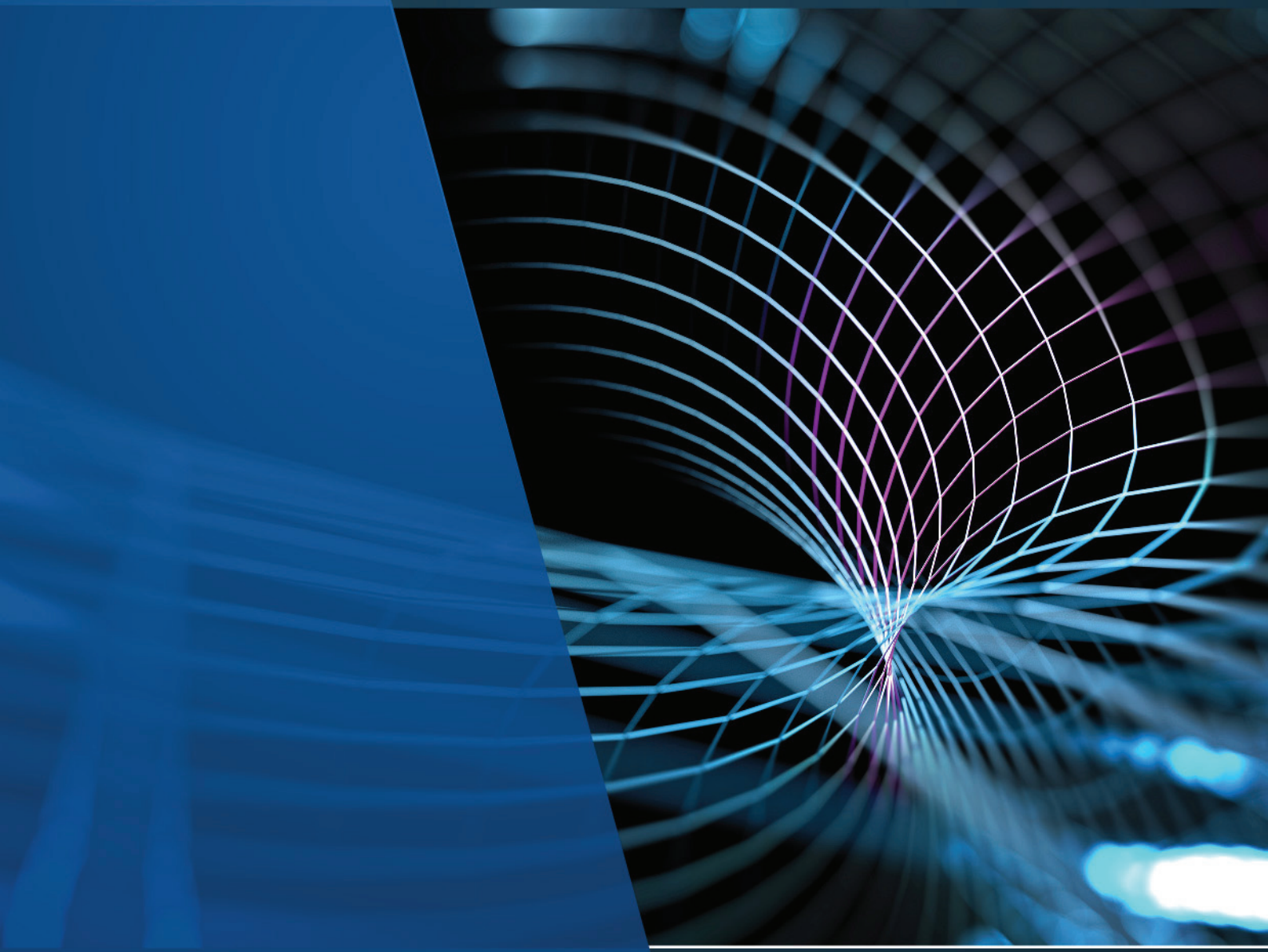
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ



ISSN 2500-2112
Эл № ФС77-77602

2020
1(30)

ISSN 2500-2112

Эл № ФС 77-77602

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ № 1 (30)' 2020

Электронный научный журнал (Электронное периодическое издание)

Главный редактор:

Парфёнова Мария Яковлевна

Заместитель главного редактора:

Горбунова Юлия Александровна

Редакционный совет

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

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

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

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

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

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

Курейчик В.М., *д-р техн. наук, проф., Южный федеральный университет, г. Таганрог. Заместитель руководителя по научной и инновационной деятельности, академик РАЕН, академик академии инженерных наук Российской Федерации, академик международной академии информатизации, академик Нью-Йоркской академии наук;*

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

Нечаев В.В., *д-р физ.-мат. наук, проф., руководитель Междисциплинарной научно-инновационной лаборатории "Информационной бионики и моделирования", Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА);*

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

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

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

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

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

Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за издательством.
Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещено.

Системные требования: PC не ниже класса Pentium III; 256 Mb RAM; свободное место на HDD 32 Mb; Windows 98/XP/7/10; Adobe Acrobat Reader; дисковод CD-ROM 2X и выше; мышь.

© ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ ВИДЕО
В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В КОНТЕКСТЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ 7
Ляшенко Мария Сергеевна, Минеева Ольга Александровна

КОНТУРЫ ТРАДИЦИОННОГО РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
В ИНФОРМАЦИОННУЮ ЭПОХУ 13
Водопьянова Елена Викторовна

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ
ПРОСТРАНСТВЕ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ 17
Денисова Алла Борисовна

МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

ФОРМИРОВАНИЕ ПАТРИОТИЧЕСКОГО
СОЗНАНИЯ МОЛОДЕЖИ НА ИСТОРИИ ВЕЛИКОЙ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1941–1945 ГОДОВ 24
Быков Анатолий Карпович

ФИЛОСОФСКИЕ МЕМЫ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ 29
Блинова Олеся Александровна, Горбунова Юлия Александровна

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
КОЛОРАТИВНЫХ МЕТАФОР ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО
(ЭКОНОМИЧЕСКОГО) АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА 37
Воронцова Ирина Игоревна

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ
ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ 43
Елькина Ирина Юрьевна

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ 49
Матчин Василий Тимофеевич, Рогов Игорь Евгеньевич

ОБНОВЛЕНИЕ БАЗ ГЕОДАННЫХ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ 58
Бучкин Виталий Алексеевич

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА 69
Казеев Игорь Михайлович

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

КОМПЛЕМЕНТАРНЫЕ СИТУАЦИИ.....75
Дулин Сергей Константинович, Цветков Виктор Яковлевич, Щенников Алексей Николаевич

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СЪЕМКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ 83
Ознамец Владимир Владимирович

CONTENTS

EDUCATIONAL ENVIRONMENT

USING VIDEO IN TEACHING ENGLISH IN PROFESSIONALLY ORIENTED EDUCATION AT UNIVERSITY 7
Liashenko M.S., Mineeva O.A.

THE CONTOURS OF TRADITIONAL RUSSIAN UNIVERSITY IN THE INFORMATION AGE ..13
Vodopiyanova E.V.

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE EDUCATIONAL SPACE OF A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION 17
Denisova A.B.

METHODS AND TECHNOLOGIES OF TEACHING

FORMATION OF PATRIOTIC CONSCIOUSNESS CHILDREN AND YOUTH ON THE HISTORY OF GREAT PATRIOTIC WAR 1941–1945 24
Bykov A.K.

PHILOSOPHICAL MEMS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION 29
Blinova O.A., Gorbunova Yu.A.

POLYFUNCTIONAL MODEL OF TEACHING THE USE OF COLOR METAPHORS IN PROFESSIONALLY ORIENTED (ECONOMIC) ENGLISH..... 37
Vorontsova I.I.

ON THE ISSUE OF INCREASING THE EDUCATIONAL MOTIVATION OF DISTANCE LEARNING STUDENTS 43
Elkina I.Yu.

INFORMATION TECHNOLOGY

LEARNING SYSTEMS SOFTWARE LIFE CYCLE 49
Matchin V.T., Rogov I.E.

UPDATING GEODATABASES BASED ON SPACE INFORMATION 58
Buchkin V.A.

MATHEMATICAL CYBERNETICS

SIMULATION MODELING TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL COMPLEX 69
Kazeev I.M.

METHODOLOGICAL RESEARCHES

COMPLEMENTARY SITUATIONS 75
Dulin S.K., Tsvetkov V.Ya., Shchennikov A.N.

SPATIAL SURVEY AND MODELING USING UNMANNED AERIAL VEHICLES 83
Oznamets V.V.

УДК 372.881.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ ВИДЕО В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В КОНТЕКСТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Ляшенко Мария Сергеевна,
канд. пед. наук, доцент кафедры иноязычной профессиональной коммуникации,
e-mail: mslyashenko@mail.ru,
Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина, г. Нижний Новгород,

Минеева Ольга Александровна,
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры иноязычной профессиональной коммуникации,
e-mail: mineevaolga@gmail.ru,
Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина, г. Нижний Новгород

Целью данной статьи является анализ возможностей использования обучающих видеороликов в рамках обучения профессионально ориентированной лексике по дисциплине «Иностранный язык» в вузе. Для достижения данной цели авторами рассматриваются общие вопросы смешанного обучения и применения информационно-коммуникационных технологий в формировании профессиональной иноязычной компетенции, приводятся результаты исследования, основанные на анализе мнения обучающихся об эффективности использования видеороликов в рамках курса перевода иностранных источников. Авторами предлагается один из вариантов такого задания с методическими рекомендациями и последующим анализом студенческого мнения об эффективности и сложностях, которые они испытывают в работе с данным видом упражнений. Особое внимание авторами уделяется тем аспектам, которые с точки зрения обучающихся являются наиболее привлекательными и, соответственно, апеллирующими к мотивационной составляющей процесса обучения иностранному языку в профессиональных целях.

Ключевые слова: обучающее видео, иностранный язык, профессионально ориентированное обучение, смешанное обучение, английский для специальных целей, дизайн, ИКТ

USING VIDEO IN TEACHING ENGLISH IN PROFESSIONALLY ORIENTED EDUCATION AT UNIVERSITY

Liashenko M.S.,
candidate of pedagogical sciences, associate professor
of the department of foreign language professional communication,
e-mail: mslyashenko@mail.ru,
Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after K. Minin, Nizhny Novgorod,

Mineeva O.A.,
candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor
of the department of foreign language professional communication,
e-mail: mineevaolga@gmail.ru,
Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after K. Minin, Nizhny Novgorod

The purpose of this article is to analyze the possibilities of using educational video clips in the framework of teaching professionally oriented vocabulary in the foreign language discipline in the university. To achieve this goal, the authors discuss general issues of blended learning and the use of information and communication technologies (ICT) in the formation of professional competence. In addition, the authors provide the readers with the information about the results of the study based on the analysis of students' opinion about the effectiveness of using video clips in the discipline of Foreign sources translation. The authors propose one of the variants of achieving this goal with the help of methodological recommendations how to use this kind of technology. In

addition, the analysis of the students' opinion about the effectiveness and difficulties they experience in working with this type of exercise are also presented in the paper. The authors pay special attention to those aspects that from the students' point of view are the most attractive, and, accordingly, appeal to the motivational component of the process of teaching a foreign language for professional purposes.

Keywords: training video, foreign language, professionally oriented training, mixed training, English for special purposes, design, ICT

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-7-12

Введение

В эпоху информационного общества учителя и учащиеся сталкиваются с проблемами, которые несет с собой смешанное обучение. Возникает необходимость использования новых форм и технологий для изменения традиционного подхода к обучению. Применение веб-технологий открывает новые возможности в организации образовательной среды [8; 10]. Web 2.0 предоставляет ресурсы и инструменты, которые делают процесс обучения социальным, интерактивным и совместным, поскольку они предлагают широкий спектр информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для подключения студентов к образованию и помогают перейти от методов обучения, ориентированных на преподавателя, к интерактивным методам обучения, предполагающим большую автономность обучающихся [9]. Веб-технологии способствуют индивидуализации образования, поскольку они позволяют студентам учиться в своем собственном темпе, в удобное время и в подходящем месте [6]. В результате у студентов появляется больше мотивации и стимулов к учебе [5]. Использование различных форм ИКТ в сочетании с непосредственным взаимодействием преподавателей и студентов создают гибкую модель обучения в различных форматах [2].

Задача исследования

В Мининском университете в учебном процессе используются различные информационно-коммуникационные технологии: видеоконференции, вебинары, презентации, блоги, форумы, интерактивные словари, визуальный тезаурус, системы согласования, веб-сайты, система Moodle и т.д. Работая со студентами 1–2-го курсов факультета дизайна и преподавая английский язык как второй, авторы статьи используют разнообразные ИКТ для достижения образовательных целей и мотивации студентов к совершенствованию своих языковых навыков [5]. Как педагоги, так и учащиеся должны выбирать из многообразия форм, когда они находятся в новой образовательной среде. Смешанное обучение – это термин, используемый для описания учебных или обучающих мероприятий или мероприятий, где электронное обучение, в его различных формах, сочетается с традиционными формами обучения, такими как обучение в классе [5]. Смешанное обучение как неотъемлемая часть электронного обучения использует различные технологии (телевидение, интернет, компьютеры, программные продукты для образования и т. д.), различные компоненты (электронные книги и словари, электронные библиотеки и т. д.), различные форматы (электронные учебные курсы и программы, виртуальные учебные центры, онлайн-программы, виртуальные университеты). Многие высшие учебные заведения, фирмы и корпорации включили виртуальные учебные среды в свои традиционные механизмы обучения и профессиональной подготовки кадров. Говоря о выпускниках высших учебных заведений, мы имеем в виду не просто профессионала в определенной области, а культурного, образованного, творческого человека, который не только умеет использовать в своей работе данные и ИКТ, но и готов воспользоваться ими для поддержания и развития собственного интеллектуального и творческого потенциала [4].

Для достижения этой цели высшего образования необходимо создать условия и построить образовательную среду таким образом, чтобы обеспечить необходимый уровень подготовки как преподавателей, так и обучающихся [2]. Процесс успешного внедрения технологий в учебный процесс требует специальных навыков, мотивации, технической готовности и компетентности. Практика показывает, что и учителя, и учащиеся сталкиваются с самыми разнообразными проблемами как технического, так

и психологического характера [9]. Главная роль преподавателя – организовать образовательную среду, обеспечить учащихся необходимыми материалами, поддержать и поощрить их. Образование становится более индивидуализированным, а учащиеся – более автономными [5]. Роль учителя оказывается более сложной: он берет на себя ответственность за создание, развитие, интеграцию, координацию, консультации и обмен опытом с обучающимися [8]. Перед использованием компонентов смешанного обучения важно учитывать несколько факторов, таких как целевая аудитория, сами преподаватели, факторы времени и денег, технические возможности, стратегические цели и результаты обучения [1].

Одним из удачных примеров смешанного обучения является использование обучающих видеороликов для преподавания профессионального аспекта английского языка в рамках курса перевода иностранных источников. Задачами исследования были вопросы эффективности данного вида технологий с точки зрения обучающихся, а также сложности, которые испытывают студенты при выполнении заданий в таком интерактивном формате при изучении профессионально ориентированной лексики на английском языке.

Пользуясь методическими указаниями по использованию ресурсов [3], авторами были разработаны методические рекомендации к использованию обучающих роликов в рамках прохождения дисциплины «Иностранный язык». Данный вид заданий был вариантом дополнительной самостоятельной работы студентов 1–2-го курсов очной и заочной формы обучения [7], обучающихся по профилям подготовки «Дизайн», «Графический дизайн», «Дизайн и декоративно-прикладное искусство», «Изобразительное искусство». Задание разработано с использованием обучающего видеоролика, представляющего видеолекцию на тему «Теория цвета» длительностью 4:59 мин. Доступ обеспечивается по ссылке https://www.youtube.com/watch?v=L1CK9bE3H_s.

В лекции рассматриваются следующие вопросы:

– насыщенность цвета;
– тон, оттенок;
– теплые, холодные оттенки;
– психология цвета;
– цветовой круг и основные цветовые схемы.

Язык лекции – английский, видео сопровождается слайдами с субтитрами, что облегчает работу над материалом, качество записи соответствует современным требованиям.

Методические указания включают рекомендованные вопросы на понимание:

1. What is saturation?
2. What is a tint?
3. What is a tone?
4. What are warn colors? What psychological effect do they produce?
5. What are cool colors? What psychological effect do they produce?
6. What are the most common color schemes on the color wheel?

Метод исследования

Для решения исследовательской задачи авторами был проведен онлайн-опрос обучающихся в социальной сети «ВКонтакте» с целью выявить их отношение к использованию данной технологии обучения. В опросе приняли участие студенты 2-го курса, которые добровольно ответили на вопросы со множественным выбором ответов (доступ по ссылке https://vk.com/poll-158230645_360719840).

Вопросы были нацелены на выявление сложностей, которые испытывают обучающиеся при работе с видеороликами на английском языке на профессиональные темы, студенческие предпочтения и сильные стороны данной технологии. Также отдельным вопросом затрагивалась эффективность видеоконтента для изучения профессионального блока дисциплины на английском языке. Опрос проводился в конце модуля и после проведения экзамена. Следует отметить, что данный вид заданий активно использовался при прохождении учебного материала в течение всего модуля, и у студентов была возможность поработать с данным видом заданий и оценить как общую эффективность таких образовательных ре-

сурсов, так и понять свои предпочтения и выявить сложности. Данный вид заданий был частью учебной программы дисциплины и был размещен в учебном пособии [1]. Учебно-методическое пособие включает в себя профессиональную лексику, аутентичные тексты из разнообразных источников (журнальные статьи, электронная деловая переписка, рекламные проспекты, веб-страницы и др.), а также диалоги, предназначенные для формирования иноязычной коммуникативной компетенции у будущих специалистов в области дизайна, графического дизайна, декоративно-прикладного и изобразительного искусства.

Результаты исследования

В опросе приняли участие студенты 2-го курса факультета дизайна, изящных искусств и медиатехнологий. Исследование позволило выявить отношение студентов к использованию данной технологии в рамках программы. Более 83 % считают эффективным и полезным просмотр обучающих видео для изучения материала, в то время как 17 % респондентов в дополнении к эффективности ресурсов отмечают ряд сложностей при работе. На вопрос о сложностях, которые студенты испытывают при просмотре и работе с заданиями в таком формате, 90 % отметили быструю речь носителей языка и сложности в удерживании внимания на протяжении всего видео (10 %). В беседе многие обучающиеся отмечали необходимость просмотра отдельных фрагментов несколько раз или же просмотр видеофрагментов с паузами для выполнения заданий. Наиболее интересными результатами, на наш взгляд, являются ответы студентов на вопрос о том, что делает подачу учебного материала через видео интересным. 36 % респондентов отметили важную роль восприятия материала именно на иностранном языке. Также важным с точки зрения студентов является визуальная поддержка образовательного контента (36 %). Некоторые студенты (18 %) оценили интерактивность видеороликов. Наличие субтитров не является привлекательным или приоритетным фактором для использования данного ресурса при изучении иностранного языка в рамках профессиональных программ, цель которых – изучение профессионально ориентированного вокабуляра. Данные результаты представлены на рисунке 1.

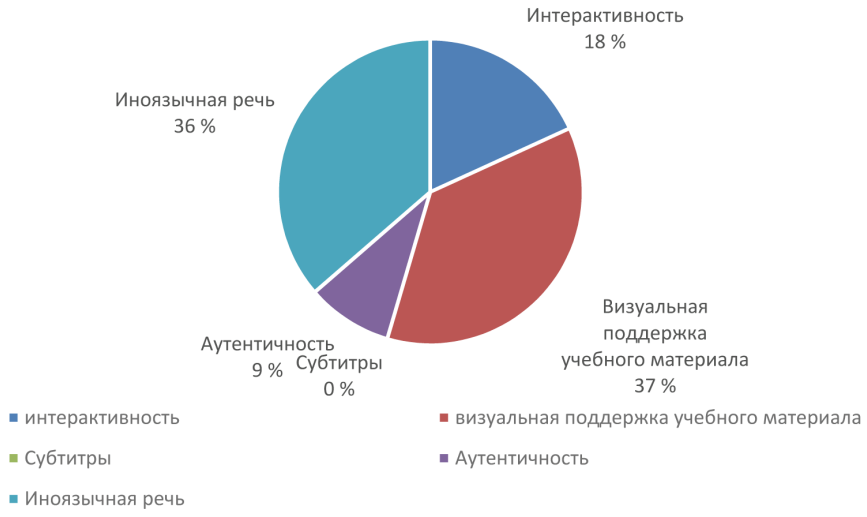


Рисунок 1 – Факторы эффективности видеоресурсов для студентов

Заключение

Исследование позволило выявить положительное отношение студентов к использованию видеозаданий в рамках изучения профессионально ориентированного материала на английском языке. Несмотря на двойную сложность при достижении образовательного результата, которая стоит перед преподавателем, а именно – обучить студентов не только профессиональной терминологии, но и сформи-

ровать иноязычную профессиональную компетентность, данный вид заданий оценивается студентами как эффективный. Сложности, которые испытывают студенты, можно снять, если при подборе и подготовке видеозаданий и роликов учитывать длительность видеофрагмента, соотнесенность с учебным материалом, опору на дополнительные вопросы. Необходимо отметить, что данный вид заданий рекомендован как дополнительный обучающий ресурс для самостоятельного изучения с дальнейшим обсуждением в классе. Результаты исследования помогли выявить тот факт, что восприятие иностранной речи в рамках профессиональных тем отмечается студентами как сильная сторона данной обучающей технологии, которая характеризуется интерактивностью и аутентичностью содержания.

