихотомический анализ выявляет прямые и косвенные взаимосвязи динамики состояния, а также общие тенденции его изменения.

Дихотомический сравнительный анализ использует метод качественного деления [23] информационного множества. Сравнительный анализ может выполняться по параметрам нижних уровней и абстрактным параметрам верхних уровней. Для сравнения по абстрактным параметрам используют метамоделирование [25; 26]. Сравнительный анализ состояний включает сравнение текущего состояния объекта с прежним состоянием объекта или сравнение текущего состояния объекта с целевым состоянием. На основе выявленного сходства делается предположительный вывод о наличии общности, а на основе выявленного различия – предположительный вывод об отсутствии связи между объектами сравнения. Данные о результатах сравнения одной совокупности объектов могут быть использованы как опыт для анализа другой совокупности объектов.

Важным свойством дихотомического анализа является возможность деления объектов информационного поля вплоть до элементов или информационных единиц. Исходя из опыта, следует отметить, что наиболее качественные выводы делаются на основании сравнительного анализа, в котором используются качественные признаки. В связи с этим его самостоятельное выполнение доступно специалисту предметной области.

Концептуальная модель аналитической базы знаний

Одним из эффективных подходов к реализации сравнительного дихотомического анализа, наряду с применением формальных и неформальных методов, является применение базы знаний.

При дихотомическом анализе важную роль играют информационные единицы разной природы. Свойство деления объектов информационного поля до информационных единиц в сочетании с логическими правилами, реализованными для эталонных дихотомий, можно рассматривать как функциональное ядро аналитической базы знаний.

Как правило, для определенного класса объектов используются те дихотомии, которые уже присутствуют в научных теориях, посвященных исследуемой проблематике. Эти дихотомии в аналитической базе знаний можно использовать в качестве эталонных. Предлагается функциональная структура аналитической базы знаний на основе процедур информационного моделирования, логических правил для эталонных дихотомий, процедур сравнительного дихотомического анализа. Предложенная структура аналитической базы знаний представляет комплексный инструмент для исследования разнородных объектов. Применение аналитической базы знаний позволяет сравнить полученные выводы в результате проведенного анализа с логическими выводами, которые постулируются положениями и правилами в рамках теорий используемых дихотомий.

Заключение

Дихотомическое деление является эффективным средством построения структур и структурного анализа, основой качественного анализа и сравнительного анализа. Сравнительный дихотомический анализ выявляет новые связи или отсутствие связей, а также может привести к получению нового знания и критическому пересмотру методов исследования объекта и его сопровождения. Он создает возможность группировки по сходным признакам и разделению по разным признакам, позволяет выявлять специфику групп объектов или дифференциацию их по группам. Сравнительный дихотомический анализ является неотъемлемой частью любого исследования, и с его помощью можно пополнить доказательную базу в виде базы знаний. Дихотомический анализ дополняет рецепцию информации, позволяет извлекать неявные знания. Важным свойством дихотомического анализа является возможность деления объектов информационного поля вплоть до элементов или информационных единиц. Это свойство в сочетании с логическими правилами, реализованными для эталонных дихотомий, присутствующих в научных теориях исследуемой проблематики, рассматривается как ядро аналитической базы знаний.

В исследовании предложена функциональная структура аналитической базы знаний на основе процедур информационного моделирования, логических правил для эталонных дихотомий, процедур сравнительного дихотомического анализа. Приведенная структура аналитической базы знаний представляет комплексный инструмент для исследования разнородных объектов.

Список литературы

1. Аникина Г.А., Поляков М.Г., Романов Л.Н., Цветков В.Я. О выделении контура изображения с помощью линейных обучаемых моделей // Известия АН СССР. Техническая кибернетика. – 1980. – № 6. – С. 36–43.
2. Кудж С.А. Дихотомический структурный анализ // Славянский форум. – 2017. – № 2. – С. 7–11.
3. Павлов А.И. Дихотомическое построение структуры // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. – 2018. – № 6. – С. 48–55.
4. Цветков В.Я. Дихотомический анализ сложности системы // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 15–20.
5. Романов В.Н. Техника анализа сложных систем. – Санкт-Петербург: СЗТУ, 2011. – 287 с.
6. Цветков В.Я. Дихотомический анализ сложности системы // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 15–20.
7. Маркелов В.М., Цветков В.Я. Геомониторинг // Славянский форум. – 2015. – № 2. – С. 177–184.
8. Кудж С.А. Оппозиционный сравнительный анализ // Славянский форум. – 2020. – № 1. – С. 38–47.
9. Ростовцев П.С., Костин В.С., Олех А.Л. Множественные сравнения в детерминационном и типологическом анализе // Анализ и моделирование экономических процессов переходного периода в России. – Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 1998. – Вып. 3. – С. 209–222.
10. Кудж С.А., Цветков В.Я. Сравнительный анализ. – Москва: МАКС Пресс, 2020. – 144 с.
11. Шевелев М.Ю., Шевелев Ю.П. Аппаратно-программная реализация дихотомического критерия в системах множественного выбора // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2003. – № 8. – С. 179–189.
12. Сатаров Г.А. Сравнение двух алгоритмов шкалирования дихотомических данных // Математические методы в социологическом исследовании. – Москва: Наука, 1981. – С. 90–98.
13. Tsvetkov V.Ya. Dichotomous systemic analysis // Life Science Journal. – 2014. – No. 11. – P. 586–590.
14. Номоконова О.Ю. Дихотомический сравнительный анализ в медицинской диагностике // Славянский форум. – 2020. – № 1. – С. 59–66.
15. Цветков В.Я. Паралингвистические информационные единицы в образовании // Перспективы науки и образования. – 2013. – № 4. – С. 30–38.
16. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформатика как система наук // Геодезия и картография. – 2013. – № 4. – С. 52–57.
17. Doshko I.P., Kryazhenkov K.G., Cheharin E.E. Virtual technologies // Modeling of Artificial Intelligence. – 2016. – No. 1. – P. 33–43.