В заключение следует подчеркнуть, что не существует единой стратегии достижения желаемой цели в образовании. Каждый преподаватель должен применять творческий подход к преподаванию своих дисциплин с учетом их специфики, постоянно исследовать новые возможности и совершенствовать методики обучения. Новые формы асинхронного обучения требуют новых подходов к взаимодействию преподавателя и обучающегося. Роль преподавателя усложняется в информационном обществе, поскольку преподавание в современных условиях требует от него умения и педагогических навыков сочетать новые технологии с традиционными. Преподавателю необходимо быстро адаптироваться к изменяющимся условиям, развиваться и находиться в постоянном поиске новых подходов, способов и инструментов, которые могут быть полезны в повышении мотивации обучающихся и, как следствие, результативности обучения.

Список литературы

1. *Даричева М.В., Ляшенко М.С.* Учебно-методическое обеспечение процесса профессиональной подготовки студентов в вузе: ART&DESIGN. – Н. Новгород: НГПУ, 2019. – 161 с.
2. *Казначеева С.Н., Перова Т.В.* Проблемы формирования самостоятельной познавательной деятельности студентов-заочников // Вестник Мининского университета. – 2017. – № 1 (18).
3. *Лобачёв С.Л.* К вопросу использования ресурсов YouTube в учебном процессе при внедрении дистанционных образовательных технологий // Вестник Юридического института МИИТ. – 2018. – № 2 (22). – С. 16–20.
4. *Ляшенко М.С.* Научно-теоретические основы формирования психолого-педагогической культуры у студентов в вузе. – Н. Новгород: ВГИПУ, 2010. – 114 с.
5. *Минеева О.А., Ляшенко М.С.* Исследование мотивации студентов неязыковых специальностей к изучению иностранного языка // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. – Т. 7, № 4 (25). – С. 269–273.
6. *Самерханова Э.К., Теселкина А.С.* Использование онлайн-сервисов для оценивания образовательных результатов обучающихся на уроках информатики в информационно-образовательной среде школы // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 57-12. – С. 266–274.
7. *Челнокова Е.А., Кузнецова С.Н.* Роль самостоятельной работы студентов в образовательном процессе // Вестник Мининского университета. – 2017. – № 1 (18). – С. 6.
8. *Beldarrain Y.* Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration // Distance education. – 2006. – No. 27(2). – P. 139–153.
9. *Krake A.* Lessons in blended learning: Implementing an online learning platform in the adult education sector // Blended learning in English language teaching: Course design and implementation. – 2013. – С. 213.
10. *Lyashenko M.S., Malinina I.A.* The Use of Learning Management System projects for teaching a foreign language in the university // Procedia: Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Т. 182. – С. 81–88.

References

1. *Daricheva M.V., Lyashenko M.S.* Uchebno-metodicheskoe obespechenie processa professional'noj podgotovki studentov v vuze: ART&DESIGN. – N. Novgorod: NGPU, 2019. – 161 c.
2. *Kaznacheeva S.N., Perova T.V.* Problemy formirovaniya samostoyatel'noj poznavatel'noj deyatel'nosti studentov-zaochnikov // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2017. – № 1 (18).
3. *Lobachyov S.L.* K voprosu ispol'zovaniya resursov YouTube v uchebnom processe pri vnedrenii distancionnyh obrazovatel'nyh tekhnologij // Vestnik Yuridicheskogo instituta MIIT. – 2018. – № 2 (22). – S. 16–20.
4. *Lyashenko M.S.* Nauchno-teoreticheskie osnovy formirovaniya psihologo-pedagogicheskoj kul'tury u studentov v vuze. – N. Novgorod: VGIPU, 2010. – 114 s.

5. *Mineeva O.A., Lyashenko M.S.* Issledovanie motivacii studentov neyazykovyh special'nostej k izucheniyu inostrannogo yazyka // Baltijskij gumanitarnyj zhurnal. – 2018. – T. 7, № 4 (25). – S. 269–273.
6. *Samerhanova E.K., Teselkina A.S.* Ispol'zovanie onlajn-servisov dlya ocenivaniya obrazovatel'nyh rezul'tatov obuchayushchihsya na urokah informatiki v informacionno-obrazovatel'noj srede shkoly // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2017. – № 57-12. – S. 266–274.
7. *Chelnokova E.A., Kuznecova S.N.* Rol' samostoyatel'noj raboty studentov v obrazovatel'nom processe // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2017. – № 1 (18). – S. 6.
8. *Beldarrain Y.* Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration // Distance education. – 2006. – No. 27(2). – P. 139–153.
9. *Krake A.* Lessons in blended learning: Implementing an online learning platform in the adult education sector // Blended learning in English language teaching: Course design and implementation. – 2013. – S. 213.
10. *Lyashenko M.S., Malinina I.A.* The Use of Learning Management System projects for teaching a foreign language in the university // Procedia: Social and Behavioral Sciences. – 2015. – T. 182. – S. 81–88.

УДК 378:005+327

КОНТУРЫ ТРАДИЦИОННОГО РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В ИНФОРМАЦИОННУЮ ЭПОХУ

Водопьянова Елена Викторовна,
д-р филос. наук, профессор, главный научный сотрудник,
e-mail: veritas-41@yandex.ru,
Институт Европы Российской академии наук, г. Москва

Статья посвящена перспективам доминирования онлайн-образования применительно к традиционной системе преподавания в российских университетах. Выявлены предпосылки таких перемен, коренящиеся, во-первых, в становлении глобального информационного социума, а, во-вторых, в диктуемых последним потребностях в новом типе работника с принципиально отличным от устоявшегося классического образовательным профилем. Статья разделена на два взаимосвязанных блока: в первом анализируется вектор движения отечественных университетов к доминанте онлайн-образования. Здесь рассматриваются как позитивные, так и возможные негативные моменты этого процесса, однако подчеркивается неуклонное нарастание масштабов происходящих перемен. Второй раздел полностью посвящен анализу феномена миллениалов как главных субъектов и потребителей современного электронного образования. В заключительной части даны социокультурные и технологические рекомендации, которые, по мнению автора статьи, должны смягчить последствия перехода к современным формам университетского обучения как для профессорско-преподавательского корпуса, так и для российского студенчества.

Ключевые слова: Россия, университеты, традиции и инновации, информационная эпоха, онлайн-обучение, миллениалы

THE CONTOURS OF TRADITIONAL RUSSIAN UNIVERSITY IN THE INFORMATION AGE

Vodopiyanova E.V.,
doctor of philosophy sciences, professor, senior researcher,
e-mail: veritas-41@yandex.ru,
Institute of Europe Russian Academy of sciences, Moscow

The article is devoted the prospects of dominance of online education in relation to the traditional system of teaching in Russian universities. The preconditions of such changes are revealed, rooted, firstly, in the formation of the global information society, and secondly, in the needs dictated by the latter in a new type of employee with a fundamentally different from the established classical educational profile. The article is divided into two interrelated blocks: the first one analyzes the vector of movement of domestic universities to the dominant of online education. It analyses both the positive and possible negative aspects of this process, but emphasizes the steady increase in the scale of the changes taking place. The second section is devoted to the analysis of the phenomenon of Millennials as the main subjects and consumers of modern online education. In the final part, socio-cultural and technological recommendations are given, which, according to the author of the article, should mitigate the consequences of the transition to modern forms of University education for both the faculty and Russian students.

Keywords: Russia, universities, traditions and innovations, information age, online learning, Millennials

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-13-16

Введение

Ускоряющемся ритме современной повседневности не только сами граждане, но даже исследователи не слишком часто подвергают анализу ставший уже привычным феномен собственной

встроенности в третье тысячелетие в его самых разных противоречивых ипостасях. Между тем, данная социокультурная ситуация объективно предопределяет качественные изменения во всех без исключения сферах человеческого бытия. Системообразующим элементом подобной динамики ныне, безусловно, выступает образование. Последнее, оказавшись триггером большинства изменений в социуме, будучи связано с ним многоуровневыми обратными связями, вынуждено и само кардинально меняться в соответствии с требованиями времени. Одновременно в исследовательском плане это означает, что рефлексия над образовательным феноменом продолжает оставаться актуальной теоретико-познавательной проблемой.

Научные публикации по данному направлению ныне предстают как комплекс исследований, посвященных как детальному анализу текущих университетских реалий в классическом измерении, в частности, в работах А. Аблажея [1], Ф. Альтбаха [3], Д. Коэна [5] и многих других российских и иностранных исследователей, так и собственно электронному образованию, (среди многочисленных упомянем здесь лишь самые свежие публикации З. Альбековой [2], О. Воробьевой [4], А. Павлюка [6], а также знаковую работу иностранных исследователей C. Brown, L. Czerniewicz [8]). Между тем представляется, что не только синтез, а, скорее, и соревнование, офлайн и онлайн университетских парадигм в педагогическом менеджменте ныне становится важнейшим предметом для научных изысканий.

Целью данной статьи выступает анализ противоречивого встраивания традиционных российских университетов в парадигмы информационного социума на фоне учета как интересов поколения миллениалов, так и нуждающихся в них работодателей. В исследовании применена методология синтеза социокультурного подхода и компаративистики, дающая возможность предложить практические рекомендации, касающиеся эволюции традиционного университетского образования в нашей стране.

1. Российский университет на перепутье между традиционным и онлайн-обучением

В октябре 2018 года ректор ведущего российского университета ВШЭ Я.И. Кузьминов в интервью, данном в ходе международной образовательной конференции EdCrunch 2018 корреспонденту Издательского дома «КоммерсантЪ», сделал достаточно резонансное заявление, которое затем достаточно долго обсуждалось на информационном уровне. Речь в нем шла об удалении из учебного вузовского процесса некоторых основополагающих традиционных форм. Ректор Высшей школы экономики тогда заявил: «Мы отменим лекционные занятия в классической форме. Думаю, что через пять лет мы точно заменим абсолютно все лекции онлайн-курсами. То есть каждый профессор “Вышки” запишет и будет поддерживать онлайн-курс по своему предмету. В подавляющем большинстве обычных вузов преподаватель читает два-три курса одновременно. Очевидно, что он не успевает даже изучить современную научную литературу по ним, не говоря уже о том, чтобы вести исследования»[1]. Стратегия, озвученная Я.И. Кузьминовым, на наш взгляд, представляет не меньший интерес и для экспертного сообщества, поскольку действительно:

– классические лекции плохо посещаются студентами;

– российские вузовские преподаватели, напротив, не готовы к полному отказу от технологий традиционного высшего образования;

– преодоление этой преподавательской консервативности, видимо, будет происходить не только исходя из принципов добровольного выбора формата преподавания.

ВШЭ действительно инновационный вуз, и нет никаких оснований считать, что его новации будут повсеместно и с большой скоростью распространяться по всей стране, однако проанализировать причины их появления, а также нынешнюю востребованность в развитых странах онлайн-образования всех типов и его перспективы представляется весьма эвристичным.

Несмотря на то, что масштабы отечественного высшего образования в электронном формате все же пока на порядки ниже, чем, например, в США, в нашей стране им также уже наполнены значительные вузовские блоки обучения (особенно когда речь не идет о дневных очных формах). Однако в клас-

[1] Лекции переносят в онлайн-аудиторию [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. – 2018. – 2 октября. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/3758336 (дата обращения: 16.12.2019).

сических университетах «электронной революции» еще не произошло, но очевидно, что вектор отказа от традиционных лекций все же постепенно пробьет себе дорогу.

Но легким и быстрым этот процесс не будет. Так, например, Ф. Альтбах, будучи не только аналитиком и теоретиком, но и практикующим профессором, многократно бывавшим в России и преподававшим в наших университетах, дает отечественным вузам следующую оценку: «Российские вузы жестко ограничены в ресурсах, переполнены, слабо мотивированы и страдают от наплыва студентов, недостаточно подготовленных для получения высшего образования. Как следствие, растет число отчисленных, а многие выпускники с трудом находят работу. Повысить качество высшего образования будет непросто» [2, с. 193].

При этом определяющим моментом в подобной трансформации, видимо, окажутся отнюдь не управленческие директивы, а социальный запрос эпохи, да и самих студентов на доминанту гибкости в образовательном процессе, позволяющую обучаться в нежестком режиме, а также формируя навык самостоятельной работы с информацией, самоконтроля и свободы выбора.

Кратко остановимся далее на коллективном портрете современного отечественного студента, на которого, прежде всего, направлены текущие технологические изменения, поскольку высшее образование в современном мире не только институционально, но и субъектно.

2. Российские миллениалы в традиционном вузе

Анализ перспектив электронного образования выводит нас на проблему миллениалов – первого цифрового поколения. Оно действительно принципиально отличается от своих предшественников, поскольку:

− его жизнь протекает в онлайн-пространстве, по крайней мере, не в меньшей степени, чем в реальном мире;

− ему как поколению «клип-культуры» (Э. Тоффлер) трудно долго удерживать внимание на чем-то одном;

− оно не мыслит себя вне координат постоянного выбора;

− оно ощущает себя «разочарованным поколением и значительная часть этих разочарований связана с образовательным процессом» [7, с. 200].

Данный коллективный портрет российского студенчества вполне в состоянии гармонично стыковаться с отказом от традиционных классических вузовских форм трансляции знаний (в частности, аудиторных лекций). Поколение миллениалов готово к этому значительно больше, нежели это видится преподавателям. Идущие за ними взрослеющие «центениалы» (поколение Z), в свою очередь, примут электронное образование как данность и готовиться к этому нужно уже сейчас, одновременно памятуя о том, что процесс взаимодействия традиций и новаций постиндустриального мира в системе высшего образования, с одной стороны, не обещает протекать легко, но одновременно сулит множество открытий и возможностей.

Выводы

Несомненно, что интеграция в университетскую среду и внедрение цифровых технологий уже позволили улучшить качество высшего образования и охват последним. Однако нахождение тонкой грани между классическими технологиями университетского преподавания и их электронными модификациями, безусловно, на первых этапах их взаимодействия будет варьироваться, и эта проблема важна отнюдь не сама по себе, а, прежде всего, как составляющая проблемы эффективности вузовского процесса в информационном/постиндустриальном мире.

При этом всегда следует учитывать:

− конкретный контекст учебного заведения;

− фактор цифрового отчуждения, подразумевающий отсутствие преподавательской мотивации и приверженность традиционным методам подачи учебного материала;

– необходимость для российского вуза соответствовать требованиям эпохи и потенциальных работодателей. Эти запросы, несмотря на расширение парадигмы образования в течение всей жизни, прежде всего, ориентированы на установки современной молодежи на максимальную гибкость и мобильность. В электронном образовании, в отличие от традиционного, эти факторы доминируют.

В заключение отметим, что предложенный подход сравнительного анализа университетских реалий в аспекте цифровых доминант учебного процесса может быть использован как в теоретико-методологическом обосновании процессов прогнозирования отечественной вузовской динамики, так и в прикладном аспекте управления большими научно-образовательными системами.

Список литературы

1. *Аблажей А.М.* Интеграция науки и высшего образования: старые проблемы и новые подходы // Высшее образование в России. – 2014. – № 8–9. – С. 53–59.
2. *Альбекова З.М.* Системы электронного обучения и облачные технологии в образовании // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2016. – № 1. – С. 6–8.
3. *Альтбах Ф.Дж.* Глобальные перспективы высшего образования. – М.: ИД ВШЭ, 2018. – 548 с.
4. *Воробьева О.П.* Обеспечение качества электронного образования в европейском пространстве высшего образования // Информационные технологии и средства образования. – 2018. – Т. 64, № 2. – С. 245–262.
5. *Коэн Д.* Ловушки преподавания. – М.: ИД ВШЭ, 2017. – 288 с.
6. *Павлюк А.В., Битарова З.Л.* Особенности электронного образования в цифровую эпоху // Мир науки. – 2018. – Т. 6, № 4. – С. 21–31.
7. *Радаев В.В.* Миллениалы: как меняется российское общество. – М.: ИД ВШЭ, 2019. – 224 с.
8. *Brown C., Czerniewicz L.* Debunking the “digital native”: Beyond digital apartheid, towards digital democracy // Journal of Computer Assisted Learning. – 2010. – No. 26 (5). – P. 357–369.

References

1. *Ablazhej A.M.* Integraciya nauki i vysshego obrazovaniya: starye problemy i novye podhody // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2014. – № 8–9. – S. 53–59.
2. *Al’bekova Z.M.* Sistemy elektronnogo obucheniya i oblachnye tekhnologii v obrazovanii // Istoricheskaya i social’no-obrazovatel’naya mysl’. – 2016. – № 1. – S. 6–8.
3. *Al’tbah F.Dzh.* Global’nye perspektivy vysshego obrazovaniya. – M.: ID VSHE, 2018. – 548 s.
4. *Vorob’eva O.P.* Obespechenie kachestva elektronnogo obrazovaniya v evropejskom prostranstve vysshego obrazovaniya // Informacionnye tekhnologii i sredstva obrazovaniya. – 2018. – T. 64, № 2. – S. 245–262.
5. *Koen D.* Lovushki prepodavaniya. – M.: ID VSHE, 2017. – 288 s.
6. *Pavlyuk A.V., Bitarova Z.L.* Osobennosti elektronnogo obrazovaniya v cifrovuyu epohu // Mir nauki. – 2018. – T. 6, № 4. – S. 21–31.
7. *Radaev V.V.* Millenialy: kak menyaetsya rossijskoe obshchestvo. – M.: ID VSHE, 2019. – 224 s.
8. *Brown S., Czerniewicz L.* Debunking the “digital native”: Beyond digital apartheid, towards digital democracy // Journal of Computer Assisted Learning. – 2010. – No. 26 (5). – P. 357–369.

УДК 378.4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Денисова Алла Борисовна,
канд. филос. наук, доцент,
e-mail: den-alla@yandex.ru,
Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», г. Москва

Повышенное значение современных информационных и сетевых технологий во всех областях нашей жизни предполагает информатизацию разнообразных процессов, происходящих в вузе, в том числе и новую организацию воспитательного процесса. Взаимосвязь процессов воспитания и формирования информационной культуры часто остается за пределами исследований, и информатизацию рассматривают только в инструментально-технологическом аспекте, не принимая во внимание, что посредством воспитательного пространства можно осуществлять необходимое информационное влияние, формируя мотивацию, ценностно-смысловой культурный базис молодежи и механизм защиты от информационных воздействий на психику человека – свойство «информационной устойчивости». Поэтому наряду с традиционными направлениями воспитания появляется еще одно направление воспитательной деятельности – создание, поддержание и регуляция информационного воспитательного пространства. При этом важным вопросом является сохранение гармоничного сочетания традиционных средств воспитания, непосредственных форм общения и новых форм и методов, связанных с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

Ключевые слова: воспитательное пространство, информационные технологии, информационная культура, влияние, студенческое самоуправление, свойство «информационной устойчивости»

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE EDUCATIONAL SPACE OF A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Denisova A.B.,
candidate of philosophy, associate professor,
e-mail: den-alla@yandex.ru,
National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow

The increased importance of modern information and network technologies in all areas of our life involves the informatization of various processes in a university, including the new organization of the educational process. The interconnection of the processes of upbringing and the formation of an information culture often remains outside the scope of research, and computerization is considered only in the instrumental and technological aspect, not taking into account that through the educational space it is possible to carry out the necessary informational influence, forming motivation, a value-semantic cultural basis of youth, and a mechanism protection from information impacts on the human psyche – a property of "information stability". Therefore, along with the traditional directions of upbringing, another direction of upbringing activity appears – the creation, maintenance and regulation of informational upbringing space. An important issue is the preservation of a harmonious combination of traditional means of education, direct forms of communication and new forms and methods associated with the use of information and telecommunication technologies.

Keywords: educational space, information technology, information culture, influence, student government, the property of "information sustainability"

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-17-23

Введение

Термин «воспитательное пространство» введен в категориальный аппарат отечественной педагогики Л.И. Новиковой [8]. «…Воспитательное пространство должно восприниматься… как собственное пространство, как ниша по отношению к тому, что лежит вне его» [9, с. 141]. В отличие от изначально данной среды, воспитательное пространство надо специально создавать, только тогда его можно рассматривать как «специально сконструированный контекст развития личности» [10, с. 30], как результат конструктивной деятельности, достигаемый в целях повышения эффективности воспитания. Поэтому воспитательное пространство каждого учебного заведения специфично. Учитывая то, что сегодня любое пространство нашей жизнедеятельности информатизируется, и создание информационной образовательной среды, ее внедрение в образовательный процесс является, по мнению многих авторов, комплексным средством модернизации образования [7], сочетание реального и виртуального в воспитании, ответ на вопрос, что можно делать дистанционно, а что только при непосредственном контакте, каждый вуз находит индивидуально.

Особенно актуально соблюсти этот баланс в техническом вузе, где объем гуманитарных дисциплин невысок, а техника является не только средством, но и объектом как изучения, так и дальнейшей профессиональной деятельности. Нехватка навыков общения, взаимодействия не на машинном, а на «человеческом» уровне может привести к дальнейшим проблемам, в том числе и профессионального плана.

1. Направления информатизации воспитательной системы

Информатизация воспитательной системы, с одной стороны, способствует решению необходимых производственных задач, с другой – направлена на формирование нового типа мышления, мировоззрения, позволяющего мобильно ориентироваться, действовать и защищаться в измененном социальном пространстве, соответствовать новой скорости процессов и противостоять информационным угрозам. То есть, информатизация воспитательного процесса должна идти в двух направлениях:

– инструментально-технологическом (информационные и телекоммуникационные технологии (ИКТ) как средства автоматизации процессов, организации коллективной деятельности, сокращающие временные и энергетические затраты);

– содержательном, формирующем информационную культуру, новое мировоззрение, ориентированное на проблемы информационного общества.