18. *Xiong J.* Augmented reality and virtual reality displays: emerging technologies and future perspectives // *Light: Science & Applications*. – 2021. – Vol. 10. – No. 1. – P. 1–30.
19. *Blaga A.* Augmented reality integration into MES for connected workers // *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. – 2021. – Vol. 68. – P. 102–157.
20. *Болбаков П.Г., Мордвинов В.А., Синецын А.В.* Смешанная реальность как образовательный ресурс // *Образовательные ресурсы и технологии*. – 2020. – № 4. – С. 7–16.
21. *Номоконова О.Ю.* Импакт-анализ в диагностике. – Москва: МАКС Пресс, 2016. – 56 с.
22. *Елсуков П.Ю.* Информационная асимметрия и информационная неопределенность // *ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении*. – 2017. – № 4. – С. 69–76.
23. *Козлов А.В.* Делимость в информационном поле // *Славянский форум*. – 2018. – № 3. – С. 8–13.
24. *Цветков В.Я.* Информационные модели и информационные ресурсы // *Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка*. – 2005. – № 3. – С. 85–91.
25. *Tsvetkov V.Ya., Shaitura S.V., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M., Kozhaev Yu.P., Belyu L.P.* Metamodelling in the information field // *Amazonia Investiga*. – 2020. – Vol. 9, No. 25. – P. 395–402.
26. *Рогов И.Е.* Когнитивное мета моделирование // *Славянский форум*. – 2021. – No. 3. – С. 115–128.

References

1. *Anikina G.A., Polyakov M.G., Romanov L.N., Cvetkov V.Ya.* O vydelenii kontura izobrazheniya s pomoshch'yu lineynykh obuchaemykh modelej // *Izvestiya AN SSSR. Tekhnicheskaya kibernetika*. – 1980. – № 6. – С. 36–43.
2. *Kudzh S.A.* Dihotomicheskij strukturnyj analiz // *Slavyanskij forum*. – 2017. – № 2. – С. 7–11.
3. *Pavlov A.I.* Dihotomicheskoe postroenie struktury // *ITNOU: Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i upravlenii*. – 2018. – № 6. – С. 48–55.
4. *Cvetkov V.Ya.* Dihotomicheskij analiz slozhnosti sistemy // *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. – 2014. – № 2. – С. 15–20.
5. *Romanov V.N.* Tekhnika analiza slozhnykh sistem. – Sankt-Peterburg: SZTU, 2011. – 287 s.
6. *Cvetkov V.Ya.* Dihotomicheskij analiz slozhnosti sistemy // *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. – 2014. – № 2. – С. 15–20.
7. *Markelov V.M., Cvetkov V.Ya.* Geomonitoring // *Slavyanskij forum*. – 2015. – № 2. – С. 177–184.
8. *Kudzh S.A.* Oppozicionnyj sravnitel'nyj analiz // *Slavyanskij forum*. – 2020. – № 1. – С. 38–47.
9. *Rostovcev P.S., Kostin V.S., Olekh A.L.* Mnozhestvennye sravneniya v determinacionnom i tipologicheskom analize // *Analiz i modelirovanie ekonomicheskikh processov perekhodnogo perioda v Rossii*. – Novosibirsk: IEiOPP SO RAN, 1998. – Vyp. 3. – С. 209–222.
10. *Kudzh S.A., Cvetkov V.Ya.* Sravnitel'nyj analiz. – Moskva: MAKSS Press, 2020. – 144 s.
11. *Shevelev M.Yu., Shevelev Yu.P.* Apparato-programmnaya realizaciya dihotomicheskogo kriteriya v sistemah mnozhestvennogo vybora // *Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki*. – 2003. – № 8. – С. 179–189.
12. *Satarov G.A.* Sravnenie dvuh algoritmov shkalirovaniya dihotomicheskikh dannyh // *Matematicheskie metody v sociologicheskom issledovanii*. – Moskva: Nauka, 1981. – С. 90–98.
13. *Tsvetkov V.Ya.* Dichotomous systemic analysis // *Life Science Journal*. – 2014. – No. 11. – P. 586–590.
14. *Nomokonova O.Yu.* Dihotomicheskij sravnitel'nyj analiz v medicinskoj diagnostike // *Slavyanskij forum*. – 2020. – № 1. – С. 59–66.
15. *Cvetkov V.Ya.* Paralingvisticheskie informacionnye edinicy v obrazovanii // *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. – 2013. – № 4. – С. 30–38.
16. *Savinyh V.P., Cvetkov V.Ya.* Geoinformatika kak sistema nauk // *Geodeziya i kartografiya*. – 2013. – № 4. – С. 52–57.
17. *Deshko I.P., Kryazhenkov K.G., Cheharin E.E.* Virtual technologies // *Modeling of Artificial Intelligence*. – 2016. – No. 1. – P. 33–43.
18. *Xiong J.* Augmented reality and virtual reality displays: emerging technologies and future perspectives // *Light: Science & Applications*. – 2021. – Vol. 10. – No. 1. – P. 1–30.
19. *Blaga A.* Augmented reality integration into MES for connected workers // *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. – 2021. – Vol. 68. – P. 102–157.

20. *Bolbakov R.G., Mordvinov V.A., Sinicyn A.V.* Smeshannaya real'nost' kak obrazovatel'nyj resurs // *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. – 2020. – № 4. – S. 7–16.
21. *Nomokonova O.Yu.* Impakt-analiz v diagnostike. – Moskva: MAKS Press, 2016. – 56 s.
22. *Elsukov P.Yu.* Informacionnaya asimmetriya i informacionnaya neopredelennost' // *ITNOU: Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i upravlenii*. – 2017. – № 4. – S. 69–76.
23. *Kozlov A.V.* Delimost' v informacionnom pole // *Slavyanskij forum*. – 2018. – № 3. – S. 8–13.
24. *Cvetkov V.Ya.* Informacionnye modeli i informacionnye resursy // *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos»emka*. – 2005. – № 3. – S. 85–91.
25. *Tsvetkov V.Ya., Shaitura S.V., Minitaeva A.M., Feoktistova V.M., Kozhaev Yu.P., Belyu L.P.* Metamodelling in the information field // *Amazonia Investiga*. – 2020. – Vol. 9, No. 25. – P. 395–402.
26. *Rogov I.E.* Kognitivnoe metamodelirovanie // *Slavyanskij forum*. – 2021. – No. 3. – S. 115–128.

ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ И ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ

Господинов Славейко Господинов¹,

доктор наук, профессор,

e-mail: sgospodinov@mail.bg,

¹Университет архитектуры, строительства и геодезии, г. София, Болгария

Раскрываются особенности системной эволюции и трансформация понятия эмерджентности сложных систем. Исследуются принципы эволюции систем. С позиций эволюции описываются характеристики живых систем. Рассматриваются модели эволюционирующих систем, выделяются такие их особенности, как рекурсия, вариативность цели, многоцелевое управление, делимость. Отмечается, что немаловажное значение в анализе систем имеют структурное моделирование, латентный анализ, выявление неявных знаний. Показывается, что эволюция систем может привести к проявлению свойств эмерджентности. Дан анализ некоторых точек зрения на понятие эмерджентности. Раскрывается подход к рассмотрению материи как стратифицированной сущности, которая порождает эффект эмерджентности. Изучаются внутриординарные и трансординарные законы развития и эволюции систем. Проведенная систематизация и обобщение научных положений и точек зрения в области системной эволюции и эмерджентности сложных систем направлены на развитие методологического базиса в данной области знаний. Это может стать платформой для последующих научных исследований.

Ключевые слова: системный анализ, сложные системы, эмерджентность, эволюция, живые системы

EMERGENCE AND EVOLUTION OF SYSTEMS

Gospodinov S.G.¹,

Ph.D., Professor,

e-mail: sgospodinov@mail.bg,

¹Architecture, Civil Engineering and Geodesy University, Sofia, Bulgaria

The article reveals the features of system evolution and the transformation of the concept of emergence of complex systems. The principles of systems evolution are investigated. The characteristics of living systems are described from the standpoint of evolution. Models of evolving systems are described, their features such as recursion, aim variability, multi-purpose management, divisibility are highlighted. It is noted that structural modeling, latent analysis and the identification of implicit knowledge are important in the analysis of systems. It is shown that the evolution of systems can lead to the manifestation of emergence properties. The analysis of some points of view on the concept of emergence is given. The approach to the consideration of matter as a stratified entity that generates the emergence effect is analyzed. Intra-ordinary and trans-ordinary laws of the development and evolution of systems are analyzed. The systematization and generalization of scientific positions and points of view in the field of system evolution and emergence of complex systems is aimed at developing a methodological basis in this area of knowledge. This can become a platform for further scientific research.