Первое направление предполагает непосредственное использование информационных и телекоммуникационных технологий как средств, по их прямому назначению:

1) в автоматизации процессов организации и управления воспитательной системой (интернет является базой, на которой можно реализовать множество вариантов информационной поддержки воспитательных процессов, эффективность которых в современных условиях существования общества невозможна без качественного информационного сопровождения и оперативного реагирования на динамику изменений) [3];

2) в создании пространства общения, взаимодействия (ИКТ становятся ресурсом совместной деятельности), обеспечивающего активное включение в воспитательный процесс гораздо большего количества студентов, чем при использовании только традиционных технологий;

3) в синтезе традиционных форм мероприятий и потенциала новых технологий (ИКТ позволяют обновлять, модифицировать традиционные формы, открывать новые возможности в творчестве, организационной, проектной деятельности, используя как разнообразные технические программные средства, так и созданные посредством их готовые продукты).

Второе, содержательное направление информатизации включает в себя:

1) рассмотрение ИКТ в качестве объектов, являющихся основой существования информационного общества, служащих его реперными точками, вокруг которых возникают мировоззренческие, этические, эстетические проблемы, вопросы информационной безопасности, информационного влияния и управления;

2) создание, поддержание и регуляцию информационного воспитательного пространства не только в качестве формы организации взаимодействия субъектов образовательного процесса, но и для формирования требуемого смыслового информационного поля воспитательного информационного влияния, в соответствии с собственной контентной политикой, формирующее ценностно-смысловой культурный базис молодежи, умение противостоять информационным воздействиям – свойство «информационной устойчивости».

Если по первому направлению информатизации воспитательного процесса накоплено существенное количество разнообразных необходимых технических и программных средств (хотя, зачастую, это разрозненные процессы, не поддающиеся единой организационной линии), то второму направлению часто не уделяют достаточного внимания: на учебных занятиях в технических вузах информационные и телекоммуникационные технологии рассматриваются в основном с профессиональной (технической, технологической) стороны, зачастую оставляя за пределами учебного курса гуманитарные, этико-эстетические, социальные и прочие стороны проблемы.

Очевидно, что для любого специалиста основой будущей профессиональной и социальной деятельности является не только владение методами поиска и обработки необходимой информации, адекватной профессионально ориентированным задачам, но и информационная культура личности в целом, включающая умение критически оценивать, анализировать и систематизировать знания из современного разнообразия источников, организовать информационную безопасность процесса [2], владение навыками «информационной гигиены» [5, с. 177], а также: культуру медиапотребления, знание основных закономерностей протекания информационных процессов в социотехнических системах, понимание законов существования информации, логики процессов возникновения, изменения и распространения информационных потоков, способов влияния, управления сознанием личности через предоставляемую информацию.

В современной ситуации информационных войн, учитывая процентное соотношение времени, отводимого на учебный процесс, к количеству свободного времени, основные воспитательные усилия должны быть сосредоточены именно во внеучебное время. Они должны в определенной мере противостоять отрицательному влиянию внешней среды, адаптируя и корректируя его, способствуя позитивной социализации молодого человека, становлению его гражданской позиции. Во внеучебное время, когда студент свободен от нацеленности на решение профессиональных задач и начинает поглощать информационную лавину, из всего предлагаемого разнообразия которой вынужден постоянно отбирать то, что необходимо, полезно, правдиво, степень его информационной культуры выходит на первый план. Запреты, изоляция, дозирование не могут полностью защитить от вредоносных, деструктивных информационных потоков. Ориентация на традиционные для российской культуры ценности, идеалы, патриотизм, являющиеся архетипами национальной идентичности, выступает методом противодействия личности чуждым российской государственности влияниям, формирует неприятие экстремисткой идеологии, механизм защиты от информационных воздействий на психику человека – свойство «информационной устойчивости», позволяющее сохранять целостность мировоззрения, обеспечивающее «иммунитет» от деструктивных информационных влияний, невосприятие заведомо ложной информации.

Решение данной проблемы возможно только через модернизацию содержания воспитательных влияний и, как следствие, форм организации воспитательного процесса, не только инфраструктуры, но и инфоструктуры воспитательной системы образовательных учреждений. Посредством информационных технологий и телекоммуникационных средств можно осуществлять локальный социальный контроль, использовать ресурс свободного времени для формирования потребностей, мотиваций личности, а также организовывать интеллектуальную и творческую деятельность, стимулировать участие в коллективном действии. Использование интернета в воспитательных целях приводит к внедрению воспитательного компонента в область нерегулируемого контента, и в определенной мере регулирует досуговую сферу. Включение студентов в информационное воспитательное пространство учебного заведения с заведомо релевантной информацией обеспечивает необходимое информационное воспитательное влияние на формирование ценностных приоритетов, оценочных суждений посредством специально отобранных, создаваемых и запускаемых ресурсов.

Концентрируя различную информацию и создавая единую среду взаимодействий, включая в себя средства, используемые студентами для организации своего досуга, информационное образова-

тельное пространство в каком-то смысле позволяет преодолеть конфликт между центром внимания обучающихся и приоритетными задачами обучения, между индивидуальным и массовым воспитательным воздействием, дает возможность преодоления противоречия между имеющимися возможностями личностного и деятельностного развития, осуществляемого в вузе образовательного процесса, наличием достаточного количества свободного времени, потенциальной активностью и низкой информированностью студентов об этих возможностях.

Особо надо выделить социальные сети, которые объединяют людей в онлайн-режиме по интересам. М. Кастельс считает, что «именно сети составляют новую социальную морфологию наших обществ, а распространение “сетевой” логики в значительной мере сказывается на ходе и результатах процессов, связанных с производством, повседневной жизнью, культурой и властью» [6, с. 494].

Основываясь на результатах опытно-экспериментальной работы, можно выделить часть информационно-коммуникативного пространства воспитательной системы, построенную по всеобщему принципу сетевой организации процессов и основанную на СМИ и социальных сетях. Структура информационно-коммуникативного воспитательного пространства представлена на рисунке 1.

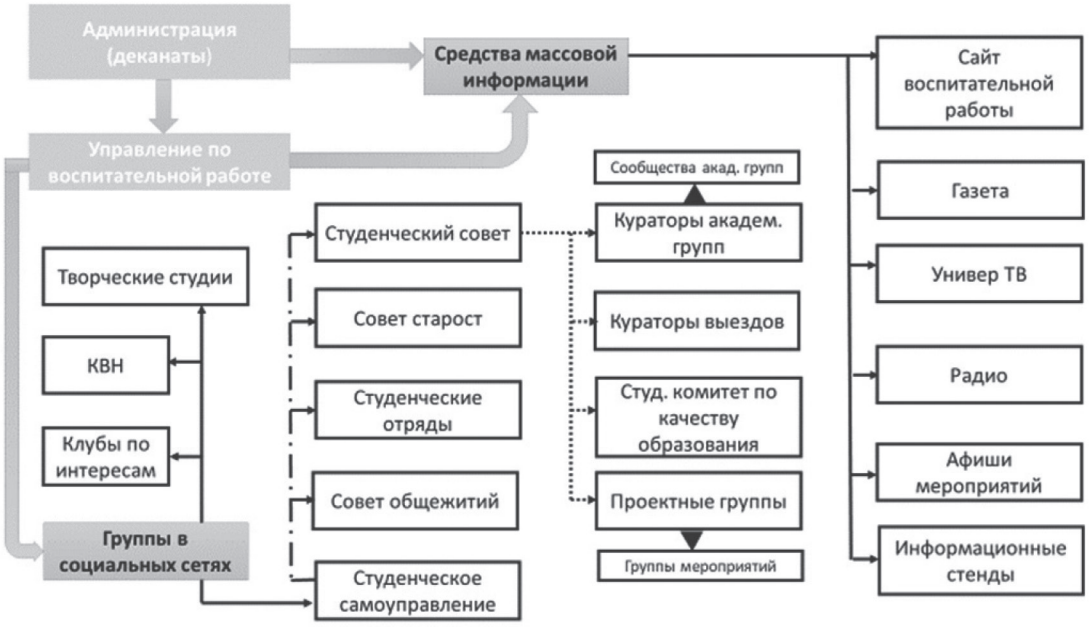


Рисунок 1 – Структура информационно-коммуникативного воспитательного пространства

Создание, поддержание и регуляция информационного воспитательного пространства, создающего требуемое информационное поле влияния, и вовлечение в него максимального количества участников становится отдельным направлением воспитательной деятельности. Эти каналы могут стать основой информационного воспитательного пространства, в котором будут формироваться навыки выбора оптимального поведения и деятельности, свойство «информационной устойчивости».

Поддержка и регулирование информационного воспитательного пространства предполагают как непосредственную работу с информацией, так и организацию различных форм взаимодействия в данном пространстве и вовлечение в него максимального количества участников.

Работа с информацией включает в т.ч.:

– целенаправленный отбор источников информации;

– коррекцию информационного влияния, оперативную реакцию на негативную, неконструктивную информацию;

– создание и распространение необходимого актуального информационного контента, создающего определенное смысловое информационное поле (в т.ч. противостоящего идеям экстремизма, призывам к насильственным действиям; создание информационных поводов для развенчивания ложных по-

сылов, идеологических установок; демонстрацию положительных примеров из реальной созидательной практики, поощряемых образцов поведения и деятельности);

– формирование собственных информационных потоков, направленных на внешнюю среду.

Созданная в образовательном учреждении единая коммуникативная сеть, как показала опытно-экспериментальная работа (с результатами которой можно ознакомиться в статье «Воспитание гражданской позиции личности как метод противодействия угрозам информационного мира» [4]), позволяет осуществлять требуемое воспитательное влияние на формирование ценностных приоритетов студентов, распространять и пропагандировать традиционные российские ценности, формировать свойство «информационной устойчивости», которое становится барьером для инородных идеологических влияний.

2. Студенческое самоуправление как важный компонент воспитательного пространства вуза

В воспитательном пространстве учебного заведения, в распространении информации, как видно из рисунка, важнейшую роль играет студенческий актив, органы студенческого самоуправления. В принятой сегодня формулировке студенческое самоуправление – форма инициативной самостоятельной деятельности студентов по решению вопросов организации обучения, быта и досуга.

Студенческий актив:

1) сохраняет, воспроизводит лучшие элементы социокультурной вузовской среды, привнося в нее новые традиции, ритуалы и символы;

2) выступает эталоном, регулятором отношений для остальных студентов;

3) способствует привлечению к деятельности актива;

4) выполняет организационно-координационную деятельность: кураторство младших курсов, поддержание контактов с выпускниками (создание клуба выпускников), профориентация школьников и т.д.

Студенческое самоуправление дает площадку для самореализации, где можно себя показать, проявить, проверить, оценить, сравнить, развить готовность действовать в условиях неопределенности, что формирует личностный опыт, адекватный требованиям современной высокодинамичной среды. Студенческое самоуправление позволяет применять знания на практике, разрабатывать и внедрять новые формы, методы, социально-ориентированные программы. Существующие традиции являются базой для новых веяний и ритуалов, направленных на формирование вузовской социокультурной профессиональной среды. Локальная социокультурная вузовская среда является срезом интеллектуальной и творческой жизни, адекватной моделью социума, навыки адаптации в которой можно проецировать за пределы учебного заведения, позволяя выпускнику впоследствии уверенно адаптироваться в послевузовской среде, чувствовать себя полноценной и самодостаточной личностью.

Формирование и обучение студенческого актива – важнейшее направление воспитательного процесса, от эффективности реализации которого во многом зависит эффективность всей воспитательной системы в целом. И в этой деятельности важнейшими остаются традиционные методы воспитания, которые преломляются в новых формах.

Мероприятия по созданию студенческого актива направлены на активизацию личностного саморазвития студентов, создание системы межфакультетских институтских связей, обеспечение преемственности в органах студенческого самоуправления, а также пропаганду традиционных российских ценностей, формирование ориентаций студенческого сообщества на созидательно-активную деятельность, неприятие насильственных методов и противостояние экстремистской идеологии. Мероприятия, направленные на создание и организацию студенческого актива, предполагают командное взаимодействие участников, возможность получать навыки самостоятельности, адаптации к социально-экономическим условиям, ответственности, умения решать проблемы и доводить начатое до конца, личностный рост и др. Также сюда входят специальные мероприятия, направленные на адаптацию первокурсников, включения их в общественную деятельность и различные виды подготовки к деятельности в органах студенческого самоуправления.

Обучение студенческого актива происходит в основном не в традиционной форме «учитель – ученик» (хотя, присутствует и она), а в других, коллективных или индивидуально-самостоятельных

формах познания и освоения действительности, норм и законов существования общества. Неформальное обучение происходит в форме наставничества, непосредственно в организационном процессе подготовки мероприятий, через разнообразные виды внутренних коммуникаций (совещания, собрания, корпоративные СМИ, группы в социальных сетях, на специально организованных досуговых мероприятиях и т.д.). Оно не структурировано как учебный процесс и идет из множества источников, блоки информации и ситуации, в которых получается и накапливается практический опыт, часто не находятся в отношениях взаимозависимости. Эта форма создает установку на процесс самосовершенствования, условия для самоизменения, стимулирует стремление к самообразованию, провоцирует информальное образование – индивидуальную познавательную деятельность, происходящую спонтанно, в процессе межличностного общения, самообразования, деятельности.

Ключевыми этапами обучения являются так называемые «Школы актива», где в ограниченное время даются определенные знания и умения, которые тут же реализуются на практике, предполагая продолжение в последующем учебно-воспитательном процессе. Надо отметить, что «Школы актива» основываются на непосредственном живом вербальном и невербальном общении, которое в современном мире все чаще заменяется опосредованным.

Заключение

Смыслообразующие параметры, концептуальные подходы, на которых базируется воспитательное пространство вуза, требуют поиска новых механизмов включения их в современную техногенную культуру, рассмотрения традиционных аксиологических ориентиров в контексте всеобщей информатизации процессов. Информационное образовательное пространство вуза, являясь специфическим фактором влияния на студентов, создает (или не создает) условия для включения студента в социальные отношения, стимулирует развитие социокультурных компетенций, предоставляет деятельностное пространство реализации своей активности и воспроизводит (или не воспроизводит) необходимое информационное воздействие на становление ценностно-мотивационных установок и формирование свойства «информационной устойчивости».

Информатизация, применение и распространение ИКТ в воспитательном процессе, коррекция влияния информационных потоков являются важнейшими условиями эффективности вузовского воспитательного процесса. С другой стороны, при использовании ИКТ в воспитании, одной из задач которого является социализация индивида и формирование активного члена общества, должно соблюдаться соответствие целей и средств их достижения, информационные и телекоммуникационные технологии должны дополнять, оптимизировать, но не исключать формы работы, основанные на живом общении и некомпьютеризированной деятельности, разнообразить пространства и формы деятельности, а не сковывать строгой алгоритмизацией, расширять круг общения, а не ограничивать его социальными сетями и виртуальной средой, давать информационный простор для подготовленного и адекватно воспринимающего человека, а не засорять сознание. Средства ИКТ, став такими же привычными, как бытовая техника, должны стать не инструментом, разрушающим психику, а инструментом, позволяющим активизировать педагогическое воспитательное воздействие для реализации основных принципов воспитательной деятельности.

Поэтому актуальной задачей является выявление видов воспитательной педагогической деятельности, где информатизация целесообразна, а где излишняя опосредованность компьютерными средствами будет усложнять или даже вредить процессу, соотнесение возможностей и функций ИКТ с планируемыми результатами.

Список литературы

1. *Атанасян С.Л.* Формирование информационной образовательной среды педагогического вуза: автореф. дис. … д-ра пед. наук: 13.00.02. – М., 2009. – 49 с.

2. *Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Краснова Г.А.* Основные принципы и методики использования системы порталов в учебном процессе // Интернет-порталы: содержание и технологии: сборник научных статей. – М.: Просвещение, 2004. – Вып. 2. – С. 56–84.

3. *Денисова А.Б.* Информационно-коммуникационное обеспечение внеучебного процесса // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1, ч. 1. – С. 73–77.
4. *Денисова А.Б.* Воспитание гражданской позиции личности как метод противодействия угрозам информационного мира // Гуманитарное знание и духовная безопасность: материалы IV Международной научно-практической конференции (г. Грозный, 1–3 декабря 2017 г.). – Махачкала: ЧГПУ: АЛЕФ (ИП Овчинников), 2017. – С. 217–221.
5. *Еремин А.Л.* Ноогенез и теория интеллекта. – Краснодар: СовКуб, 2005. – 356 с.
6. *Кастельс М.* Становление общества сетевых структур // Новая постиндустриальная волна на Западе: антология / под ред. В. Л. Иноземцева. – М.: Academia, 1999. – С. 494–505.
7. *Коротенков Ю.Г.* Информационная образовательная среда основной школы. – М.: Академия АйТи, 2011. – 152 с.
8. *Новикова Л.И., Кулешова И.В.* Воспитательное пространство: опыт и размышления // Методология, теория и практика воспитательных систем: поиск продолжается. – М., 1996. – С. 5–48.
9. *Новикова Л.И., Соколовский М.В.* «Воспитательное пространство» как открытая система // Общественные науки и современность. – 1998. – № 1. – С. 131–143.
10. *Резниченко М.Г.* Формирование воспитательного пространства вуза: критерии эффективности // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 8. – С. 29–34.

References

1. *Atanasyan S.L.* Formirovanie informacionnoj obrazovatel'noj sredy pedagogicheskogo vuza: avtoref. dis. … d-ra ped. nauk: 13.00.02. – M., 2009. – 49 s.
2. *Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V., Krasnova G.A.* Osnovnye principy i metodiki ispol'zovaniya sistemy portalov v uchebnom processe // Internet-portaly: soderzhanie i tekhnologii: sbornik nauchnyh statej. – M.: Prosveshchenie, 2004. – Vyp. 2. – S. 56–84.
3. *Denisova A.B.* Informacionno-kommunikacionnoe obespechenie vneuchebnogo processa // Fundamental'nye issledovaniya. – 2013. – № 1, ch. 1. – S. 73–77.
4. *Denisova A.B.* Vospitanie grazhdanskoj pozicii lichnosti kak metod protivodejstviya ugrozam informacionnogo mira // Gumanitarnoe znanie i duhovnaya bezopasnost': materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (g. Groznyj, 1–3 dekabrya 2017 g.). – Mahachkala: CHGPU: ALEF (IP Ovchinnikov), 2017. – S. 217–221.
5. *Eremin A.L.* Noogenez i teoriya intellekta. – Krasnodar: SovKub, 2005. – 356 s.
6. *Kastel's M.* Stanovlenie obshchestva setevyh struktur // Novaya postindustrial'naya volna na Zapade: antologiya / pod red. V. L. Inozemceva. – M.: Academia, 1999. – S. 494–505.
7. *Korotenkov Yu.G.* Informacionnaya obrazovatel'naya sreda osnovnoj shkoly. – M.: Akademiya AjTi, 2011. – 152 s.
8. *Novikova L.I., Kuleshova I.V.* Vospitatel'noe prostranstvo: opyt i razmyshleniya // Metodologiya, teoriya i praktika vospitatel'nyh sistem: poisk prodolzhaetsya. – M., 1996. – S. 5–48.
9. *Novikova L.I., Sokolovskij M.V.* «Vospitatel'noe prostranstvo» kak otkrytaya sistema // Obshchestvennye nauki i sovremennost'. – 1998. – № 1. – S. 131–143.
10. *Reznichenko M.G.* Formirovanie vospitatel'nogo prostranstva vuza: kriterii effektivnosti // Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka. – 2009. – № 8. – S. 29–34.

УДК 37.01

ФОРМИРОВАНИЕ ПАТРИОТИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ МОЛОДЕЖИ НА ИСТОРИИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1941–1945 ГОДОВ

Быков Анатолий Карпович,
д-р пед. наук, профессор, зам. проректора по дополнительному профессиональному образованию,
e-mail: akbikov@mail.ru,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва

В статье патриотическое сознание личности интерпретируется как сложное образование, базирующееся на любви к Родине и включающее в себя совокупность глубоких знаний об истории своего Отечества, традициях и обычаях своего народа, собственных генетических корнях, окружающей социальной и природной среде, а также убеждений, ценностных ориентаций и мотивационных установок по личностной активности в служении Родине и готовности к ее защите. В статье выделяются основные пути развития патриотического сознания у молодежи на событиях Великой Отечественной войны 1941–1945 годов: углубление знаний молодежи о событиях Великой Отечественной войны, формирование на основе объективной оценки прошлого эмоционально-сопереживающего отношения к факту Победы в войне; целостный и системный подход к работе по формированию патриотического сознания по ее направлениям, формам и методам; научное обоснованное выявление и разоблачение ложных утверждений, фальсификаций истории войны и ее итогов.

Ключевые слова: Великая Отечественная война 1941–1945 годов, Великая Победа, патриотизм, патриотическое воспитание, патриотическое сознание, историческое сознание, историческая память, молодежь

FORMATION OF PATRIOTIC CONSCIOUSNESS CHILDREN AND YOUTH ON THE HISTORY OF GREAT PATRIOTIC WAR 1941–1945

Bykov A.K.,
doctor of pedagogy, professor, deputy vice-rector for continuing professional education,
e-mail: akbikov@mail.ru,
Government University of Finance Russian Federation, Moscow

In the article, the patriotic consciousness of the individual is interpreted as a complex formation based on love for the Motherland, which includes a combination of deep knowledge about the history of his Fatherland, the traditions and customs of his people, his own genetic roots, the surrounding social and natural environment, as well as beliefs, values orientations and motivational attitudes towards personal activity in serving the motherland and readiness to protect it. The article highlights the main ways of developing patriotic consciousness in children and youth at the events of the Great Patriotic War of 1941–1945: deepening the knowledge of children and youth about the events of the Great Patriotic War, forming, on the basis of an objective assessment of the past, an emotionally empathic attitude to the fact of Victory in the war; a holistic and systematic approach to the work of forming a patriotic consciousness in its areas, forms and methods; scientifically substantiated identification and exposure of false allegations, falsifications of the history of the war and its outcome.

Keywords: the Great Patriotic War of 1941–1945, the Great Victory, patriotism, patriotic education, patriotic consciousness, historical consciousness, historical memory, youth

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-24-28

В 2020 году исполняется 75 лет со дня победы советского народа в Великой Отечественной войне. Воспитательная работа с подрастающим поколением на духовном и культурологическом наследии Великой Победы выступает одним из эффективных направлений формирования патриотического сознания молодежи [1–3; 5; 7; 9].

На социальном уровне патриотическое сознание выступает как сложное образование различных форм общественного сознания (политического, правового, нравственного, эстетического, религиозного и др.) и представляет собой систему идей, взглядов, традиций, чувств и настроений классов, наций, социальных групп, личности, служащих побудительными мотивами патриотической деятельности по развитию и защите Отечества.

Патриотическое сознание является элементом политического сознания и представляет собой диалектическое единство отражения политической среды Отечества, с одной стороны, и выражения определенного отношения к ней граждан и общества – с другой. Патриотическое сознание выражает отношение людей к государственному строю и другим компонентам политической системы [1, с. 34].

Сущностная характеристика патриотического сознания личности зависит от определения понятия «патриотизм». В данной статье под «патриотизмом» понимается устойчивое качество человека, проявляющееся в любви к Родине, высоком патриотическом сознании, готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите интересов Родины, патриотически направленной деятельности.

Исходя из сущностной характеристики патриотизма, патриотическое сознание личности представляет собой сложное образование, базирующееся на любви к Родине, включающее в себя совокупность глубоких знаний об истории своего Отечества, традициях и обычаях своего народа, собственных генетических корнях, окружающей социальной и природной среде, а также убеждений, ценностных ориентаций и мотивационных установок по личностной активности в служении Родине и готовности к ее защите [3, с. 12].

Знания об истории своего Отечества, традициях и обычаях своего народа, собственных генетических корнях, окружающей социальной и природной среде, характеризующие патриотическое сознание, являются базовыми и для мировоззрения человека, тем более что они осваиваются человеком с самого раннего возраста. Без этих знаний миропонимание человека будет или неполным, или эклектичным, или искаженным [3, с. 13].

Патриотические ценности, отражающие черты патриотического сознания, – Родина, отечество, держава, государственность, служение, национальное сознание, природа, родители, народ и т.д., – присваиваемые молодым человеком, активно воздействуют на такие характеристики мировоззрения, как жизненные идеалы, принципы и позиции личности.

И патриотическое сознание, и мировоззрение отражают в своем содержании жизненные идеалы. Люди размышляют о будущем с точки зрения того идеала, который у них формируется об этом будущем, на основе своего собственного определения того, насколько этому идеалу соответствует современная жизнь. Как показывает практика, именно патриотические идеалы являются наиболее жизнеспособными.

Жизненная позиция выражается в оценках самой реальной жизни, окружающих людей, происходящих событий, в выработке программы своей жизни. Жизненная позиция, жизненные принципы, в конечном счете, определяют поступки человека. Патриотическое сознание, продуцируя патриотические ценности, как раз трансформируется и проявляется в активной жизненной позиции человека, правопослушном поведении, социально полезных поступках.

Сформированное патриотическое сознание, самостоятельность и прочность патриотических убеждений придают устойчивость мировоззрению человека в целом. Патриотические мировоззренческие устои, основанные на осознании неразделимости духовных и социальных связей с Родиной и человеческим окружением, вселяют уверенность в своих силах и действиях, исключают предпосылки в развитии подражательного или приспособленческого мировоззрения [6].

Патриотическое сознание у молодежи, основанное на событиях и уроках Великой Отечественной войны, имеет две важные особенности.

Во-первых, это одновременно историческое сознание. Историческое сознание охватывает и рациональный компонент в миропонимании россиянина, влияет на эмоционально-чувственную сторону его жизнедеятельности. Имея многовековую историю, богатую сложными и драматическими событиями (по выражению С. Кара-Мурзы – Большую историю), мы активно сопереживаем за их фактологическую и политическую оценку, близко к сердцу воспринимаем кажущиеся нам исторические не-

точности, неверные интерпретации. В любом политическом акте мы стремимся увидеть исторические аналогии; при его рассмотрении хотим опереться на исторические уроки.

Во-вторых, развивая патриотическое сознание молодежи, мы обеспечиваем сохранение исторической памяти о героической победе советского народа в Великой Отечественной войне. Историческая память – достаточно сложный социокультурный феномен, о чем говорят ее особенности функционирования: избирательность, долговременность и краткосрочность; мифологизированность; оценочная бинарность; исторический символизм; актуализированность [9, с. 21]. Историческая память о славных страницах российской истории выполняет консолидирующую, объединяющую российский социум функцию. Память о выдающихся событиях, их участниках, героических поступках наших соотечественников несут заряд духовного единения российского общества при всей сложности его социальной структуры и социально-экономических различий. Эта память играет роль ценностных ориентиров для социального поведения членов нашего общества. Важным методологическим аспектом является признание за исторической памятью ее духовной и культурологической функции, о чем свидетельствует осмысление феномена Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов [2; 7; 8]. Политическая культура всего народа считает важнейшим ее атрибутом признание святости и нерушимости Великой Победы, общая и нравственная культура россиянина, в том числе молодого человека, немыслима без знания истории Победы в Великой Отечественной войне, уважительного и ответственного отношения к ней.

Победа в Великой Отечественной войне рассматривается как позитивная символическая духовная ценность, причем во всех поколениях россиян. Историческая память о ней выполняет консолидирующую, объединяющую российский социум функцию. Память о событиях войны, выдающихся ее участниках, героических поступках наших соотечественников, горечь о понесенных огромных утратах несут заряд духовного единения российского общества при всей сложности его социальной структуры и социально-экономических различий. Эта память играет роль ценностных ориентиров для социального поведения членов нашего общества.

Великая Отечественная война – одно из тех исторических событий, которые позволяют современным поколениям россиян причислять себя к народу, способному на свершения мировой значимости. Воспитание молодежи на историческом наследии Победы в Великой Отечественной войне способствует формированию у подрастающего поколения психологии успешности, опосредованного присвоения через механизмы преемственности поколений психологии победителя [7].

Какие основные пути можно выделить в развитии патриотического сознания у молодежи на событиях Великой Отечественной войны 1941–1945 годов?

Первый и основной путь – углубление знаний молодежи о событиях Великой Отечественной войны, формирование на основе объективной оценки прошлого патриотического сознания и эмоционально-сопереживающего отношения к факту Победы в той войне.

Воспитательный потенциал Великой Победы определяется ее выдающейся ролью и значением для России. Одной из ведущих патриотических идей, которые усваивают студенты при изучении Великой Отечественной войны 1941–1945 годов, является та, что в самом ее названии заключается общенародный характер, в войне решалась судьба национальной независимости страны. Изучение событий Великой Отечественной войны студентами целесообразно на основе аксиологического, деятельностного и возрастного подходов, с учетом интеграции предметов гуманитарного цикла и внеурочной деятельности.

Изучение событий Великой Отечественной войны, наполненных примерами исключительного мужества, выдержки, доблести и верности своей Родине, призвано способствовать присвоению студентами патриотических ценностей, раскрытию своего образа «Я» как патриота России.

Особого внимания заслуживает воспитательная работа вокруг факта массового героизма советских людей на фронте и в тылу. Оценивая Великую Победу как величайшее историческое событие в российской истории, воспринимая ее как личностно значимое явление, молодые люди крайне редко берут в себе в качестве идеала, образца для подражания героев Великой Отечественной войны. Между тем студенты не только должны знать примеры героизма, но и приходить на основе массовости таких подвигов к убеждению о необходимости добросовестного и активного служения (воинского, гражданского) своей стране.

Второй путь эффективного формирования патриотического сознания на материалах Великой Победы – целостный и системный подход к этой работе по ее направлениям, формам и методам, который предполагает и регулярность осуществляемых мероприятий, и охват ими максимального количества подрастающего поколения, и использование современных информационно-коммуникационных средств воздействия на сознание молодежи.

Имеющая место практика, когда все мероприятия патриотического воспитания привязываются по срокам к 9 мая, носит характер разовой компании, приносит минимальный воспитательный эффект. Более продуктивен подход, когда вся многоплановая работа по патриотическому воспитанию молодежи носит годичный цикл, включает в себя разнообразные формы и методы, предполагает широкую субъектность участников, конкретную адресность проводимых мероприятий.

Важно в целях формирования патриотического сознания использовать ресурсы не только учебных занятий, но и внеучебное время. В практике образовательных учреждений подавляющее число мероприятий по героико-патриотическому воспитанию на материалах истории Великой Отечественной войны проходит именно во внеурочное время: чествование памятных событий войны, встречи с ветеранами войны, коллективные посещения городских музеев и тематических выставок.

Воспитание студентов на наследии Великой Отечественной войны связано не только с воздействием на их патриотическое сознание, а с необходимостью деятельного проявления своей позиции по отношению к прошедшей войне и ее участникам. Участие в работе военно-патриотических клубов по изучению событий Великой Отечественной войны, поисковых отрядов по розыску погибших, написание курсовых работ и рефератов по проблематике войны, то есть участие в лично мотивированной и инициированной деятельности, является важным средством перевода знаний о войне в активную жизненную позицию личности, формирует соответствующие идеалы и ценностные установки.

Использование опыта Великой Победы в учебно-воспитательном процессе вузов – это, прежде всего, восстановление связи времен, преемственности поколений, без чего не может быть поступательного развития общества. Это и воскрешение тех духовных ценностей, которые были исконно присущи россиянам: любви к своему Отечеству, готовности к самопожертвованию, трудолюбия, высокой человеческой порядочности, милосердия, скромности и др.

Третий путь формирования патриотического сознания у подрастающего поколения – научное обоснованное выявление и разоблачение ложных утверждений, фальсификаций истории войны и ее итогов, которые навязчиво внедряются в сознание молодежи [4].

Фальсификация хода и итогов Второй мировой осуществляется посредством выдвижения лживых тезисов, взаимодополняющих и подтверждающих друг друга. Таких грубых извращений исторической правды несколько: идея о равной преступности советского и нацистского режимов, тождественности коммунизма; идея «третьей силы», противостоявшей Сталину и Гитлеру (бандеровские формирования ОУН-УПА (ОУН – Организация украинских националистов, УПА – Украинская повстанческая армия), власовцы, прибалтийские «лесные братья»; идея о «советской оккупации», которая якобы началась с изгнанием немецких войск из Прибалтики, Украины и Восточной Европы).

Грубой исторической фальсификацией следует считать тот факт, что Европейский парламент в резолюции от 19 сентября 2019 года «О важности сохранения исторической памяти для будущего Европы» высказал осуждение Договора о ненападении между Германией и Советским Союзом и Договора о дружбе и границе между СССР и Германией, которые, согласно резолюции, «поделили Европу и территории независимых государств между двумя тоталитарными режимами, что проложило дорогу к началу Второй мировой войны».

В условиях ожесточенной идеологической борьбы за интерпретацию хода и итогов Второй мировой войны важно сформировать у молодежи критическое отношение к навязываемым зарубежными государствами и политиками фальсификаций героического подвига нашей страны в самой ожесточенной войне человечества.

Таким образом, формирование патриотического сознания у современной молодежи на событиях Великой Отечественной войны 1941–1945 годов является одним из важнейших направлений воспитания подрастающего поколения, продуцирующим своим результатом сохраняющуюся историческую память и уважение к героической российской истории, патриотически направленную деятельность во имя Отечества.

Список литературы

1. *Абрамов А.В.* Патриотизм как явление политического сознания постсоветской России: дис. … канд. филос. наук: 23.00.02. – М., 2000. – 165 с.
2. *Быков А.К.* Победа в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.: исторические и культурологические аспекты воздействия на социализацию молодежи // Мир образования – образование в мире. – 2015. – № 1. – С. 6–10.
3. *Быков А.К.* Формирование патриотического сознания молодежи // Педагогика. – 2010. – № 9. – С. 10–20.
4. *Егоров М.А., Томилин А.Н.* Особенности моделирования процесса развития патриотизма личности на основе совершенствования критического мышления // Мир науки, культуры и образования. – 2018. – № 2 (69). – С. 366–368.
5. *Егорычев А.М., Мардахаев Л.В., Ахтян А.Г., Шимановская Я.В.* Основы гражданственности и патриотизма в истории нашего Отечества // ЦИТИСЭ. – 2019. – № 4 (21). – С. 467–476.
6. *Иванов А.В.* Актуальные проблемы духовного развития молодежи // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 5. – С. 38–45.
7. *Кусмарцев М.Б.* Патриотическое воспитание: от образа Победы к духовной идентичности с поколением победителей // СОТИС – социальные технологии, исследования. – 2015. – № 3 (71). – С. 21–24.
8. *Лутовинов В.И.* Формирование уважения к прошлому и любви к Отечеству в процессе изучения истории в системе среднего образования // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции с дистанционным и международным участием / отв. ред. А.Ю. Нагорнова. – Ульяновск: Зебра, 2019. – С. 147–151.
9. *Сенявская Е.С.* Великая Отечественная война в исторической памяти и музейных экспозициях. – М., 2005. – 121 с.

References

1. *Abramov A.V.* Patriotizm kak yavlenie politicheskogo soznaniya postsovetskoj Rossii: dis. … kand. filos. nauk: 23.00.02. – M., 2000. – 165 s.
2. *Bykov A.K.* Pobeda v Velikoj Otechestvennoj vojne 1941–1945 gg.: istoricheskie i kul'turologicheskie aspekty vozdejstviya na socializaciyu molodezhi // Mir obrazovaniya – obrazovanie v mire. – 2015. – № 1. – S. 6–10.
3. *Bykov A.K.* Formirovanie patrioticheskogo soznaniya molodezhi // Pedagogika. – 2010. – № 9. – S. 10–20.
4. *Egorov M.A., Tomilin A.N.* Osobennosti modelirovaniya processa razvitiya patriotizma lichnosti na osnove sovershenstvovaniya kriticheskogo myshleniya // Mir nauki, kul'tury i obrazovaniya. – 2018. – № 2 (69). – S. 366–368.
5. *Egorychev A.M., Mardahaev L.V., Ahtyan A.G., Shimanovskaya Ya.V.* Osnovy grazhdanstvennosti i patriotizma v istorii nashego Otechestva // CITISE. – 2019. – № 4 (21). – S. 467–476.
6. *Ivanov A.V.* Aktual'nye problemy duhovnogo razvitiya molodezhi // Alma mater (Vestnik vysshej shkoly). – 2017. – № 5. – S. 38–45.
7. *Kusmarcev M.B.* Patrioticheskoe vospitanie: ot obraza Pobedy k duhovnoj identichnosti s pokoleniem pobeditelej // SOTIS – social'nye tekhnologii, issledovaniya. – 2015. – № 3 (71). – S. 21–24.
8. *Lutovinov V.I.* Formirovanie uvazheniya k proshlomu i lyubvi k Otechestvu v processe izucheniya istorii v sisteme srednego obrazovaniya // Aktual'nye problemy sovremennogo obrazovaniya: opyt i innovacii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s distancionnym i mezhdunarodnym uchastiem / otv. red. A.Yu. Nagornova. – Ul'yanovsk: Zebra, 2019. – S. 147–151.
9. *Senyavskaya E.S.* Velikaya Otechestvennaya vojna v istoricheskoj pamyati i muzejnyh ekspoziciyah. – M., 2005. – 121 s.

УДК 37.013.73

ФИЛОСОФСКИЕ МЕМЫ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Блинова Олеся Александровна,
канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры акмеологии и психологии среды,
e-mail: olesyablinova79@yandex.ru,
Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург,

Горбунова Юлия Александровна,
канд. филос. наук, заместитель заведующего кафедрой социально-гуманитарных дисциплин,
e-mail: gorbunovaua2008@yandex.ru,
Московский университет им. С.Ю. Витте, г. Москва

Философия, с точки зрения большинства студентов, – это наука «обо всем и ни о чем», изучение которой является обременительной обязанностью и не несет никакой прагматической пользы. Традиционный способ преподавания философии в условиях цифровизации образования лишь закрепляет данный стереотип в молодежной среде. В статье рассматриваются современные образовательные тренды преподавания гуманитарных фундаментальных дисциплин, одним из которых является мемоизация как цифровая образовательная практика. Реализация данной практики возможна в условиях смешанного и проектного обучения, геймификации образования и обучения через развлечение. Применение практики мемоизации в образовательном процессе анализируется на примере проводимого в Уральском государственном педагогическом университете (г. Екатеринбург) конкурса «Философия в мемах». В результате авторы приходят к выводу об актуализации философского знания, мотивации студентов к изучению философии, их вовлечении в процесс философствования за счет переосмысления, критики и деконструкции классических философских идей посредством создания мемов.

Ключевые слова: философские мемы, цифровизация образования, образовательные практики, проектное обучение, эдьютейнмент, геймификация

PHILOSOPHICAL MEMS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

Blinova O.A.,
candidate of philosophy sciences, associate professor of department of acmeology and environmental psychology,
e-mail: olesyablinova79@yandex.ru,
Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg,

Gorbunova Yu.A.,
candidate of philosophy sciences, deputy head of humanities department,
e-mail: gorbunovaua2008@yandex.ru,
Moscow Witte University, Moscow

From the point of view of most students, philosophy is a science "about everything and nothing", the study of philosophy is a burdensome duty and pragmatically futile. The traditional way of teaching philosophy in the context of digitalization of education only strengthens this stereotype among young people. The article considers the modern educational trends in the teaching of the fundamental humanities, one of which is memoization as a digital educational practice. The realization of this practice is possible in the conditions of mixed and project training, gamification of education and edutainment. The application of memoization practice in the educational process is analyzed by the example of the Philosophy in Memes contest held at the Ural State Pedagogical University (Yekaterinburg). As a result, the authors come to the conclusion about the actualization of philosophical knowledge, the motivation of students to study philosophy, their involvement in the process of philosophizing

through the rethinking, criticism and deconstruction of classical philosophical ideas through the creation of memes.
Keywords: philosophical memes, digitalization of education, educational practices, project training, edutainment, gamification

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-29-36

Введение

Становление личности современного студента связано с интернетом – с детства или с самого рождения. В рамках теории поколений М. Пренски характеризует современную молодежь как Digital Natives (цифророжденные), противопоставляя их Digital Immigrants (цифровым иммигрантам) и рассматривая появление цифровых технологий как сингулярное событие, разделившее два поколения [8].

Развитие цифрового пространства определяет основные характеристики Digital Natives:

1. Для современной молодежи наибольшую значимость приобретает наличие доступа к информации и способность установить контакт с любым человеком в любое время вне зависимости от положения в физическом пространстве. Это поколение технофилов, для которого свойственны подключенность, территориальная и детерриториальная (виртуальная) гипермобильность.

2. Гиперреальность способствует формированию iBrain. Современные студенты – это визуалы, привыкшие получать информацию очень быстро, переключать внимание, мыслить нелинейно, гиперссылками.

3. Современная молодежь креативна, это do-it-yourself-поколение. Принцип DIY широко распространяется за счет социальных медиа. Стремление молодежи к самостоятельности, самообразованию сочетается с доверием к лидерам мнений, восприятием мира через призму чужого опыта.

4. Современная молодежь ориентирована на нетворкинг, взаимодействие в сети, горизонтальные связи и краудсорсинг для получения знания, создания и реализации проекта путем объединения интеллектуального потенциала.

Вместе с тем, в преподавательской среде можно обнаружить сопротивление трендам цифровизации, что проявляется в технофобии, негативистском или скептическом отношении к цифровым образовательным практикам, традиционализме, приверженности иерархичной логике обучения. В этом случае преподаватель остается Digital Immigrant, который говорит с Dagital Natives на чужом для них языке доцифровой эпохи. Технократический, инструменталистский подход, сводящий цифровизацию образования к интернетизации и информатизации, лишь усиливает противоречия между поколениями цифровых аборигенов и цифровых иммигрантов, технофилов и технофобов, и превращает образование в конфликтогенное и рискогенное пространство.

Однако, несмотря на то, что образовательное пространство вузов остается весьма консервативным, резистентным к инновациям, тренды цифровизации постепенно меняют подход к дизайну образовательных практик на основе таких принципов, как «равный равному» (peer-to-peer education), персонализация образования, смешанное и проектное обучение, геймификация и эдьютейнмент (обучение через увлечение и развлечение). Можно утверждать, что мы находимся в некой точке бифуркации – между дегуманизацией образования, редукцией смысла образования в условиях цифры к его эффективности и экономичности, и гуманизацией цифровых образовательных практик.

Целью данной работы является обоснование образовательного потенциала практики философских мемов. Задачи исследования включают в себя ревизию отечественного опыта мемоизации философского и социально-гуманитарного знания в образовательном процессе, выявление технологической структуры и определение значения практики философских мемов в контексте трендов цифровизации образования и специфики поколения Digital Natives. Основным методом исследования выступил контент-анализ философских мемов – студенческих проектов, представленных на межвузовский конкурс Уральского государственного педагогического университета.

Философия в мемах как образовательная практика

В преподавании философии в вузе традиционные образовательные практики дополняются практиками инновационными, актуализирующими и персонализирующими философское наследие в среде

Digital Natives. К подобным практикам относится интерпретация и креация философских мемов, отвечающая самой природе философствования – иронии, критике, сомнению, удивлению.

В настоящее время в научном, публицистическом и повседневном дискурсе сфера применения понятия «мем» значительно сужается: от представления Р. Докинза о меме как единице негенетической культурной информации, основным механизмом возникновения и диффузии которой является репликация или самовоспроизводство [2] к «медиавирусу» (Д. Рашкофф) – медиасобытиям или событиям поп-культуры, распространяющимися в инфосфере, воздействующими на массовое сознание и вызывающими социальные перемены [4]. Сегодня мем рассматривается преимущественно как текстовое, аудиальное, визуальное или креолизованное сообщение, которое генерируется и спонтанно тиражируется в digital-пространстве в ответ на значимые для человека и общества явления и процессы. Согласно определению Р. Броуди, мем – это единица информации, которая воздействует на события таким образом, чтобы в сознании других людей возникло большее количество его копий [1]. В условиях цифровизации массовый характер приобретают интернет-мемы; причем понятие «интернет-мем» все чаще отождествляется с вирусной картинкой – самым популярным видом мемов, представленных в социальных сетях[1]. В молодежной среде мемо-практики становятся трендом, о чем свидетельствует в частности, формирование мем-сообществ, появление мем-ботов, генераторов мемов.