Keywords: system analysis, complex systems, emergence, evolution, living systems

DOI 10.21777/2500-2112-2022-1-91-97

Введение

В настоящее время продолжают развиваться методы анализа сложных систем [1]. В область сложных систем включают живые, социальные, сложные технические, сложные организационно-технические системы. Согласно теории сложных систем [1; 2], многие виды живых систем можно рассматривать как сложные системы. Таким образом, объектом системного анализа выступают реальные

объекты природы и общества, рассматриваемые как системы [3]. Сложными системами называют системы по ряду признаков:

- 1) нелинейность структуры [4];
- 2) нелинейность поведения системы [5];
- 3) наличие большого числа взаимно связанных и взаимодействующих между собой элементов.

Характерный пример – системы обработки больших данных [6];

- 4) недетерминизм и стохастичность;
- 5) возможность разбиения системы на подсистемы, цели функционирования которых подчинены общей цели системы. К этому признаку относится свойство эмерджентности;
- 6) сложность функций, выполняемых системой [7].

Термин «сложные системы» используют во многих областях, но не всегда обоснованно. Зачастую сложность является синонимом неопределенности, непонимания и неинтерпретируемости. Иными словами, это условная когнитивная сложность, связанная с восприятием субъекта, а не с независимой объективной сложностью системы.

Для живых систем, которые можно анализировать методами системного анализа, следует ввести термин «структурно определенные сложные живые системы» (далее – СОСЖС). Необходимо отметить определенный парадокс: все живые системы являются сложными. Введенный термин описывает относительно простые живые системы с такой структурой, которую можно описать с использованием системного анализа. По сути, данные системы являются наиболее простыми среди сложных живых систем. Примером СОСЖС являются биологические кластеры. Их сложность связана со сложностью кластеризации. Моделирование СОСЖС есть актуальная задача. Сложность СОСЖС связана с поведением, рекурсивностью, реактивностью и адаптивностью.

Особенности системной эволюции

Системный подход позволяет описывать и моделировать эволюцию систем. Системная эволюция имеет место для живых, технических, кибернетических и других систем. В области анализа систем наиболее общей теорией является теория сложных систем, которая включает вспомогательные направления, раскрывающие поведение сложных систем. Среди них следует отметить кибернетику, теорию игр, теорию искусственных нейронных сетей, синергетику, биоинформатику. Важное место занимают бихевиоризм, теория коллективного поведения, которая трансформируется в теорию мультиагентных систем [8].

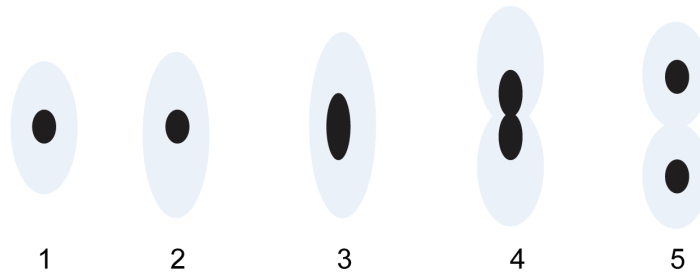
Немаловажное значение в теории сложных систем имеют структурное моделирование [9], латентный анализ [10], выявление неявных знаний [11]. Неявные знания рассматриваются как дополнительный ресурс развития. Кроме того, важным разделом современной теории сложных систем является раздел распределенных систем или сетей. Ядро теории составляют эмерджентизм [12] и самоорганизация [13]. Основу описания и анализа сложных систем составляют информационные модели.

К сложным искусственным системам относятся сложные информационные системы [14], организационно-технические системы, сложные технические системы [15], организационные системы, сложные технологические системы [16]. Уровень сложности систем может быть разным. Например, очень высокий уровень сложности имеют интеллектуальные транспортные системы и транспортные киберфизические системы [17–19]. По сравнению с такими системами прикладные информационные системы имеют более низкий уровень сложности. Классические способы снижения сложности – абстракция, декомпозиция, иерархия, иерархическая декомпозиция. При проектировании сложной системы важной задачей является создание не сложной системы, а системы с необходимым уровнем сложности.

Живые системы отличаются от искусственных поведением и развитием. К таким системам, в первую очередь, относятся биологические [20] и аутопоэтические системы [21], которые сами себя организуют и обладают способностью сохранять свою идентичность в окружающей их среде. При этом многие идеи и методы живых систем переносимы на искусственные системы. В системном моделировании часто системные принципы одних систем переносят на другие системы.