Мемоизация философского, социально-гуманитарного знания как образовательная практика не является мейнстримом, но представляет собой инициативу отдельных молодых исследователей и преподавателей.

Так, А. Третьяк и Г. Часовских обосновывают конструктивную роль мемов для понимания сложных философских идей[2].

В. Бормотов полагает, что появление мемов – это отражение революции мышления миллениалов, и призывает педагогическое сообщество использовать преимущества мемов как новых способов восприятия реальности в преподавании истории, философии и обществознания[3].

Р. Лозовая считает, что исторические мемы мотивируют обучающихся, способствуют развитию базовых умений по поиску и анализу информации, критического мышления и творческого потенциала[4].

М. Цедрик отмечает, что образовательная практика мемов обладает эвристическим потенциалом за счет визуальной привлекательности и краткого характера[5].

Как показывают результаты исследования, проведенного Е.Н. Лысенко, использование мемов в образовании, по мнению студентов, должно быть уместным и крайне избирательным; при этом для молодого преподавателя такая образовательная практика является нормой [3, с. 420].

Мем как образовательная практика заключается в применении студентами приемов деконструкции и постиронии для осмысления и визуализации философских идей. Мемоизация философского знания способствует трансформации традиционной, во многом авторитарной, логики обучения «от старших – младшим». Роль преподавателя приобретает консультативный, фасилитационный характер; преподаватель является гидом для студентов и модератором образовательного процесса.

Мемоизация как практика преподавания философии включает в себя такие основные технологии, как метод проектов, геймификация и эдьютейнмент. По статистике, при традиционной, фундаментальной, консервативной парадигме преподавания усваивается лишь 25 % информации [5], что говорит о необходимости внесения в образовательный процесс цифрового развлекательного и игрового контента.

---

[1] Все развлечения «Вконтакте». Типология мемов от улыбчивого кавказца до Саши Грей [Электронный ресурс]. – URL: https://www/daily.afisha.ru/archive/gorod/archive/vk-tipologiya-memov (дата обращения: 23.03.2020).

[2] Объясняем сложные философские мемы [Электронный ресурс]. – URL: https://www.arzamas.academy/materials/1771 (дата обращения: 23.03.2020).

[3] *Бормотов В.* Мем в помощь! Как весело преподавать гуманитарные науки [Электронный ресурс]. – URL: https://www.mel.fm/blog/viktor-bormotov/16934-mem-v-pomoshch-kak-veselo-prepodavat-gumanitarnyye-nauki (дата обращения: 21.03.2020).

[4] Как правильно использовать мемы на уроках истории — рассказывает преподавательница на примере плаката «Кусь за Русь» [Электронный ресурс]. – URL: https://www/tjournal.ru/internet/121601-kak-pravilno-ispolzovat-memy-na-urokah-istorii-rasskazyvaet-prepodavatelnica-na-primere-plakata-kus-za-rus (дата обращения: 21.03.2020).

[5] *Цедрик М.* 4 способа использования мемов на уроках с подростками [Электронный ресурс]. – URL: https://www.skyteach.ru/2019/03/26/4-sposoba-ispolzovanie-memov-na-urokax-s-podrostkami (дата обращения: 21.03.2020).

Метод проектов. Философия как учебная дисциплина направлена на развитие рефлексии, логического и критического мышления. Ее изучение в виде заучивания классических «бессмертных» постулатов является непродуктивным с точки зрения студентов, а с позиции конъюнктуры современного образования – бесполезным. Для достижения цели и задач преподавания философии необходимо активное включение обучающихся в мыслительный процесс, самостоятельное переживание и проживание философских идей, их преломление через призму жизненного опыта и реальных социальных условий. В ходе создания философского мема проектный метод выступает как организация собственного исследования. Создание мема как проектная деятельность позволяет интегрировать знания и опыт преподавателя с творческими идеями и современными знаниями студентов, в результате чего рождаются новые идеи, смыслы и решения. Преимуществом проектной технологии является наличие осязаемого результата, которого так не хватает студентам в процессе изучения философии и иных фундаментальных теоретических дисциплин. Таким результатом может быть улучшение коммуникации в группе, понимание происхождения и протекания социальных процессов, нахождение решения какой-либо проблемы и обнаружение новых смыслов в классических философских идеях.

Геймификация. Данная технология в изучении философии не является новой, ее корни восходят к практике философствования Сократа и Платона. Сократический диалог как диалогическое состязание можно считать началом применения игрового принципа в поиске философских смыслов и распространении философского знания. Геймификация как современная образовательная практика включает в себя следующие элементы [7]:

– задания, составляющие суть игры, решая которые, участники переходят на новый уровень и зарабатывают рейтинговые баллы;

– очки, которые определяют уровень вознаграждения, получаемого участниками;

– рейтинговые таблицы, определяющие статус игрока среди других, и способствующие определению самооценки участника;

– уровень, зависящий от рейтинга игрока; игроки, находящиеся на верхних строках рейтинга, могут претендовать на более сложные и «высокооплачиваемые» задания.

Таким образом, в основе геймификации лежит игровое мышление, позволяющее воспринимать обучение как состязание, как увлекательную игру, а не как обязанность. Игровой принцип нашел свое отражение в балльно-рейтинговой системе (БРС), применяемой во многих вузах страны. Чем выше рейтинговая строка, тем больше удовлетворение обучающихся от проделанной работы и тем выше уровень получаемого вознаграждения (дополнительные бонусы на экзамене, либо отличная оценка по предмету «автоматом»). Чем ниже строка в рейтинге, тем выше мотивация к достижению более значимых образовательных результатов.

Эдьютейнмент. Технология эдьютейнмента схожа с технологией геймификации. Эдьютейнмент позволяет снять ненужное напряжение в процессе обучения и является эффективным при обучении большого количества людей в сжатые сроки [6]. Но если геймификация предполагает перемещение образовательного процесса в игровое поле, то технология эдьютейнмента выступает с позиции полезного развлечения, представляющего собой целостное единство теории и практики, что предполагает создание продуманных заданий и эффективное усвоение материала дисциплины, а не только развлечение. Такой подход к осмыслению философских идей позволяет преодолеть скептическое к ним отношение со стороны студентов. Через создание мемов студенты обнаруживают аналогии между современными им идеями и ценностями и идеями и ценностями, содержащимися в классических философских текстах. Создание философских мемов включает в себя самостоятельный поиск контента, его творческое осмысление, интеллектуальную переработку в мем философского содержания, в результате чего происходит преодоление демотивации, психологического барьера в процессе изучения философии, раскрытие креативных возможностей студентов.

Так, на базе Уральского государственного педагогического университета с 2017 года проводится ежегодный студенческий конкурс по созданию философских мемов. Участники конкурса представляют индивидуальные или групповые проекты; прошедшие первичный отбор мемы размещаются на стендах, где каждому мему присваивается номер, победители определяются путем тайного голосования.

Наиболее популярными сюжетами философских мемов, представленных на конкурс, стали:

– разоблачение стереотипов восприятия философии студентами: представление о философии как об элитарном знании, редукция философских идей до цитаты-статуса в социальных сетях, посещение пар по философии для «галочки», «автомата»; буквальная интерпретация философских идей как готовой инструкции для жизни (простота жизни Диогена, ученое незнание и др.) (рисунки 1, 2);

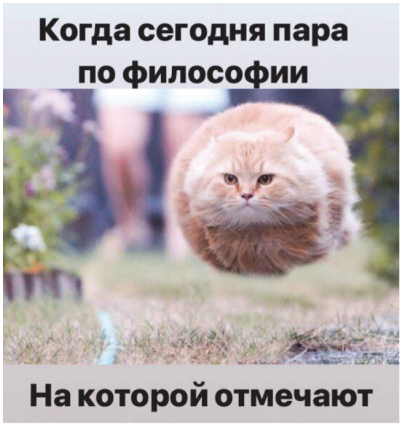


Рисунок 1 – «Когда сегодня пара
по философии, на которой отмечают»

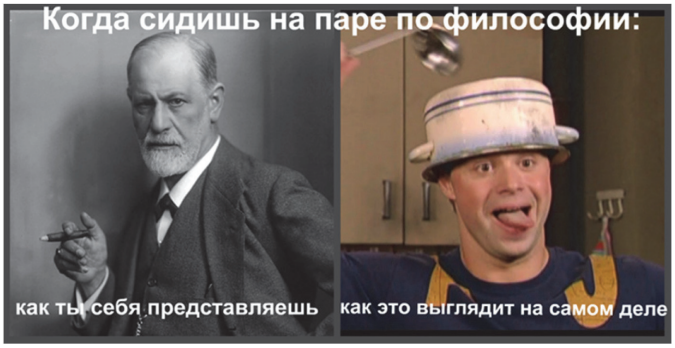


Рисунок 2 – «Когда сидишь на паре по философии…»

– парадоксы изучения философии: например, вечный характер философских вопросов, с одной стороны, и необходимость искать ответы на вопросы к экзамену по философии – с другой (персонажные мемы с Морихэем Уэсибой, Леонардо Ди Каприо и др.) (рисунки 3, 4);

Рисунок 3 – «Как идет подготовка
к экзамену по философии?»

Рисунок 4 – «Билеты по философии»

– философия как критика культуры: cogito ergo sum Декарта и «мужество пользоваться собственным разумом» Канта противопоставляется манипулятивному воздействию СМИ, неспособности современного человека мыслить самостоятельно, а пессимизм Шопенгауэра становятся реакцией на феномены массовой культуры, транслируемые в медиапространстве (рисунок 5);

Рисунок 5 – «Шопенгауэр был прав»

– нонконформизм, дискуссионность и плюрализм философии: сравнение философского спора с рэп-баттлом, мем «Неверный парень (Distracted Boyfriend)» как иллюстрация выбора между материализмом и идеализмом, экзистенциализмом и суицидом (рисунки 6, 7).

Рисунок 6 – «Философские метания»

Рисунок 7 – «Философский баттл»

В целом, образовательный потенциал мемов состоит в:

– формировании в студенческой среде увлеченности философией, преодолении демотивации в изучении философии и стереотипных представлений о философии как ненужной, «лишней» дисциплине;

– реализации принципов последовательности (от простого к сложному, от мемов к критическому анализу философских текстов) и доступности (сложное через простое) в изучении дисциплины;

– эффективном познании в игровой форме, через проектирование, созидание, опыт философской рефлексии и самопознания;

– развитии soft-skills студентов: креативности, критичности, гибкости и диалогичности мышления, работы в команде и в режиме самоорганизации.

Безусловно, нельзя не учитывать склонность студентов к заимствованию при создании мемов, риски примитивизации философских идей, победы формы над содержанием, мемоизации без настройки этических «фильтров», что требует от преподавателей вузов развития профессиональных компетенций педагогического дизайнера, игромастера и модератора.

Заключение

Исходя из потребностей и интересов современной молодежи – представителей поколения Digital Natives, преподаватели вузов обогащают образовательный процесс новыми практиками. Рассмотренная практика мемоизации философского знания соответствует таким трендам цифровизации образования, как смешанное и проектное обучение, принцип «равный равному», геймификация и эдьютейнмент, и вносит в изучение традиционно «сложной» для студентов дисциплины элементы игры, полезного развлечения и смеховой культуры. Создание философских мемов для участия в конкурсе способствует активному вовлечению студентов в образовательный процесс, развивает познавательный интерес, гибкость и многомерность свободного от стереотипов мышления, совершенствует навыки социального конструирования, заключающиеся в совершенствовании коммуникации, декодировании и создании новых смыслов.

Список литературы

1. *Броуди Р.* Психические вирусы. Как программируют ваше сознание. – М.: Поколение, 2007. – 304 с.
2. *Докинз Р.* Эгоистичный ген. – М.: Мир, 1993. – 318 с.
3. *Лысенко Е.Н.* Интернет-мемы в коммуникации молодежи // Вестник СПбГУ. Социология. – 2017. – Т. 10, вып. 4. – С. 410–424. – DOI: 10.21638/11701/spbu12.2017.403.
4. *Рашкофф Д.* Медиавирус. Как поп-культура тайно воздействует на ваше сознание. – М.: Ультра.Культура, 2003. – 368 с.
5. *Самосенкова Т.В., Савочкина И.В.* Технология «эдьютейнмента»: к истории вопроса // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2017. – № 28 (277). – С. 142–149.

6. *Сапух Т.В.* Применение технологии «эдьютейнмент» в образовательной среде университета // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). – 2016. – № 8 (173). – С. 30–34.
7. *Татаринов К.А.* Геймификация в обучении студентов // Балтийский гуманитарный журнал. – 2019. – Т. 8, № 1 (26). – С. 281–284. – DOI: 10.26140/bgz3-2019-0801-0074.
8. *Prensky M.* Digital Natives, Digital Immigrants [Электронный ресурс] // On the Horizon. – 2001. – Vol. 9, No. 5. – P. 1–6. – URL: https://www.marcprensky.com/writing/Prensky_Digital_Natives_ Digital_Immigrants_ Part1.pdf (дата обращения: 25.03.2020).

References

1. *Broudi R.* Psihicheskie virusy. Kak programmiruyut vashe soznanie. – M.: Pokolenie, 2007. – 304 c.
2. *Dokinz R.* Egoistichnyj gen. – M.: Mir, 1993. – 318 s.
3. *Lysenko E.N.* Internet-memy v kommunikacii molodezhi // Vestnik SPbGU. Sociologiya. – 2017. – T. 10, vyp. 4. – S. 410–424. – DOI: 10.21638/11701/spbu12.2017.403.
4. *Rashkoff D.* Mediavirus. Kak pop-kul'tura tajno vozdejstvuet na vashe soznanie. – M.: Ul'tra.Kul'tura, 2003. – 368 s.
5. *Samosenkova T.V., Savochkina I.V.* Tekhnologiya «ed'yutejnmenta»: k istorii voprosa // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki. – 2017. – № 28 (277). – S. 142–149.
6. *Sapuh T.V.* Primenenie tekhnologii «ed'yutejnment» v obrazovatel'noj srede universiteta // Vestnik TGPU (TSPU Bulletin). – 2016. – № 8 (173). – S. 30–34.
7. *Tatarinov K.A.* Gejmifikaciya v obuchenii studentov // Baltijskij gumanitarnyj zhurnal. – 2019. – T. 8, № 1 (26). – S. 281–284. – DOI: 10.26140/bgz3-2019-0801-0074.
8. *Prensky M.* Digital Natives, Digital Immigrants [Elektronnyj resurs] // On the Horizon. – 2001. – Vol. 9, No. 5. – P. 1–6. – URL: https://www.marcprensky.com/writing/Prensky_Digital_Natives_ Digital_Immigrants_ Part1.pdf (data obrashcheniya: 25.03.2020).

УДК 81’270

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОЛОРАТИВНЫХ МЕТАФОР ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО (ЭКОНОМИЧЕСКОГО) АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Воронцова Ирина Игоревна,
канд. филол. наук, доцент кафедры иностранных языков,
e-mail: iravorontsova1@gmail.com,
Российский государственный гуманитарный университет, г. Москва

Цель работы – проследить, как осознанное рецептивное и продуктивное использование метафоры в качестве методического приема познания языка и культуры способствует развитию метафорической компетенции русскоязычных студентов-экономистов уровней владения английским языком B2-C1. Актуальность исследования обусловлена тем, что метафорическая компетенция представляет собой важнейший компонент профессионально-коммуникативной и социолингвистической компетенций, а когнитивный потенциал метафорического мышления зримо способствует возрастанию эффективности обучения студентов университета лексике профессионально ориентированного иностранного языка. Автор анализирует модель обучения использованию метафор для развития у студентов метафорического мышления и повышению их мотивации к обучению. Конструируется комплекс упражнений, направленных на развитие метафорического мышления и эффективных при работе с материалами профессиональной экономической направленности (текстами Кембриджского корпуса и видеоконференций хостинга TED.com); приводятся примеры заданий полифункционального характера. Делается вывод, что студенты порою рассматривают метафорические выражения лишь как проявление авторского стиля, что лишает их возможности уяснить философскую и художественную природу метафор.

Ключевые слова: когнитивный потенциал, рецептивное и продуктивное использование метафоры, метафорическая модель профессиональной коммуникации, прагматические характеристики метафоры

POLYFUNCTIONAL MODEL OF TEACHING THE USE OF COLOR METAPHORS IN PROFESSIONALLY ORIENTED (ECONOMIC) ENGLISH

Vorontsova I.I.,
candidate of philology, associate professor, the department of foreign languages,
e-mail: iravorontsova1@gmail.com,
Russian State University for the Humanities, Moscow

The objective of the work is to track how conscious receptive and productive use of metaphor as a methodological method of language and culture knowledge contributes to the development of metaphorical competence of Russian-speaking students-economists of B2-C1 English language proficiency levels. The relevance of the study rests upon the fact that metaphorical competence is an essential component of professionally-communicative and sociolinguistic competencies, and the cognitive potential of metaphorical thinking visibly contributes to increasing effectiveness of teaching university students vocabulary of a professionally oriented foreign language. The author analyzes the model of teaching the use of metaphors to develop students’ metaphorical thinking and enhance their motivation to learn. A set of exercises to develop metaphorical thinking and effective when working with materials of a professional economic orientation is designed (texts of the Cambridge Corps and TED.com video conferences); examples of tasks of a multifunctional nature are given. The article concludes that students occasionally consider metaphorical expressions sheer manifestation of the author’s style, which deprives them of makes them of understanding the philosophical and artistic nature of metaphors.

Keywords: cognitive potential, receptive and productive use of metaphor, metaphorical model of professional communication, pragmatic characteristics of a metaphor

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-37-42

Введение

Градус эффективности обучения студентов университета лексике профессионального иностранного языка зримо возрастает, если уже на этапе введения новых лексических единиц внимание обучаемых концентрируется на их концептуализации. Глубина осознания и понимания образных лексических единиц профессионального, в частности, экономического дискурса во многом определена осознанностью рецептивного и продуктивного использования такого языкового приема как метафора.

Метафорическое мышление обладает значительным когнитивным потенциалом при обучении профессиональному английскому языку, ибо пронизывает все сферы-мишени и сферы-цели человеческой жизни. Развитию у студентов метафорического мышления и, стало быть, повышению их мотивации к обучению способствует использование метафоры как методического приема познания языка и культуры, для преподавателя же это – прием организации педагогической деятельности в процессе иноязычного образования.

Посредством метафоры реализуется алгоритм обучения, предполагающий последовательное прохождение ряда этапов: аналитического, мотивационно-стимулирующего, актуализирующего, продуктивного, оценочного и корректировочного.

1. Метафорическая компетенция как ключевой компонент профессионально-коммуникативной компетенции

Результатом обучения профессионально ориентированному иностранному языку полагается интегративная метафорическая компетенция. Культуроспецифичность образных средств языка обусловливает соотнесенность метафорической компетенции с социолингвистической компетенцией.

В работе предпринимается попытка изучения развития метафорической компетенции русскоязычных студентов-экономистов с уровнями владения английским языком B2-C1 в процессе профессионально ориентированного обучения английскому языку на материалах текстов Кембриджского корпуса [6] и видеоконференций хостинга TED.com [8].

Вслед за Т.И. Уткиной и С.Л. Мишлановой дескрипторами метафорической компетенции можно провозгласить искусство применять «языковые и образные метафоры в оценочной и риторической функции, … использовать метафоры организации дискурса…» [4, с. 25].

Исследователи выделяют среди прочих функций метафор «функцию организации дискурса» [7]. Умение студентов, пусть ошибочно, но все же употреблять дискурсивные метафоры стоит «расценивать как показатель активного освоения языка профессиональной коммуникации в сфере экономики» [4]. В рамках настоящей работы уместно дополнить этот перечень функцией передачи экономического знания.

2. Сложности в употреблении метафор

Следует подчеркнуть, что формировать метафорическую компетенцию на уровнях владения английским языком ниже B2 представляется разумным преимущественно в рецептивных видах речевой деятельности, поскольку порождение иноязычной метафоры, создание новых смыслов в силу высокой степени интерференции родного языка оказывается наиболее уязвимым в отношении правильности ее использования и может обернуться коммуникативным риском. Русскоязычным студентам-экономистам может быть довольно несложно распознать символическое значение метафоры в экономическом дискурсе, но не определить дальнейший контекст ее использования.

В результате можно выделить две группы языковых ситуаций, когда студенты воздерживаются от применения метафорических выражений: многословные сложные для запоминания образные элемен-

ты и метафоры, не имеющие эквивалентов привычных выражений их родного языка. Аналогом может выступить усвоение идиом, которые студенты попросту запоминают, а не создают языковые образы. Поэтому сам факт частого использования метафор в речи не всегда гарантирует развитие метафорического мышления.

В профессиональном экономическом языке или языке делового общения многие лексические метафоры рассматриваются отнюдь не как стилистический прием, а как привычные устойчивые выражения, например: *face a challenge – сталкиваться с проблемой, hurt the market – наносить ущерб рынку, cut prices – снижать цены.* При этом от сознания обучающихся ускользает, что литературный смысл слова *cut – вырезать* подменяется переносным значением – *figureative meaning*.

Студенты порою рассматривают метафорические выражения лишь как лингвистическую поэтику, проявление авторского стиля, что лишает их возможности уяснить философскую и художественную природу метафор, их взаимосвязь. Метафорическая модель профессиональной коммуникации предполагает интерпретацию авторского хода, осознание его смыслового поля и корреляцию с метафорическими образами профессиональной картины адресата. Именно эта фаза порождает чувство психологического комфорта при узнавании знакомого, и ею необходимо пользоваться. Например, при введении метафоры *inflation is enemy* студентам можно предложить вербализовать свои представления о противнике (противник может атаковать, нанести урон, причинить страдания, уничтожить и т.д.), а затем перенести свое метафорическое мышление на ментальную карту, устанавливая взаимосвязь между этими выражениями. Равным образом, знакомя студентов с выражением *to lie/lay (up) in lavender – положить в лаванду* в переносном значении *отложить для будущего использования в целях безопасности,* можно предложить им вспомнить о практике хранения одежды с цветами и стеблями лаванды, чтобы сохранить ее от моли.

Способность понимать метафоры приходит к обучающимся не сразу и зависит от возраста, интеллектуального развития и, в немалой мере, типа предлагаемых заданий.

3. Прагматика метафоры

Прагматический компонент общения привлекает метафору как средство воздействия, поэтому прагматические характеристики метафоры необходимо учитывать в методической организации процесса обучения наряду с лингвистическими. Одним из факторов, определяющим действенность метафоры, является оптимальная выраженность коммуникативного намерения, где целевая определенность высказывания выражена лаконичностью, четкостью и уместностью метафорического выражения, что создает «оптимальную выраженность эмоционально-оценочного подтекста» [5].

3.1. Примеры заданий на работу с метафорой

Необходимость соотнесения нового знания при работе с метафорической лексикой «как с собственной базой знаний, так и с текстовым контекстом» [3, с. 236] отмечал Джордж А. Миллер.

Упражнения, направленные на освоение метафоры в обучении иностранному профессионально ориентированному языку, носят полифункциональный характер. В качестве примеров можно привести следующие задания:

– в процессе работы с письменным, звучащим, видеотекстом вдумывайтесь: какие словосочетания являются метафорами, по каким сходным свойствам они образованы;

– в процессе продуцирования высказывания объясняйте суть вопроса через ассоциации.

Модель обучения использованию колоративных метафор на занятиях по английскому языку конструирует комплекс упражнений, которые будут эффективны при работе с текстами профессиональной экономической направленности с целью изучения метафоры как стилистического средства экономического дискурса.

3.1.1. Игровая технология

Игровая технология позволяет сформировать навык использования метафоры в речи. Так, колоративная метафора *snow-white* имеет аналоги в русском языке – *белоснежный*. В рамках текста для чтения или аудирования преподаватель может предложить студентам задание: поочередно называть любые цвета и создавать цветовые метафоры по модели *snow-white*. В процессе выполнения упражне-

ния могут быть предложены весьма разнообразные версии, как: black – *night-black,* green – *grass-green*, red – *beet-red*. Неожиданность метафорических образов повышает мотивацию участников.

Метод мозгового штурма, т.е. коллективное творческое обсуждение, подразумевающее множество вариантов решения, в частности, довольно эксцентричных, когда студенты пытаются самостоятельно догадаться о значении акцентируемых метафор, представляет интерес, поскольку помимо развития умения пользоваться словарем, учит мыслить метафорически: Discuss the meaning of the metaphor "*roll out the red carpet*" in the sentence *When the CFO came to visit our office, we rolled out the red carpet for him.* Try to spot other metaphors with the word "*red*" in the text. Если значение метафорического выражения *to roll out the red carpet* в предложенном контексте достаточно прозрачно для русскоязычных реципиентов – *форма приветствия важных гостей в официальной обстановке, где образ красного ковра символизирует значительность и торжество момента*, – то другие образные выражения со словом *red*, например, *red-hot* – дословно *накаленный докрасна* в отрывке текста *The new Tuscan restaurant is red-hot. Some gastro geeks fans have been placing themselves on the waiting list to get there!* как описание чего-то захватывающего, сенсационного, в данном случае, *чрезвычайно популярного ресторана тосканской кухни*, может представлять сложность для восприятия.

3.1.2. *Навыки поискового чтения*

Навыки поискового чтения вырабатываются при выполнении заданий на поиск определенной информации в тексте:

1. While reading the excerpts find equivalent metaphors of the following Russian word combinations: *несказанно рад, в восторге; давать разрешение, «зелёный свет»; бюрократизм, волокита; маленькая безобидная ложь; быть голубой крови, аристократического происхождения; в семье не без урода, паршивая овца*.

1. *J. was the black sheep of the family since his brother I made a lawyer and his sister was a doctor but he made up his mind to be an actor.* 2. *The government gave the green light to the minister's plans for reducing unemployment.* 3. *Many Americans are frustrated by all the red tape they must endure every time they deal with the government for taxes, licenses, passports, etc.* 4. *After the American Revolution in the 1770s and 1780s, citizens did not want any more royal British bluebloods controlling their government; they wanted to elect their own presidents.* 5. *The team were tickled pink when they were awarded the top prize*. 6. *The senior manager was told a white lie – that they were back at work.*

2. In the following excerpts spot the words in the metaphorical meaning. Look up their direct meaning in dictionaries and compare the two meanings. *Major Japanese consumer products makers are beginning to boost overseas sales of their white goods*. /*We are in our partners' black book because we didn't invite them to our summer fair*. / *When they bought the house, everybody thought they were wasting money. But they are not as green as they are cabbage-looking - it was a long-term project of selling price blowout of theirs.* / *When the economy is in recession, many state governments get into red ink. They must begin to make budget cuts.* /*Many Republicans were feeling blue when Barack Obama won the election*. В процессе поиска метафорического переноса вырабатываются навыки выделения метафоры в профессиональном тексте за счет анализа прямого и переносного значений английских слов.

В задании на составление текста предлагается составить и записать текст, в котором должны присутствовать заданные метафоры. Задание обнаруживает большой потенциал, поскольку позволяет проявить воображение и творческие способности. Для упрощения выполнения задания студенты могут объединиться в группы по три-четыре человека. Опционно, можно предложить каждому студенту индивидуальный набор метафорических высказываний: Write a 200–250 word text using the following metaphorical word-combinations: 1) *green collar; 2) greenback; 3) white knight; 4) red with anger; 5) green with envy; 6) out of the blue.*

3.1.3. *Предтекстовое задание на составление пар слов для образования метафорического выражения*

Arrange the strings of words (A, B) in pairs to compose metaphoric expressions. Find these metaphoric expressions in the text:

A. **1.** The bad news we've been getting from our suppliers means that things look **2.** The CEO was feeling rather … **3.** When she left school and started her first job, she was as green **4.** We were totally inexperienced – **5.** When I saw him hit the child **6.** In Britain you can't park on double

B. **a.** blue at the meeting today. **b.** I saw red **c.** black for us. **d.** yellow lines e. as grass **f.** greenhorns – at least in these practices.

Не все предложенные метафоры могут оказаться известными, общеязыковыми, и правильное их конструирование может вызвать у студентов определенные трудности.

3.2. Семантические группы метафор

Многие метафоры, используемые в экономическом дискурсе, содержат в своем составе лексемы одной семантической группы. Следовательно, студентам можно предложить распределить выделенные метафоры по разным семантическим категориям: Stream the metaphors given into two categories: 1) body; 2) colours.

1. They authorized the UNECE Statistical Division to earmark the necessary staff resources to support the task force activities in the biennium 2009–2010. 2. They have rejected the West's attempts to brainwash them into a life of endless consumerism. 3. Since the number of data collections should be maintained strictly constant over time, surveyors should inform the head of department of any product disappearance. 4. Putting it simply trust is the backbone of modern currency. 5. When Susan popped up in the office from her holidays she was as brown as a berry. 6. Traditionally American-made cars have not been good at saving gas or reducing pollution. However, now the companies are starting to make greener cars with better gas mileage and less carbon dioxide emissions. 7. When he read the stock exchange news he went as white as a sheet. 8. In his view, the Committee should not have taken the lies and propaganda disseminated by certain NGOs at face value. 9. In part, the banking crisis of 2008 was caused by banks giving loans to people who should have been redlined since they could not afford to pay the high mortgages. 10. They bought this ancient piece on the black market.

3.2.1. *Упражнение на заполнение пропусков*

Следующее упражнение на заполнение пропусков предлагается для автоматизации навыка продуктивного применения осваиваемых метафорических оборотов за счет сопоставительного анализа прямых и метафорических значений метафор.

: Read the excerpts of the gapped text. While filling in the missing words use either their direct or metaphorical meanings. Analyse their correlation.

1. He is no friend of mine – it makes me ____ every time I hear his name (приходить в ярость; вскипать от гнева). 2. The name Tatkenshi is on the ___ of the Secret Police (в черном списке). 3. Some critics said that he was too ___ to be elected the CEO since he did not have much executive experience (желторотый). 4. I hadn't expected to hear from our ex-president once again. His call came ___ (врасплох). 5. Now she's been paid she's in the ___ (быть в плюсе, (платёжеспособным).

3.2.2. *Упражнение на категоризацию метафор*

Match the names of the goods with the colours in the box to categorise them. Предлагается провести категоризацию понятий, соединив метафоры (A) с подходящим значением из списка (B):

A. 1. brown goods **2.** orange goods **3.** red goods **4.** white goods **5.** yellow goods

B. a. candy bars, coffee, snack foods **b.** a truck, an oven unit and a mini-tractor **c.** refrigerator, a microwave and a washing machine dryers, freezers **d.** pair of trousers, a T-shirt and a dress **e.** cell phone, MP3 player, radio, television

3.2.3. *Задание на выявление концептосферы цветообозначений в сопоставлении культур*

Сравните коннотативную нагрузку прилагательных цвета в англоязычной и русской культурах. Отметьте расхождения в ассоциативной символике цвета. What image or emotion are the following colors assoicated with in your culture?

Сравните значения образных выражений с компонентом цветообозначения: *green eyes, the future of the shoot/bud is yellow*, *be in the black*, *see red, a red-eye*, *green light*, *green fingers*, *for a rainy day*, *blue blood*, *Black Maria*, *pink elephants*, *green-headed*, *blue streak*, *blue devils*, *God's [Holy] corner*, *demon drink*, *a blue plate*, *admiring envy*, *Brown Betty*, *blue in the face*, *rose-coloured glasses*, *Purple Heart*, *shrinking violet*.

Заключение

Сегодня изучение профессиональной метафорики может оказаться ключом к решению проблем «репрезентации нового знания и понимания концептуальной области изучаемого студентами предмета» [1,

с. 30] – современной экономической науки. Метафора не предполагает буквальной интерпретации, давая образное толкование профессиональным терминам, активизируя эмоциональную и интеллектуальную сферы, «придавая речи эмоционально-экспрессивную окраску, она неотделима от контекста» [2, с. 13].

Комплексная модель обучения использованию метафор, представленная системой специальных полифункциональных упражнений, направленных на отработку образных лексических единиц профессионального экономического дискурса, позволяет развивать метафорическое мышление студентов.

Список литературы

1. *Воронцова И.И.* Метафоризация как моделирование современного коммуникативного пространства профессиональных языков // Вестник РГГУ. Серия «Психология. Педагогика. Образование». – 2019. – № 3. – С. 22–31. – DOI: 10.28995/2073-6398-2019-3-22-31.
2. *Малюга Е.Н.* Англоязычный профессиональный жаргон в деловом дискурсе // Вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия «Современные лингвистические и методико-дидактические исследования». – 2010. – Вып. 2 (14). – С. 11–18.
3. *Миллер Дж.* Образы и модели, уподобления и метафоры // Теория метафоры: сборник / общ. ред. Н.Д. Арутюновой и М.А. Журинской. – М.: Прогресс, 1990. – С. 236.
4. *Уткина Т.И., Мишланова С.Л.* Исследование метафорической компетенции студентов-экономистов в процессе профессионально ориентированного обучения английскому языку [Электронный ресурс] // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2016. – Т. 8, № 6, ч. 1. – URL: https://www.hist-edu.ru/hist/article/view/2517 (дата обращения: 10.11.2019).
5. *Цыбина Ю.Ю.* Метафора как прием обучения в иноязычном дошкольном образовании: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 2013. – 142 с.
6. Cambridge University Press official website [Электронный ресурс]. – URL: https://www.cambridge.org/core/browse-subjects/economics (дата обращения: 10.11.2019).
7. *George Lakoff and Mark Johnsen*. Metaphors we live by. – London: The university of Chicago press, 2003.
8. TED.com. Official website [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ted.com/talks?topics-B-D=economics (дата обращения: 10.11.2019).

References

1. *Voroncova I.I.* Metaforizaciya kak modelirovanie sovremennogo kommunikativnogo prostranstva professional’nyh yazykov // Vestnik RGGU. Seriya «Psihologiya. Pedagogika. Obrazovanie». – 2019. – № 3. – S. 22–31. – DOI: 10.28995/2073-6398-2019-3-22-31.
2. *Malyuga E.N.* Angloyazychnyj professional’nyj zhargon v delovom diskurse // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel’nogo universiteta. Seriya «Sovremennye lingvisticheskie i metodiko-didakticheskie issledovaniya». – 2010. – Vyp. 2 (14). – S. 11–18.
3. *Miller Dzh.* Obrazy i modeli, upodobleniya i metafory // Teoriya metafory: sbornik / obshch. red. N.D. Arutyunovoj i M.A. Zhurinskoj. – M.: Progress, 1990. – S. 236.
4. *Utkina T.I., Mishlanova S.L.* Issledovanie metaforicheskoj kompetencii studentov-ekonomistov v processe professional’no orientirovannogo obucheniya anglijskomu yazyku [Elektronnyj resurs] // Istoricheskaya i social’no-obrazovatel’naya mysl’. – 2016. – T. 8, № 6, ch. 1. – URL: https://www.hist-edu.ru/hist/article/view/2517 (data obrashcheniya: 10.11.2019).
5. *Cybina Yu.Yu.* Metafora kak priem obucheniya v inoyazychnom doshkol’nom obrazovanii: dis. … kand. ped. nauk: 13.00.02. – M., 2013. – 142 s.
6. Cambridge University Press official website [Elektronnyj resurs]. – URL: https://www.cambridge.org/core/browse-subjects/economics (data obrashcheniya: 10.11.2019).
7. *George Lakoff and Mark Johnsen*. Metaphors we live by. – London: The university of Chicago press, 2003.
8. TED.com. Official website [Elektronnyj resurs]. – URL: https://www.ted.com/talks?topics-B-D=economics (data obrashcheniya: 10.11.2019).

УДК 37.018.43

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Елькина Ирина Юрьевна,
канд. психол. наук, доцент кафедры психологии и педагогики,
e-mail: elkina.i.u@yandex.ru,
Московский университет им. С.Ю. Витте, г. Москва

Статья посвящена актуальной проблеме повышения эффективности дистанционного обучения. Целью работы является исследование психолого-педагогических приемов повышения учебной мотивации студентов дистанционного обучения. В статье рассматривается роль педагога, сопровождающего процесс дистанционного обучения, и специфика взаимодействия педагога с обучающимися посредством компьютерных технологий. Систематизированы основные деструктивные факторы, снижающие уровень учебной мотивации обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий. Отмечается, что стимулирование педагогом учебной мотивации обучающихся детерминирует их познавательную деятельность, пробуждает учебную активность. Показывается роль прямой и обратной связи во взаимодействии педагога и обучающихся посредством информационно-коммуникационных технологий. Приводятся психолого-педагогические приемы повышения учебной мотивации, применимые в условиях виртуального общения со студентами. В заключении подчеркнута важность и необходимость профессионального совершенствования педагогов в области освоения и применения всех ресурсов системы дистанционного обучения.

Ключевые слова: дистанционное обучение, учебная мотивация, прямая и обратная связь взаимодействия, психолого-педагогические приемы

ON THE ISSUE OF INCREASING THE EDUCATIONAL MOTIVATION OF DISTANCE LEARNING STUDENTS

Elkina I.Yu.,
candidate of psychology, associate professor of psychology and pedagogy chair,
e-mail: elkina.i.u@yandex.ru,
Moscow Witte University, Moscow

The article is devoted to the actual problem of improving the effectiveness of distance learning. The purpose of this work is to study the possibilities of increasing the educational motivation of distance learning students. The article considers the role of a teacher who accompanies the process of distance learning, describes the specifics of interaction between a teacher and students using computer technologies. The paper presents the difficulties encountered by students in the course of using distance educational technologies. The paper lists the features of the distance education system that reduce the educational motivation of students. The article presents pedagogical methods for increasing educational motivation, which are applicable in the conditions of virtual communication with students. The teacher's stimulation of students ' educational motivation determines their cognitive activity, awakens educational activity. Regular contact of the teacher with students, as well as the organization of group work in the electronic system, strengthens interest in the learning process and maintains the necessary level of educational motivation throughout the training. In conclusion, the need for professional improvement of teachers in the development and use of all resources of the distance learning system is emphasized.

Keywords: distance learning, educational motivation, information technologies in the higher education system

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-43-48

Дистанционное обучение, основанное на применении информационных технологий, широко используется по всему миру. В связи с этим задачей настоящего исследования является анализ проблемы учебной мотивации студентов дистанционного обучения, а также поиск способов повышения мотивации обучения посредством опосредованного компьютерными технологиями педагогического общения.

Система дистанционного обучения представляет собой многофункциональную, управляемую, социальную, целостную, открытую, саморазвивающуюся педагогическую систему [5, с. 12]. Эффективность данной системы обучения, как и традиционной системы образования, тесно связана с внутриличностными особенностями студентов, среди которых важнейшее место занимает учебная мотивация, детерминирующая деятельность учащихся и стимулирующая их учебную активность.

Проблема мотивации является одной из ключевых в современных психолого-педагогических исследованиях, так как именно она запускает, направляет и поддерживает активность обучающихся по отношению к учебной деятельности. Мотивы обучения оказывают прямое влияние на интенсивность образовательной деятельности, а также на ее регулярность. Образовательные условия без внутренней активности самого субъекта учебной деятельности есть ситуация потенциальная. В ходе учебной деятельности в мотивационной сфере студента выделяются мотивы, включающие отношение к профессии, учебной деятельности, учебным дисциплинам и к образовательному процессу в целом [4, с. 96].

Высокий уровень учебной мотивации может содействовать развитию способностей, формирующихся и проявляющихся в учебной деятельности. Кроме этого, успешное достижение учебных целей детерминировано наличием устойчивой учебной мотивации, поэтому обучение можно рассматривать как процесс, обусловленный взаимодействием внешних и внутренних мотивов учащегося.

Отдельные вопросы теории и практики дистанционного обучения рассмотрены в трудах Е.В. Власова, И.В. Тихомировой, А.В. Хуторского, Дж. Даниела, Б. Холмберга и других отечественных и зарубежных исследователей. Учебная мотивация студентов традиционной системы обучения была исследована А.А. Вербицким, Е.П. Ильиным, Н.В. Кузьминой, В.А. Якуниным и др. При этом проблема мотивации учебной деятельности студентов дистанционной формы обучения исследована в меньшей степени.

Образовательная деятельность является одной из наиболее сложных видов деятельности человека. Современная система образования выдвигает в качестве основной цели личностное развитие обучающегося, стимуляцию потребности в саморазвитии и самосовершенствовании. Применение дистанционных образовательных технологий изменило общепринятое понимание роли педагога и учащегося: в условиях традиционной системы обучения общение педагога с учащимися носит непосредственный характер. В задачи педагога входит содержательная подготовка учебной информации, вспомогательных материалов, заметок и заданий, другими словами, педагог управляет практически всеми сторонами учебного процесса.

Дистанционное обучение, напротив, не предусматривает личного контакта участников образовательного процесса. Роль педагога носит, скорее, пассивный характер, в то время как студенты принимают активную роль. Коммуникация педагога и студентов осуществляется с помощью информационных технологий, студенты самостоятельно определяют порядок изучения материала, выбирают методы осмысления и усвоения учебной информации, регулируют скорость и уровень сложности выполняемых заданий. В ситуации отсутствия актуального взаимодействия и постоянного контроля со стороны преподавателя обучающийся встает перед необходимостью существенной активизации своего собственного потенциала субъектности. Он должен многое делать самостоятельно, без руководящих и контролирующих воздействий со стороны преподавателя, вне контакта с ним [2, с. 4].

В связи с тем, что дистанционные образовательные технологии предусматривают высокую степень активности и самостоятельности обучающихся, преподавателям следует предоставить возможность студентам принять эту новую роль и, по возможности, стимулировать их учебный интерес. Зарубежные исследования показывают, что система дистанционного обучения может быть не только источником повышенного интереса учащихся к процессу обучения, но и фактором, мотивирующим педагогов на освоение и внедрение дистанционных технологий в учебный процесс. Методы дистанционного обучения предоставляют педагогам новые возможности, принципиально иные образовательные инструменты и ресурсы обучения [7].

У студентов дистанционного обучения практически отсутствует возможность непосредственного общения с преподавателем и другими студентами. При этом дистанционные технологии имеют ряд преимуществ:

– доступ к более широкому кругу обучающихся;

– возможность привлечения внешних специалистов, педагогов, не имеющих возможность проведения занятий в режиме online;

– объединение в одной образовательной среде студентов из разных социальных, культурных и экономических групп;

– предоставление возможностей для обучения студентам, которые не могут посещать образовательное учреждение;

– предоставление новых возможностей для обучения: использование цифровых дискуссионных досок, обмен мгновенными сообщениями, организация веб-конференций, ведение блогов, обмен материалами;

– развитие технологического мышления и формирование информационно-коммуникативной компетентности учащихся [3, с. 108].

Мотивация студентов к освоению и использованию дистанционных образовательных технологий связана со следующими психолого-педагогическими факторами: наличие способности планировать и выделять время на обучение, наличие собственной стратегии обучения, способность понимать учебный материал, организованность и самодисциплина, возможность взаимодействовать с другими участниками дистанционного обучения. Усиление каждого из перечисленных факторов приводит к значительному повышению общей мотивации студентов к обучению, что помогает им успешно осуществлять учебную деятельность [6, с. 143].