Модели эволюционирующих систем

Живые системы есть яркий пример эволюционирующих систем. Одно из их свойств – делимость как средство выживания. Живые системы называют делимыми, если они обладают этим свойством. Приведенные системы также называют субсидиарными, в которых принцип децентрализованного управления является инструментом развития и саморазвития. Делимость живых систем основана на рекурсивных моделях [22]. Процесс делимости живых систем схематично показан на рисунке. Рассмотрим этот процесс, используя понятие состояния.



Развитие живых систем на примере их состояний

Состояния системы на рисунке обозначены цифрами от 1 до 5. Под цифрой 1 показано исходное состояние системы. Система имеет ядро (черный овал) и занимает жизненное пространство (серый овал). Цифрой 2 обозначено последующее эволюционное состояние системы. Ядро в этом состоянии практически не изменилось, а сама система увеличилась и занимает большее жизненное пространство. В состоянии 3 система увеличилась, у нее появились внутренние ресурсы, за счет которых стало увеличиваться ядро системы. В состоянии 4 у системы формируются признаки разделения ядра и самой системы. Разделение ядра происходит на основе технологии клонирования. В состоянии 5 фактически сформированы две системы, аналогичные системе в состоянии 1.

Применительно к живым системам допустимо понятие алгоритма поведения и деления. Однако эти алгоритмы можно наблюдать, но смоделировать их формальными средствами очень сложно. Отметим основные характеристики живых систем [23]:

- 1) являются открытыми системами со многими входами;
- 2) обладают большой пропускной способностью в сравнении с техническими системами. Превращение энергетического обмена через их границы приводит к тому, что Л. Бриллюэн называет «смертью в заключении»;
- 3) имеют две основные индивидуальные цели: выживаемость во внешней среде; поддержка внутреннего режима существования;
- 4) обладают более высокой степенью адаптации по сравнению с техническими системами;
- 5) могут преобразовать пищу, энергию во внутренние ресурсы;
- 6) содержат материал, необходимый для жизни;
- 7) включают закодированный «план жизни» или «программу развития»;
- 8) имеют специальную подсистему, которая контролирует всю систему, вызывая взаимодействие ее подсистем и компонентов;
- 9) существуют только в определенной среде, что соответствует мягкому управлению такими системами.

Делимость во внешней среде является рекурсивной системной моделью живых систем – моделью для живых и неживых систем. Соответственно, ее можно рассматривать как обобщение системного моделирования для живых и неживых систем. Рекурсивность является свойством саморазвивающихся систем.

Развитие сложных технических и организационных систем можно рассматривать как согласование внутренних действий и устранение противоречий с внешней средой. Введем понятия «внутренняя сложность» и «внешняя сложность» системы. По мере развития системы возрастает ее внутренняя

сложность (состояния 2 и 3 на рисунке). Одним из способов преодоления внутренней сложности является ее делимость. По мере роста системы возрастает сложность ее взаимодействия с внешней средой, которая тормозит развитие системы и требует ресурсов на ее адаптацию.

Эмерджентность систем

Эмерджентность – известный термин, применяемый в философии и искусстве. Джордж Генри Льюис придал ему философский смысл в своей работе (1875) «Проблемы жизни и разума» [24]. Одна из трактовок эмерджентности звучит следующим образом: «Возникающие сущности или свойства, которые производятся из фундаментальных сущностей, но являются "новыми" или "неприводимыми" по отношению к первоисточнику». Например, говорят, что сознание является неотъемлемым свойством мозга, но не эквивалентно ему. Британские ученые конца XIX и начала XX вв., возможно, не были первыми, кто принял идеи эмерджентности, но они, безусловно, являлись первыми, кто разработал всеобъемлющую картину в данной области знаний. Большая часть защиты идеи эмерджентности в эту эпоху была сосредоточена на биологии. Следующий этап развития состоял в том, можно ли сводить основополагающие принципы эмерджентности биологии к наукам «нижнего уровня»: механике, физике, химии. Информатики тогда еще не было.

Ученые в области механики полагали, что жизненные процессы полностью управляются физико-химическими принципами. Они стремились разработать свой путь, избегая понятий жизненно важных веществ, но сохраняя концепции жизненных качеств, жизненного цикла для процессов и систем. Соединить химические и механические принципы эмерджентности пытался Дж. С. Милль [25]. Он исходил из того, что в какой бы степени мы не обладали знаниями о свойствах компонентов живого тела, никакое простое суммирование отдельных действий этих компонентов никогда не будет равносильно действию живого тела. Анализируя такие явления, он вводит понятие «гетеропатический эффект» и сопутствующий термин «гетеропатический закон». Эти понятия введены в качестве альтернативы гомопатическим эффектам и законам. Он делает это путем противопоставления двух режимов совместного действия причин, «механического» и «химического» режимов. Дж. С. Милль говорит о том, что суть механического режима заключается в том, что общий эффект нескольких причин, действующих совместно, идентичен тому, что было бы суммой эффектов каждой из причин, действующих в одиночку. Законы векторного сложения сил, такие как закон параллелограмма, являются для него примером парадигмы совместного действия в механическом режиме. Суммарное влияние двух сил F и G , действующих согласованно на частицу p , – это просто эффект F , действующий на p , за которым следует G , действующий на p . Подражая принципу «состава сил», действующему в физике, Дж. С. Милль назвал соответствующий принцип причин как «состав причин». В его терминологии влияние нескольких причин, возникающих в механическом режиме, в соответствии с «композицией причин» известно как «гомопатические эффекты». Законы, которые включают такие причинно-следственные связи между причинами и их последствиями, известны как «гомопатические законы».