Студенты, обучающиеся посредством дистанционных технологий, нуждаются в руководстве и поддержке в процессе обучения. Они располагают небольшим количеством времени, чтобы ознакомиться и освоить принципиально новый способ обучения на расстоянии, поэтому система дистанционного обучения должна учитывать необходимость повышения мотивации студентов и удовлетворение их потребностей не только в плане содержания учебных материалов, но и в плане предоставления возможности взаимодействовать с другими студентами и преподавателями.

В традиционной системе обучения педагог может ориентироваться на признаки заинтересованности студентов: скорость их включения в групповую работу, готовность к выполнению заданий, наличие вопросов по теме занятия, участие в дискуссиях, высказывание своей точки зрения. В условиях дистанционного образования процесс обучения требует уже сформированной мотивации учащихся, а также наличия у них навыков планирования, самостоятельного изучения и анализа информации. Кроме этого, студенты дистанционного обучения сталкиваются с другими деструктивными факторами, в том числе:

– студенты вынуждены распределять свое время и совмещать обучение с другими видами деятельности так, чтобы ни одна сфера жизненных интересов не пострадала;

– в условиях дистанционного обучения студент, как правило, изолирован и мотивационный фактор, который формируется в процессе взаимодействия или конкуренции с другими студентами, отсутствует;

– студенту может также не хватать непосредственной поддержки педагога, который своим присутствием мог бы мотивировать, поддерживать, удовлетворять текущие потребности и помогать разрешать проблемы, с которыми студент сталкивается в процессе обучения;

– студенту и педагогу сложно находить общие точки соприкосновения жизненного опыта, выстраивать взаимоотношения, вступать в открытый диалог, постигать личность друг друга;

– студенты изначально имеют различия в учебной мотивации: у одних преобладают внутренние мотивы (стремление расширять свои знания, получать новый опыт), у других внешние (достижение авторитета в среде значимых людей, заинтересованность в получении документа об образовании для продвижения по карьерной лестнице и т.п.);

– студент может столкнуться с трудностями освоения и использования функциональных возможностей системы дистанционного обучения.

В ситуации, когда студент способен регулярно выделять время для дистанционного обучения, планировать и своевременно выполнять задания, можно считать, что степень его мотивации к обуче-

нию высокая. Но отсутствие постоянной поддержки, а также влияние деструктивных факторов могут стать причиной неуверенности в себе и снижения учебной мотивации.

В работах отечественных и зарубежных исследователей показана эффективность применения модели повышения учебной мотивации, разработанной Дж. Келлером. Данная модель обучения включает в себя четыре компонента: внимание (возбуждение у учащихся любопытства и интереса), значимость (соотнесение учебного материала с личным опытом и потребностями студента), уверенность (убеждение в наличии у студента потенциала, необходимого для решения значимой задачи), удовлетворенность (помощь в осознании собственного успеха) [1, с. 2; 8, с. 605]. Основываясь на модели Дж. Келлера, можно сформулировать приемы, способствующие преодолению студентами проблемных ситуаций, а также повышающие учебную мотивацию в процессе виртуального взаимодействия с педагогом:

1. Мотивировать обучающихся, предоставляя им регулярную и своевременную обратную связь, отвечать на вопросы, в том числе, напрямую не связанные с содержанием дисциплины.

2. Стимулировать интерактивные формы обучения.

3. Помогать студентам в осознании собственных ресурсов и целей (как учебных, так и жизненных), показывать их ценность, принимать собственную вспомогательную роль в процессе обучения.

4. Предоставлять студентам возможность делиться своими целями и учебными интересами с другими студентами, помогая, таким образом, осознавать значимость обучения и собственный уровень учебной мотивации.

5. По возможности адаптировать учебный материал в соответствии с выявленными интересами и потребностями студентов.

6. Поощрять и укреплять у обучающихся интерес к процессу обучения, использовать примеры, имеющие непосредственное отношение к предшествующим знаниям и личному опыту студентов.

7. Поддерживать и повышать самооценку студентов, неуверенных в своих силах, создавать возможность для достижения успеха в рамках имеющегося времени и ресурсов.

8. Подчеркивать активную роль и ответственность студентов за результаты дистанционного обучения, показывать, что успех является результатом их личных усилий.

9. Организовывать совместный анализ промежуточных результатов обучения студентов, давать информативную обратную связь, обсуждать возможности практического применения полученных знаний, а также пути саморазвития, самосовершенствования. Осознание результативности собственного труда порождает удовлетворённость студентов, поэтому следует поощрять качественное выполнение заданий в рамках курса.

Регулярный контакт с педагогом и обучающимися в рамках образовательной программы, реализуемый в режиме прямой и обратной связи, позволяет поддерживать высокий уровень учебной мотивации.

В заключение отметим, что в процессе проведённого исследования был осуществлен анализ проблемы мотивации студентов, обучающихся с помощью дистанционных образовательных технологий. Успех дистанционного обучения зависит не только от правильно подобранной учебной программы и логически выстроенных методов предоставления учебной информации, но и от уровня заинтересованности и сформированности учебной мотивации студентов.

Система дистанционного обучения предусматривает наличие у обучающихся субъектной позиции, характеризующейся сознательным и активным деятельностным отношением к своему образованию и саморазвитию. Основными направлениями воздействия педагога на мотивационную сферу учащихся являются следующие: привлечение внимания студента, помощь в осознании важности и значимости обучения, поддержка уверенности в себе, стимулирование чувства удовлетворенности учебной деятельностью.

Предложенные в работе приемы стимулирования учебной мотивации могут быть использованы педагогами в процессе виртуального взаимодействия с обучающимися. Их применение будет способствовать формированию и поддержанию высокого уровня учебной мотивации, а также поможет снизить влияние деструктивных факторов, затрудняющих процесс дистанционного обучения.

Опосредованное компьютерными технологиями общение педагога и студентов способно активизировать интерес обучающихся, поддерживать достаточный уровень учебной мотивации на протяже-

нии всего периода обучения. В этой связи актуальным остается вопрос о повышении педагогической компетентности в решении профессиональных задач средствами системы дистанционного обучения.

Список литературы

1. *Антипова Т.А.* Формирование учебной мотивации в курсе дистанционного обучения [Электронный ресурс] // Молодёжь и наука: материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвященной 155-летию со дня рождения К.Э. Циолковского. – Красноярск: Сибирский федер. ун-т, 2012. – URL: http://www.conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section13.html (дата обращения: 25.02.2020).
2. *Афанасьева А.С.* Содержание и специфика мотивации учебной деятельности студентов дистанционной формы обучения: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07. – Ярославль, 2018. – 25 с.
3. *Ганичева О.Г.* Современные образовательные технологии в учебном процессе в высшей школе // Современные информационные технологии. Теория и практика: материалы I Всероссийской научно-практической конференции / под ред. Е.А. Смирновой (г. Череповец, 20 ноября 2014 г.). – Череповец: ЧГУ, 2015. – С. 105–109.
4. *Мешков Н.И., Яшкова А.Н.* Мотивационная сфера обучающихся высшей школы // Гуманитарные науки и образование. – 2018. – Т. 9, № 2 (34). – С. 92–97.
5. *Скворцов А.А.* Педагогические условия дистанционного обучения студента в наукоемкой образовательной среде: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.01. – Тамбов, 2015. – 26 с.
6. *Pardanjac M., Karuovic D., Eleven E.* Increase of user motivation in teaching realized through distance learning // DAAAM international scientific book. – 2017. – Chapter 10 (October). – P. 131–144. – DOI: 10.2507/daaam.scibook.2014.10.
7. *Shudayfat E., Moldoveanu F., Moldoveanu A.D.B.* A 3D virtual learning environment for teaching chemistry in high school // Annals of DAAAM for 2012: Proceedings of the 23rd International DAAAM Symposium. – Vienna, 2012. – Vol. 23, No. 1.
8. *Wahyudi S.* Learning Model of Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction (ARCS) Supported by Video Tutorial to Improve the Students' Learning Motivation in Vocational High School // Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR). – 2017. – Vol. 158. – P. 603–611. – DOI: 10.2991/icte-17.2017.72.

References

1. *Antipova T.A.* Formirovanie uchebnoj motivacii v kurse distancionnogo obucheniya [Elektronnyj resurs] // Molodyozh' i nauka: materialy VIII Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, posvyashchennoj 155-letiyu so dnya rozhdeniya K.E. Ciolkovskogo. – Krasnoyarsk: Sibirskij feder. un-t, 2012. – URL: http://www.conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section13.html (data obrashcheniya: 25.02.2020).
2. *Afanas'eva A.S.* Soderzhanie i specifika motivacii uchebnoj deyatel'nosti studentov distancionnoj formy obucheniya: avtoref. dis. ... kand. psihol. nauk: 19.00.07. – Yaroslavl', 2018. – 25 s.
3. *Ganicheva O.G.* Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii v uchebnom processe v vysshej shkole // Sovremennye informacionnye tekhnologii. Teoriya i praktika: materialy I Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii / pod red. E.A. Smirnovoj (g. Cherepovec, 20 noyabrya 2014 g.). – Cherepovec: ChGU, 2015. – S. 105–109.
4. *Meshkov N.I., Yashkova A.N.* Motivacionnaya sfera obuchayushchihsya vysshej shkoly // Gumanitarnye nauki i obrazovanie. – 2018. – T. 9, № 2 (34). – S. 92–97.
5. *Skvorcov A.A.* Pedagogicheskie usloviya distancionnogo obucheniya studenta v naukoemkoj obrazovatel'noj srede: avtoref. dis. … kand. ped. nauk: 13.00.01. – Tambov, 2015. – 26 s.
6. *Pardanjac M., Karuovic D., Eleven E.* Increase of user motivation in teaching realized through distance learning // DAAAM international scientific book. – 2017. – Chapter 10 (October). – P. 131–144. – DOI: 10.2507/daaam.scibook.2014.10.
7. *Shudayfat E., Moldoveanu F., Moldoveanu A.D.B.* A 3D virtual learning environment for teaching chemistry in high school // Annals of DAAAM for 2012: Proceedings of the 23rd International DAAAM Symposium. – Vienna, 2012. – Vol. 23, No. 1.

8. *Wahyudi S.* Learning Model of Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction (ARCS) Supported by Video Tutorial to Improve the Students' Learning Motivation in Vocational High School // Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR). – 2017. – Vol. 158. – P. 603–611. – DOI: 10.2991/ictte-17.2017.72.

УДК 334.71:656:338.245

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Матчин Василий Тимофеевич,
старший преподаватель кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения,
e-mail: matchin.v@gmail.com,
Институт информационных технологий Российского технологического университета (РТУ МИРЭА), г. Москва,

Рогов Игорь Евгеньевич,
директор Института довузовской подготовки, ответственный секретарь приёмной комиссии,
e-mail: rogov@mirea.ru,
Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), г. Москва

Жизненный цикл определяет период и качество функционирования систем и продуктов. Поскольку модель жизненного цикла применяют во многих направлениях, исследования по условиям его увеличения являются актуальными. Жизненный цикл программного обеспечения является важной характеристикой, поскольку определяет жизненный цикл информационной системы, в состав которой это программное обеспечение входит. В частности, жизненный цикл обучающих систем связан с жизненным циклом программного обеспечения. В статье исследуется жизненный цикл обучающих систем и влияние на него программного обеспечения. В статье вводятся три понятия объектов по критерию жизненного цикла: объекты – носители жизненного цикла; объекты с управляемым жизненным циклом; объекты с зависимым жизненным циклом. В зависимости от типа объекта рассматриваются модели жизненного цикла для разных ситуаций. Показано различие между диссипацией и деградацией объектов – носителей жизненного цикла (как процесса затухания развития и процесса ухудшения характеристик с течением времени). Показано, что резервирование и регенерация программного обеспечения увеличивают жизненный цикл обучающих систем. Предлагается ресурсная модель жизненного цикла, основанная на том, что объем ресурсов и скорость их расходования определяют жизненный цикл системы. Основная концепция работы заключается в увеличении жизненного цикла обучающих систем за счет использования регенерации программного обеспечения.

Ключевые слова: обучающая система, жизненный цикл, программное обеспечение, регенерация, ресурсный подход

LEARNING SYSTEMS SOFTWARE LIFE CYCLE

Matchin V.T.,
senior lecturer of the department of instrumental and applied software,
e-mail: matchin.v@gmail.com,
Institute of information technologies of the Russian Technological University (RTU MIREA), Moscow,

Rogov I.E.,
director of the Institute before university preparation, executive secretary of the admissions committee,
e-mail: rogov@mirea.ru,
Russian Technological University (RTU MIREA), Moscow

The life cycle determines the period and quality of functioning of systems and products. Since the life cycle model is used in many directions, research on the conditions for its increase is relevant. The software lifecycle is an important characteristic, since it defines the lifecycle of the information system that the software is part of. In particular, the life cycle of training systems is related to the life cycle of software. The article examines the life cycle of training systems and the impact of software on it. The article introduces three concepts of objects according to the life cycle criterion: objects-carriers of the life cycle; objects with a managed life cycle; objects

with a dependent life cycle. Depending on the type of object, life cycle models are considered for different situations. The difference between the dissipation and degradation of objects - carriers of the life cycle (as a process of attenuation of development and the process of deterioration of characteristics over time) is shown. It is shown that software redundancy and regeneration increase the life cycle of training systems. A life cycle resource model is proposed, based on the fact that the volume of resources and the speed of their expenditure determine the life cycle of the system. The main concept of the work is to increase the life cycle of training systems by using software regeneration.

Keywords: training system, life cycle, software, regeneration, resource approach

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-49-57

Введение

Модель «Жизненный цикл» (Life cycle) применяют в различных направлениях [10; 13; 16]: биологии, экономике, политике, моделировании, вычислениях, информатике, военном деле, приборостроении, строительстве и т.д. Содержание жизненного цикла (ЖЦ) состоит в том, что он отражает последовательность временных периодов, на каждом из которых объект проявляет себя по-разному. Одно из первых понятий ЖЦ связано с развитием и жизнью организмов. Жизненный цикл живых организмов есть совокупность фаз развития [1]. Живой организм, пройдя все фазы, дает начало следующему поколению, замыкая тем самым ЖЦ. От жизненного цикла организмов отличается жизненный цикл инновации. Жизненный цикл инновации [4] – период времени от зарождения инновационного продукта до его замены более совершенным и эффективным продуктом. Жизненный цикл инновационного продукта существенно зависит от диффузии инновации и диссипации продукта в процессе эксплуатации. Это закономерный процесс. Жизненный цикл инновационного продукта также зависит от конъюнктуры рынка и от продукции конкурентов. Это не детерминированный процесс. В конкурентной среде жизненный цикл инновационного продукта короче, в условиях монополии жизненный цикл увеличивается. На этом примере можно сделать вывод о том, что жизненный цикл зависит не только от ресурсов объекта, но и от состояния внешней среды. В условиях конкуренции жизненный цикл продукции является естественным, на смену устаревающей продукции естественно приходит новая продукция. Отсюда следует, что жизненный цикл является важным инструментом управления [6; 12].

Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ 01.03.2012 года принят стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств», идентичный международному стандарту ISO/IEC 12207:2008 “System and software engineering – Software life cycle processes”. Этот стандарт описывает структуру процессов жизненного цикла программных средств. Структуру, определяющую последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач на протяжении жизненного цикла программного обеспечения (ПО) называют моделью жизненного цикла ПО.

Жизненный цикл системы делится на естественный и конкурентный. Естественный жизненный цикл системы – это временной период, в течение которого система эффективно функционирует применительно к выбранному критерию оценки эффективности без учета влияния среды или других систем. Конкурентный жизненный цикл системы – это временной период, в течение которого система эффективно функционирует с учетом взаимодействия или противодействия с другими системами. Например, в среднем программное обеспечение имеет условный жизненный цикл 2–3 года. Однако вирусная атака как воздействие внешней среды может прервать ЖЦ программной системы гораздо раньше. На этом примере можно сделать вывод о том, что жизненный цикл системы существенно зависит от воздействия внешней среды и поэтому необходимы механизмы защиты. Следуя из определения, модель жизненного цикла системы разнообразна и рассмотрение в каждом конкретном случае и исследование этой модели актуально.

Носители жизненного цикла и нормативы для жизненного цикла

Жизненный цикл объектов зависит от их собственных ресурсов и воздействия среды. По этому критерию можно определить объекты – носители жизненного цикла и объекты с управляемым жизненным циклом. На рисунке 1 показан объект (O), который функционирует для достижения своей цели (T).

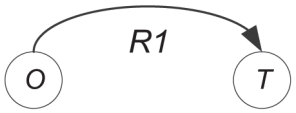


Рисунок 1 – Объект, использующий
ресурсы для собственных целей

Объект обладает общими ресурсами (R), которые в этом случае все направлены на достижение цели. Обозначим через R1 ресурсы, которые используются для функционирования объекта, самоорганизации, то есть на внутренние нужды. Соответственно, для рисунка 1 имеет место

$$R = R1. \quad (1)$$

Выражение (1) констатирует, что для ситуации, приведенной на рисунке 1, все ресурсы объекта направлены на поддержку его функционирования. Нормальное функционирование объекта определяет его жизненный цикл (LC), то есть

$$LC = k1 \times R. \quad (2)$$

При условии (1) и с учетом (2)

$$LC = LC1 = k1 \times R1, \quad (3)$$

где k1 – переходный коэффициент.

Выражение (3) означает, что все ресурсы тратятся на поддержание функционирования объекта и это определяет жизненный цикл объекта для ситуации LC1.

Возможна ситуация, когда объект находится в среде и эта среда (E) негативным образом воздействует на него. Эта ситуация приведена на рисунке 2.

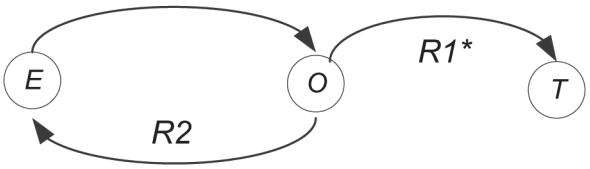


Рисунок 2 – Объект, использующий ресурсы для отражения
воздействия и достижения собственных целей

Для ситуации на рисунке 2 объект обладает общими ресурсами (R), которые в этом случае частично направлены на достижение цели $R1^*$ и частично для отражения деструктивного действия внешней среды. Обозначим через R2 ресурсы, которые используются для отражения воздействия среды. Для рисунка 2 имеет место

$$R = R1^* + R2. \quad (4)$$

Выражение (4) означает, что не все ресурсы соответствуют ресурсам, которые тратятся на поддержание функционирования объекта, и это определяет жизненный цикл объекта для ситуации LC2 в виде

$$LC2 = k1 \times R1^* = k1 \times (R - R2). \quad (5)$$

В силу того, что $R1^* < R1$ следует, что LC2 < LC1. Выражение (5) описывает ситуацию, при которой жизненный цикл объекта сокращается за счет затраты части ресурсов на противодействие внешней среды. Чем сильнее воздействие, тем короче жизненный цикл LC2.

На практике существуют ситуации, при которых жизненный цикл управляется извне. В этом случае от объектов – носителей жизненного цикла переходим к объектам с управляемым жизненным циклом. Эта ситуация показана на рисунке 3.

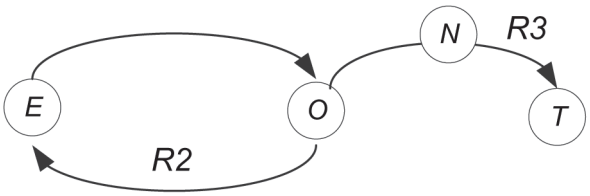


Рисунок 3 – Объект с регулируемым жизненным циклом

Рисунок 3 показывает, что существуют нормативы (N), которые имеют свой жизненный цикл и задают жизненный цикл для других объектов или процессов. Для ситуации на рисунке 3 объект тратит на достижение цели или функционирование ресурсы в объеме R3 <= R1*. В этом случае жизненный цикл объекта LC3 можно представить в виде (6)

$$LC3 = k1 \times R3 <= k1 \times R1^* \quad (6)$$

или

$$LC3 <= LC2. \quad (7)$$

Выражение (7) говорит о том, что нормативы могут сокращать жизненный цикл, но никак его не увеличивают. В случае (7) объект не является носителем жизненного цикла, а является индикатором. Носителем жизненного цикла для такой продукции является норматив. Жизненный цикл норматива или стандарта [7; 9] – это временной период, в течение которого эти документы пригодны как инструмент повышения качества продукции и эффективности производства. В силу этого нормативные документы, применяемые после окончания их жизненного цикла, становятся причиной неэффективного и неконкурентоспособного производства. Особенностью данного типа ЖЦ является то, что он управляется нормативом. Норматив задает одинаковый ЖЦ разным объектам, на которые он распространяется. Другой особенностью жизненного цикла норматива является то, что он задается директивно сверху. Таким образом, жизненный цикл норматива определяется эффективностью продукта с одной стороны и человеком, принимающим решение, – с другой. На рисунке 4 показана триада взаимосвязи среды (*E*) и продукта (*Pr*), жизненного цикла (*LC*) и человека (*H*).