Следует отметить исследования С.Д. Брода [26], который анализирует позицию механистов, представленную следующим образом. Есть один и только один вид материи. Каждая частица материи подчиняется одному элементарному закону поведения и продолжает делать это независимо от того, насколько сложной может быть система частиц, из которых она состоит. Существует один единый закон состава, связывающий поведение групп этих частиц как единое целое с поведением, которое каждая из них будет демонстрировать изолированно, и со структурой группы. Все, по-видимому, разные виды вещей – это просто по-разному расположенные группы разных чисел одного вида элементарной частицы, а все, по-видимому, своеобразные законы поведения являются просто частными случаями, которые теоретически могут быть выведены из структуры рассматриваемого целого, одного элементарного закона поведения для изолированных частиц и единого универсального закона состава. При таком взгляде внешний мир обладает наибольшим единством, которое только возможно. На самом деле существует только одна наука, а различные «особые науки» являются лишь частными ее случаями [26, с. 76].

Эмерджентисты являются монистами физической субстанции: «существует только фундаментально один вид материи». Однако они признают «совокупности [материи] разных порядков» – стра-

тификацию видов веществ, причем различные виды принадлежат разным категориям или уровням. Каждый уровень характеризуется определенными фундаментальными, неприводимыми свойствами, которые возникают из свойств более низкого уровня. Соответственно, существуют два типа законов:

1) «внутриординарные» законы, которые описывают взаимодействие между свойствами совокупностей одного порядка;

2) «трансординальные» законы, которые характеризуют появление свойств более высокого уровня от свойств более низкого уровня. Новые свойства определяются трансординальными законами, в которых они фигурируют. Каждое эмерджентное свойство появляется в результате, по крайней мере, одного трансординального закона, предшественником которого является некое свойство более низкого уровня.

Трансординальные законы – это то, что называют «возникающими законами», фундаментальными, неприводимыми законами, которые описывают синхронную некаузальную ковариацию эмерджентного свойства и его эмерджентной базы более низкого уровня.

На начальном этапе исследования системной эмерджентности сформировались две довольно разные точки зрения на принцип ее проявления: одна представлена Дж. С. Миллем и С.Д. Броудом, а другая – А. Самуэлем. Для Дж. С. Милля и С.Д. Броуда эмерджентность связана с появлением причинных взаимодействий высокого уровня, которые являются дополнительными к взаимодействиям из базисных нижних уровней. Напротив, А. Самуэль [27] считает, что эмерджентность есть появление новых качеств и связанных с ними причинно-следственных связей высокого уровня, которые не могут быть прямо выражены в терминах базисных уровней и принципов.

Современный онтологический подход к эмерджентности состоит в том, что сложные компоненты не всегда являются аддитивными совокупностями простых компонент. Существуют страты или уровни объектов, основанные на возрастающей сложности. Каждый новый слой является следствием появления взаимодействующего ряда «новых качеств». Их новизна – не временная. Это совершенно новый тип свойств. Можно сказать, что возникновение эмерджентного свойства не определяется появлением базисных свойств и отношений частей объекта.

Эмерджентные свойства систем имеют фундаментальное значение. Они не сводятся к законам, характеризующим свойства системы на более низких уровнях сложности даже с учетом идеальной информации о граничных условиях. Поскольку возникающие свойства имеют не только признаки одного уровня, но и эффекты на более низких уровнях, то говорят о «детерминированной нисходящей причинности». Для сложных систем характерно многоцелевое управление [28]. Эмерджентность при многоцелевом управлении заключается в решении задачи выбора цели с новым положительным эффектом.

Заключение

Общим для многих точек зрения относительно эмерджентности является многослойный взгляд на природу. Согласно этой точке зрения, окружающий мир можно поделить на условные слои. Базовым слоем считается физика, за которой следуют химия, биология, психология и социология. Каждому уровню соответствует специальная наука, а уровни расположены с точки зрения возрастающей организационной сложности материи, причем нижний уровень представляет собой предельный случай, исследуемый фундаментальной наукой физики. По мере продвижения вверх по уровням науки становятся все более специализированными, имея дело только с меньшим набором все более сложных структур с отличительными характеристиками, которые находятся в центре внимания науки. Задача физики – исследовать фундаментальные свойства элементарных составляющих природы и законы, которые их характеризуют.

Для разных слоев по-разному проявляются свойства системной эмерджентности. Особое значение для объяснения эмерджентности имеют отношения (информационные) между уровнями.

Эмерджентность любой системы связана с рекурсивностью, самоорганизацией и стратификацией. Саморазвитие сложной системы приводит к эмерджентности, которую можно рассматривать как синергетический эффект.

Список литературы

1. *Sayata H.* Introduction to the modeling and analysis of complex systems. – New York: Open SUNY Textbooks: Milne Library: State University of New York at Geneseo, 2015. – 498 p.
2. *Месарович М., Такахага Н.* Общая теория систем: математические основы. – Москва: Мир, 1978. – 311 с.
3. *Цветков В.Я.* Теория систем: монография. – Москва: МАКС Пресс, 2018. – 88 с.
4. *Бутко Е.Я.* Системный подход в формировании структуры // Славянский форум. – 2017. – № 2. – С. 25–31.
5. *Булгаков С.В., Цветков В.Я.* Сложные системы: монография. – Москва: МАКС Пресс, 2019. – 184 с.
6. *Буравцев А.В., Цветков В.Я.* Облачные вычисления для больших геопространственных данных // Информатика и космос. – 2019. – № 3. – С. 110–115.
7. *Железняков В.А.* Уровни сложности информационных систем // Славянский форум. – 2015. – № 3. – С. 97–104.
8. *Розенберг И.Н., Цветков В.Я.* Применение мультиагентных систем в интеллектуальных логистических системах // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 6. – С. 107–109.
9. *Ожерельева Т.А.* Структурный анализ систем управления // Государственный советник. – 2015. – № 1. – С. 40–44.
10. *Collins L.M., Lanza S.T.* Latent class and latent transition analysis for the social, behavioral and health sciences. – New York: Wiley, 2010. – 330 p.
11. *Цветков В.Я.* Анализ неявного знания // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 56–60.
12. *Цветков В.Я.* Эмерджентизм // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 2-1. – С. 137–138.
13. *Эшби У.Р.* Принципы самоорганизации. – Москва: Мир, 1966. – 332 с.
14. *Цветков В.Я.* Прикладные системы // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофото-съемка. – 2005. – № 3. – С. 76–85.
15. *Цветков В.Я.* Сложные технические системы // Образовательные ресурсы и технологии. – 2017. – № 3. – С. 86–92.
16. *Буравцев А.В.* Сложные технологические системы // Славянский форум. – 2017. – № 4. – С. 14–19.
17. *Baheti R., Gill H.* Cyber-physical systems // The Impact of Control Technology. – 2011. – Vol. 12. – Pp. 161–166.
18. *Zhou J., Zhou Y., Wang B., Zang J.* Human-cyber-physical systems (HCPSs) in the context of new-generation intelligent manufacturing // Engineering. – 2019. – No. 5. – Pp. 624–636.
19. *Цветков В.Я.* Управление с применением киберфизических систем // Перспективы науки и образования. – 2017. – № 3. – С. 55–60.
20. *Camazine S., Deneubourg J.-L., Franks N.R., Sneyd J., Theraula G., Bonabeau E.* Self-organization in biological systems. – Princeton University Press, 2003. – 562 p.
21. *Luhmann N.* The autopoiesis of social systems // Sociocybernetic Paradoxes: Observation, Control and Evolution of Self-Steering Systems. – London: Sage, 1986. – P. 172–192.
22. *Титов Е.К.* Ситуационное вычисление и биоаналоги // Образовательные ресурсы и технологии. – 2021. – № 4. – С. 70–77.
23. *Боташева Т.Л., Черноситов А.В., Заводнов О.П., Гудзь Е.Б.* Общая теория систем: живые системы, основные понятия, закономерности функционирования // Медицинский вестник Юга России. – 2011. – № 2. – С. 51–56.
24. *Lewes G.H.* Problems of life and mind. – London: Kegan Paul: Trench: Turbner and Co, 1875. – Vol. 2.
25. *Mill J.S.* System of logic. – 8th ed. – London: Longmans, Green, Reader and Dyer, 1872.
26. *Broad C.D.* The mind and its place in nature. – London: Routledge & Kegan Paul, 1925.
27. *Samuel A.* Space, time and deity: the Gifford lectures at Glasgow (1916–1918). – London: Macmillan, 1920.
28. *Кужелев П.Д.* Интеллектуальное многоцелевое управление // Государственный советник. – 2014. – № 4. – С. 65–68.

References

1. *Sayama H.* Introduction to the modeling and analysis of complex systems. – New York: Open SUNY Textbooks: Milne Library: State University of New York at Geneseo, 2015. – 498 r.
2. *Mesarovich M., Takahara N.* Obshchaya teoriya sistem: matematicheskie osnovy. – Moskva: Mir, 1978. – 311 s.
3. *Cvetkov V.Ya.* Teoriya sistem: monografiya. – Moskva: MAKS Press, 2018. – 88 s.
4. *Butko E.Ya.* Sistemnyj podhod v formirovanii struktury // Slavyanskij forum. – 2017. – № 2. – С. 25–31.
5. *Bulgakov S.V., Cvetkov V.Ya.* Slozhnye sistemy: monografiya. – Moskva: MAKS Press, 2019. – 184 s.
6. *Buravcev A.V., Cvetkov V.Ya.* Oblachnye vychisleniya dlya bol'shih geoprostranstvennyh dannyh // Informaciya i kosmos. – 2019. – № 3. – S. 110–115.
7. *Zheleznyakov V.A.* Urovni slozhnosti informacionnyh sistem // Slavyanskij forum. – 2015. – № 3. – S. 97–104.
8. *Rozenberg I.N., Cvetkov V.Ya.* Primenenie mul'tiagentnyh sistem v intellektual'nyh logisticheskikh sistemah // Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. – 2012. – № 6. – S. 107–109.
9. *Ozherel'eva T.A.* Strukturnyj analiz sistem upravleniya // Gosudarstvennyj sovetnik. – 2015. – № 1. – S. 40–44.
10. *Collins L.M., Lanza S.T.* Latent class and latent transition analysis for the social, behavioral and health sciences. – New York: Wiley, 2010. – 330 r.
11. *Cvetkov V.Ya.* Analiz neyavnogo znaniya // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 1. – S. 56–60.
12. *Cvetkov V.Ya.* Emerdzhentizm // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2017. – № 2-1. – S. 137–138.
13. *Eshbi U.R.* Principy samoorganizacii. – Moskva: Mir, 1966. – 332 s.
14. *Cvetkov V.Ya.* Prikladnye sistemy // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos'emka. – 2005. – № 3. – S. 76–85.
15. *Cvetkov V.Ya.* Slozhnye tekhnicheskie sistemy // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2017. – № 3. – S. 86–92.
16. *Buravcev A.V.* Slozhnye tekhnologicheskie sistemy // Slavyanskij forum. – 2017. – № 4. – S. 14–19.
17. *Baheti R., Gill H.* Cyber-physical systems // The Impact of Control Technology. – 2011. – Vol. 12. – Pp. 161–166.
18. *Zhou J., Zhou Y., Wang B., Zang J.* Human-cyber-physical systems (HCPSs) in the context of new-generation intelligent manufacturing // Engineering. – 2019. – No. 5. – Pp. 624–636.
19. *Cvetkov V.Ya.* Upravlenie s primeneniem kiberfizicheskikh sistem // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2017. – № 3. – С. 55–60.
20. *Camazine S., Deneubourg J.-L., Franks N.R., Sneyd J., Theraula G., Bonabeau E.* Self-organization in biological systems. – Princeton University Press, 2003. – 562 p.
21. *Luhmann N.* The autopoiesis of social systems // Sociocybernetic Paradoxes: Observation, Control and Evolution of Self-Steering Systems. – London: Sage, 1986. – P. 172–192.
22. *Titov E.K.* Situacionnoe vychislenie i bioanalogi // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2021. – № 4. – S. 70–77.
23. *Botasheva T.L., Chernositov A.V., Zavodnov O.P., Gud'z' E.B.* Obshchaya teoriya sistem: zhivye sistemy, osnovnye ponyatiya, zakonomernosti funkcionirovaniya // Medicinskij vestnik Yuga Rossii. – 2011. – № 2. – S. 51–56.
24. *Lewes G.H.* Problems of life and mind. – London: Kegan Paul: Trench: Turbner and Co, 1875. – Vol. 2.
25. *Mill J.S.* System of logic. – 8th ed. – London: Longmans, Green, Reader and Dyer, 1872.
26. *Broad C.D.* The mind and its place in nature. – London: Routledge & Kegan Paul, 1925.
27. *Samuel A.* Space, time and deity: the Gifford lectures at Glasgow (1916–1918). – London: Macmillan, 1920.
28. *Kuzhelev P.D.* Intellektual'noe mnogocелевое upravlenie // Gosudarstvennyj sovetnik. – 2014. – № 4. – S. 65–68.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ № 1 (38)' 2022

Электронный научный журнал (Электронное периодическое издание)

Редактор и корректор

Голованова Е.В.

Компьютерная верстка

Савеличев М.Ю.

Переводчик

Грибов В.В.

Электронное издание.

Подписано в тираж 21.05.2022.

Печ. л. 12,25. Усл.-печ. л. 11,4. Уч.-изд. л. 7,63.

Объем 7,25 Мб. Тираж – 500 (первый завод – 30) экз. Заказ № 22-0051.

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. 53-53.