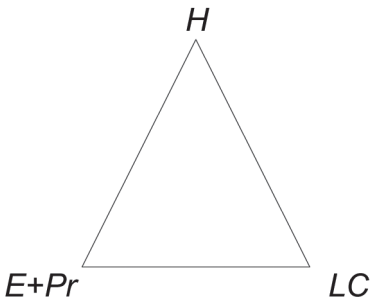


Рисунок 4 – Триада формирования жизненного цикла при использовании норматива

Для продуктов и систем – носителей жизненного цикла ЖЦ определяется по схеме взаимодействия

$$Pr \wedge E \rightarrow LC. \quad (8)$$

При наличии норматива нормативный ЖЦ определяется по более сложной схеме

$$Pr \wedge E \rightarrow In. \quad (9)$$

$$In \rightarrow H. \quad (10)$$

$$H \wedge IS \wedge A \rightarrow LC. \quad (11)$$

Выражение (9) говорит о том, что взаимодействие среды и продукта порождает индикационный сигнал (*In*). Выражение (10) говорит о том, что индикационный сигнал поступает высшему руководству (*H*). Выражение (11) говорит о том, что человек (*H*) исследует ситуацию (*IS*), проводит анализ (*A*) и на основе этого принимает решение изменить норматив жизненного цикла для данного объекта. Формирование жизненного цикла без применения норматива (8) является более оперативным по сравнению с цепочкой (9–10–11) формирования жизненного цикла с помощью норматива. Можно говорить об естественном жизненном цикле в выражении (8). Можно говорить об искусственном жизненном цикле, который описывают выражения (9), (10), (11).

Жизненный цикл обучающей системы

Программное обеспечение входит в состав технологии, обеспечивающей функционирование обучающей системы, и является частью системы. На рисунке 5 приведена модель формирования жизненного цикла обучающей системы (LS) как целостного объекта. Обучающей системой будем считать человеко-машинный комплекс, который использует программное и аппаратное обеспечение.

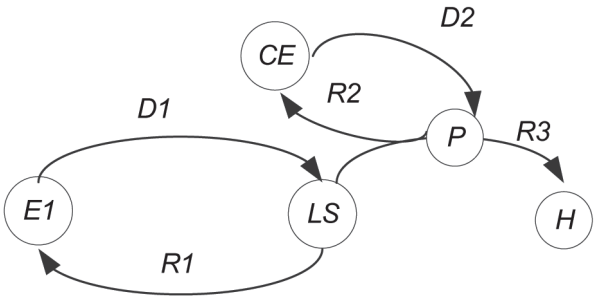


Рисунок 5 – Модель формирования жизненного цикла обучающей системы

Схема на рисунке 5 действует следующим образом. Обучающая система (LS) использует программное обеспечение (P) для обучения студентов (H). Программное обеспечение влияет на жизненный цикл обучающей системы. В силу этого вводится новое понятие объекта: объект с зависимым жизненным циклом от другого объекта. Обучающая система не существует сама по себе, а находится в обучающей среде (E1), от которой зависит ее функционирование. Это выражается в том, что среда (E1) посылает диссипативный информационный поток (D1): законодательные и нормативные акты, запросы на предоставление отчетности, справочную информацию и др. Этот поток диссипативный, поскольку отвлекает ресурсы на деятельность, не связанную с обучением, и требует ресурсных затрат (R1). Программное обеспечение (P) также требует расхода ресурсов (R2), поскольку оно функционирует в вычислительной среде (CE), от которой поступает информационный поток (D2) о состоянии среды и новых требованиях к ПО. Расход ресурсов (R2) связан с поддержкой ПО, например, при установке новой операционной системы или замене аппаратных компонентов. Общий ресурс образовательной системы R будет состоять из частей

$$R = R1 + R2 + R3,$$

где R1 – ресурсы, затрачиваемые на взаимодействие и удовлетворение требований образовательной среды;

R2 – ресурсы, затрачиваемые на поддержку программного обеспечения обучающей системы и соответствие требованиям меняющейся вычислительной среды;

R3 – ресурсы, затрачиваемые на обучение студентов (H).

Расходы ресурсов R1, R2 не являются разовыми, а являются систематическими.

Для увеличения жизненного цикла обучающей системы необходимо использовать дополнительные ресурсы и применять регенерацию программного обеспечения [2]. Регенерация ПО рассматривается как адаптация ПО к новым требованиям за счет обновления программных компонентов, изменения технологии их применения, доработки и др. Регенерация ПО применима при условии, что совокупность программ и алгоритмов образует связанную целостную систему. Модель формирования жизненного цикла обучающей системы с применением регенерации ПО приведена на рисунке 6.

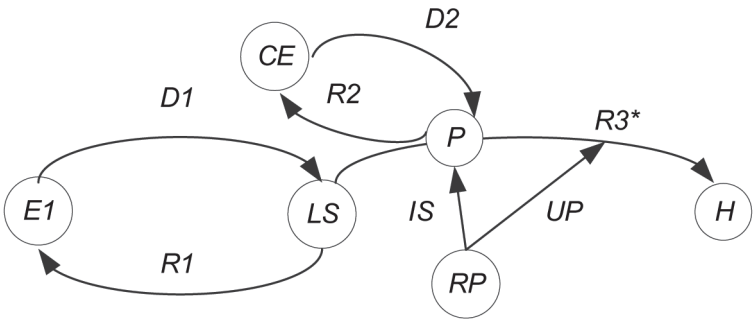


Рисунок 6 – Модель формирования жизненного цикла обучающей системы с применением регенерации ПО

Схема на рисунке 6 действует аналогично схеме на рисунке 5, но с некоторыми отличиями. Эти отличия состоят в том, что подключается внешний ресурс $R3^*$ для регенерации программного обеспечения (RP). На схеме рисунка 5 не оговорено, что при наличии вирусного воздействия (поток D1), программное обеспечение может выйти из строя и прекратить свое существование. Жизненный цикл обучающей системы прервется. Для предотвращения этой ситуации в пакет регенерации (RP) входит пакет информационной безопасности (IS). Программное обеспечение может устаревать как программно, так и технологически. Для устранения этой ситуации в пакет регенерации (RP) входит пакет обновления ПО (UP), что увеличивает жизненный цикл ПО и всей обучающей системы.

Общий ресурс обновленной образовательной системы будет состоять из частей

$$R = R1 + R2 + IS + R3 + UP = R1 + R2 + IS + R3^*.$$

Процедуру обновления (UP) учебные заведения осуществляют за счет своих внутренних ресурсов. Для поиска таких ресурсов либо нанимают специалистов, либо используют своих специалистов в области компьютерных технологий. Это создает неравенство между организациями, имеющими такие ресурсы и не имеющими такие ресурсы. Это создает неравенство и в качестве образования.

Эффективность и жизненный цикл обучающей системы

Для многих случаев жизненный цикл определяет эффективность эксплуатации обучающей системы. На языке отношений жизненный цикл и эффективность – соразмерные показатели. Увеличение жизненного цикла повышает эффективность и наоборот, уменьшение жизненного цикла снижает эффективность. Связь эффективности функционирования системы с жизненным циклом определяет важность поддержки жизненного цикла для любой системы. Поддержка жизненного цикла может быть внешней и внутренней. Внутренняя поддержка ЖЦ направлена на функционирование системы и исключение противоречий между ее компонентами. Внешняя поддержка ЖЦ направлена на отражение внешних угроз среды или конкурентов.

Жизненный цикл сложной системы может быть сложной моделью, зависящей от ряда независимых факторов: специфики решаемой задачи; масштаба и сложности проекта; специфики условий, в которых система создается и функционирует. В жизненном цикле ПО, как правило, выделяют 5 фаз: инициация (сбор и анализ требований к ПО), планирование (проектирование), выполнение (разработ-

ка, испытания, серийное производство), контроль и мониторинг (сопровождение), завершение (вывод из эксплуатации). Для того чтобы рассмотреть поддержку ЖЦ, рассмотрим несколько типовых моделей жизненного цикла.

Наиболее распространенная простая модель ЖЦ ПО – это водопадная (каскадная) модель, лежащая в основе ГОСТ 34 серии. Согласно этой модели, процесс создания и развития ПО выглядит как поток, последовательно проходящий фазы анализа требований, проектирования, реализации и тестирования, интеграции и поддержки. Более сложной является модель жизненного цикла, известная как петля качества, которая включает 11 фаз [7; 10; 14]. Согласно этой модели жизненный цикл продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов (11 фаз) изменения состояния продукции при ее создании и использовании. Модель отражает циклический переход продукции на новый уровень качества. Указанные модели являются статическими, поскольку не отражают динамику развития продукции или ПО.

При разработке ПО в условиях изменяющихся требований и высокой неопределенности предметной области применяется спиральная модель ЖЦ. Спиральная модель основана на выработке дополнительного ресурса в процессе функционирования системы. Эта модель ЖЦ является динамической. Фактически эта модель выполняет функции реинтеграции и регенерации ПО [3].

В данной работе предлагается ресурсная модель жизненного цикла [16], основанная на том, что объем ресурсов и скорость их расходования определяют жизненный цикл системы.

Следует различать диссипацию [11] и деградацию [15] объектов – носителей жизненного цикла, хотя результаты от этих процессов одинаковые и требуют затрат ресурсов. Деградация есть внутренний фактор. Он означает нарушение внутренней согласованности и комплементарности [5; 8] компонентов обучающей системы. Диссипация есть внешний фактор. Он означает изменение состояния обучающей системы или иной системы в сторону от целевого при внутренней согласованности компонентов системы. В первом случае ресурсы направляются на самовосстановление, потому что оно требуется всегда. Во втором случае они направляются на отражение угроз и самовосстановление, если оно требуется. Таким образом, значение ресурсов при поддержке жизненного цикла велико. Отсюда вытекает значение трансформации информации [17] в информационные ресурсы, которые увеличивают жизненный цикл информационных систем.

Заключение

Анализ результатов исследования данной работы показывает, что существуют три типа объектов по критерию жизненного цикла. Первый тип – это объекты – носители жизненного цикла. Примерами могут служить живые организмы, а применительно к теме исследования – программное обеспечение. Второй тип объектов – это объекты с управляемым жизненным циклом, чаще с помощью законодательных и нормативных актов. Третий тип объектов – это объекты, жизненный цикл которых зависит от жизненного цикла встроенных в них других объектов. Это объекты с зависимым жизненным циклом. К этому типу объектов относятся информационные системы с программным обеспечением. Анализ результатов исследования данной работы показывает, что для обеспечения устойчивой и надежной работы обучающей информационной системы целесообразно использовать дополнительное резервирование в виде регенерации программных средств.

Список литературы

1. *Зарубин В.Н.* Принцип ритмичности биологических процессов // Эксперт года 2020: сборник статей VIII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: Наука и Просвещение, 2020. – С. 9–13.

2. *Матчин В.Т.* Применение эволюционного моделирования для регенерации программного обеспечения // Образовательные ресурсы и технологии. – 2019. – № 4. – С. 42–52.

3. *Матчин В.Т.* Регенерация бортовых баз данных // Наука и технологии железных дорог. – 2019. – № 4 (12). – С. 20–29.

4. *Цветков В.Я.* Информатизация, инновационные процессы и геоинформационные технологии // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2006. – № 4. – С. 112–118.
5. *Цветков В.Я.* Комплементарность информационных ресурсов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2. – С. 182–185.
6. *Цветков В.Я.* Развитие технологий управления // Государственный советник. – 2015. – № 4 (12). – С. 5–10.
7. *Цветков В.Я.* Стандартизация информационных программных средств и программных продуктов. – М.: МГУГиК, 2000. – 116 с.
8. *Щенников А.Н.* Комплементарность в образовательных технологиях // Современное дополнительное профессиональное педагогическое образование. – 2018. – № 4. – С. 3–14.
9. *Guinée J.B., Lindeijer E.* (ed.). Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards. – Springer Science & Business Media, 2002.
10. *Jap S.D., Anderson E.* Testing a life-cycle theory of cooperative interorganizational relationships: Movement across stages and performance // Management science. – 2007. – Vol. 53, No. 2. – P. 260–275.
11. *Kawai R., Parrondo J.M.R., Van den Broeck C.* Dissipation: The phase-space perspective // Physical review letters. – 2007. – Vol. 98. – No. 8.
12. *Micheli L.* et al. Life-Cycle Cost Evaluation Strategy for High-Performance Control Systems under Uncertainties [Электронный ресурс] // Journal of Engineering Mechanics. – 2020. – Vol. 146, No. 2. – URL: https://www.ascelibrary.org/doi/10.1061/ASCEEM.1943-7889.0001711 (дата обращения: 10.03.2020).
13. *Mueller D.C.* A life cycle theory of the firm // The Journal of Industrial Economics. – 1972. – Vol. 20. – P. 199–219.
14. *Panyukov D.I., Kozlovskiy V.N.* Highlights of Russian experience in implementing ISO/TS 16949 // Life Science Journal. – 2014. – No. 11 (8s). – P. 439–444.
15. *Singh B., Sharma N.* Mechanistic implications of plastic degradation // Polymer Degradation and Stability. – 2008. – Vol. 93. – No. 3. – P. 561–584.
16. *Tsvetkov V.Ya.* Resource Method of Information System Life Cycle Estimation // European Journal of Technology and Design. – 2014. – No. 2 (4). – P. 86–91.
17. *Tsvetkov V.Ya., Matchin V.T.* Information Conversion into Information Resources // European Journal of Technology and Design. – 2014. – No. 2 (4). – P. 92–104.

References

1. *Zarubin V.N.* Princip ritmichnosti biologicheskih processov // Ekspert goda 2020: sbornik statej VIII Mezhdunarodnogo nauchno-issledovatel'skogo konkursa. – Penza: Nauka i Prosveshchenie, 2020. – S. 9–13.
2. *Matchin V.T.* Primenenie evolyucionnogo modelirovaniya dlya regeneracii programmnogo obespecheniya // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2019. – № 4. – S. 42–52.
3. *Matchin V.T.* Regeneraciya bortovyh baz dannyh // Nauka i tekhnologii zheleznyh dorog. – 2019. – № 4 (12). – S. 20–29.
4. *Cvetkov V.Ya.* Informatizaciya, innovacionnye processy i geoinformacionnye tekhnologii // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos"emka. – 2006. – № 4. – S. 112–118.
5. *Cvetkov V.Ya.* Komplementarnost' informacionnyh resursov // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2016. – № 2. – S. 182–185.
6. *Cvetkov V.Ya.* Razvitie tekhnologij upravleniya // Gosudarstvennyj sovetnik. – 2015. – № 4 (12). – S. 5–10.
7. *Cvetkov V.Ya.* Standartizaciya informacionnyh programmnyh sredstv i programmnyh produktov. – M.: MGUGiK, 2000. – 116 s.
8. *Shchennikov A.N.* Komplementarnost' v obrazovatel'nyh tekhnologiyah // Sovremennoe dopolnitel'noe professional'noe pedagogicheskoe obrazovanie. – 2018. – № 4. – S. 3–14.
9. *Guinée J.B., Lindeijer E.* (ed.). Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards. – Springer Science & Business Media, 2002.
10. *Jap S.D., Anderson E.* Testing a life-cycle theory of cooperative interorganizational relationships: Movement across stages and performance // Management science. – 2007. – Vol. 53, No. 2. – P. 260–275.
11. *Kawai R., Parrondo J.M.R., Van den Broeck C.* Dissipation: The phase-space perspective // Physical review letters. – 2007. – Vol. 98. – No. 8.

12. *Micheli L.* et al. Life-Cycle Cost Evaluation Strategy for High-Performance Control Systems under Uncertainties [Elektronnyj resurs] // Journal of Engineering Mechanics. – 2020. – Vol. 146, No. 2. – URL: https://www.ascelibrary.org/doi/10.1061/ASCEEM.1943-7889.0001711 (data obrashcheniya: 10.03.2020).
13. *Mueller D.C.* A life cycle theory of the firm // The Journal of Industrial Economics. – 1972. – Vol. 20. – P. 199–219.
14. *Panyukov D.I., Kozlovskiy V.N.* Highlights of Russian experience in implementing ISO/TS 16949 // Life Science Journal. – 2014. – No. 11 (8s). – P. 439–444.
15. *Singh B.,* Sharma N. Mechanistic implications of plastic degradation // Polymer Degradation and Stability. – 2008. – Vol. 93. – No. 3. – P. 561–584.
16. *Tsvetkov V.Ya.* Resource Method of Information System Life Cycle Estimation // European Journal of Technology and Design. – 2014. – No. 2 (4). – P. 86–91.
17. *Tsvetkov V.Ya., Matchin V.T.* Information Conversion into Information Resources // European Journal of Technology and Design. – 2014. – No. 2 (4). – P. 92–104.

УДК 004.9+004.658

ОБНОВЛЕНИЕ БАЗ ГЕОДАННЫХ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Бучкин Виталий Алексеевич,
д-р техн. наук, профессор, кафедра проектирования и строительства железных дорог,
e-mail: buchkin@mail.ru,
Российский университет транспорта (РУТ-МИИТ), г. Москва

В статье исследуются технологии и методы обновления баз геоданных. Показаны связь информации в базе геоданных с моделью картины мира, различие между обновлением базы данных и регенерацией базы геоданных. Приводится обоснование создания и применения нового понятия «буферная зона обновления данных». Раскрывается содержание дистанционных методов космического зондирования. Показано, что основой космических технологий является геоинформационное моделирование. Обобщены основные требования к хранимой в базе геоданных информации: информационное и структурное. Сформулировано информационное требование как необходимость преобразования данных в геоданные и, соответственно, выделения трех компонент: пространственного, временного и тематического. Сформулировано структурное требование, которое состоит в структурной согласованности геоданных, описывающих разные объекты. Предложена формализованная концептуальная модель обновления базы геоданных в терминах теории множеств и логических схем, представляющая механизм построения новой картины мира на основе уже существующей.

Ключевые слова: пространственная информация, база данных, базы геоданных, регенерация базы данных, дистанционные методы зондирования

UPDATING GEODATABASES BASED ON SPACE INFORMATION

Buchkin V.A.,
doctor of technical sciences, professor, department of design and construction of railways,
e-mail: buchkin@mail.ru,
Russian University of Transport (RUT-MIIT), Moscow

This article explores technologies and methods for updating GEODATA databases. The relationship of information in the GEODATA database with the worldview model is shown. The difference between updating a database and regenerating a GEODATA is shown. The rationale for creating and applying the new concept of "data update buffer zone" is given. The content of remote space sensing methods is revealed. It is shown that the basis of space technologies is geoinformation modeling. The main requirements for information stored in a GEODATA database are summarized: informational and structural. The information requirement is formulated as the need to transform data into GEODATA and, accordingly, to allocate three components: spatial, temporal and thematic. A structural requirement has been formulated that consists in the structural consistency of GEODATA describing different objects. A formalized conceptual model of updating the GEODATA database in terms of set theory and logical schemes is proposed. It represents a mechanism for building a new worldview based on an existing one.

Keywords: spatial information, database, GEODATA, database regeneration, remote sensing methods

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-58-68

Введение

Космические исследования являются важным источником получения информации о земной поверхности и построения научной картины мира [10]. Современные космические исследования и построение картины мира связаны с применением таких областей знаний, как геоинформатика, гео-

графия, геодезия. Кроме этого применяются космическая геодезия и космическая география [11]. Геоинформатика как наука, интегрирующая науки о Земле, также имеет все основания на термин «космическая» [23]. Особенностью космической геоинформатики является комплексный подход к исследованию космического пространства и хранение информации на основе преобразования ее в геоданные. Пространственная информация хранится большей частью в базах геоданных. Обновление пространственной информации требует значительных трудозатрат оператора и времени на обработку геоданных [14]. В связи с этим совершенствование алгоритмов обработки геоданных является актуальной задачей. Достаточно посмотреть карты или фотографии системы Google, чтобы убедиться в том, что часть информации является неактуальной или ошибочной. В мегаполисах ежегодно обновляются и появляются тысячи объектов. Это ставит проблему, связанную с регулярным выявлением новых объектов и обновлением информации о них. Учитывая высокую обзорность космических наблюдений, они могут быть лучшим средством для сбора информации о новых и измененных объектах.

1. Базы данных и геоданных

Геоданные, как и другие виды пространственных данных, являются интегрированными. В аспекте системного подхода этот вид данных представляет собой систему данных или системный информационный ресурс [12]. Системность геоданных существенно упрощает их применение при поиске информации в базах пространственных данных и при обновлении этих баз данных. Геоданные хранят в разных базах данных, в зависимости от области применения и решаемых задач. Геоданные хранят в обычных базах данных [20], в базах данных пространственной информации, в хранилищах данных, в репозитариях, в инфраструктурах пространственных данных [9] и в базах геоданных.

Базы геоданных предъявляют два основных требования к хранимой информации. Первое требование информационное. Оно состоит в том, что входная информация или входные данные должны быть преобразованы в геоданные. Это требование состоит в явном выделении трех компонент: пространственной, временной и тематической составляющей. Второе требование структурное. Оно состоит в том, что между геоданными, описывающими разные объекты, должна существовать структурная согласованность геоданных [3]. Эти данные должны иметь структуру, соответствующую геоданным. Тематическая составляющая может быть структурирована дополнительно.

База геоданных (БГД) хранит разнообразную информацию, имеющую разные формы представления. Чаще всего это описание пространственных моделей, которые создаются на основе интеграции, стратификации и пространственных информационных единиц. Эти модели позволяют проводить систематизацию и системный анализ пространственной информации для решения задач в разных предметных областях.

База геоданных всегда хранит топологию объектов. В геоинформационных системах (ГИС) она ассоциативно связана с программой визуализации геоданных [4]. Информация из БГД может быть визуально представлена в виде планов, карт или чертежей. Поэтому часто информация в БГД имеет вид картографической модели, причем не просто карты, а мультикарты. Это накладывает дополнительное требование на интерфейс БГД, который должен обеспечивать требования составления и представления карт. Процесс обновления пространственных данных в БГД является сложным, так как требует комплементарных изменений, данных, визуальных моделей и картографического представления. Например, обновление части карты, которая хранится в БГД, связано с анализом геометрических характеристик всех объектов карты, а не только обновляемой части. Особенно важен анализ объектов, которые частично пересекают обновляемую область карты, так как и их, возможно, потребуется обновлять. С этим связано понятие зоны обновляемой карты и буферной зоны обновляемой карты (рисунок 1).

Такое условие приводит к тому, что интерфейс БГД должен включать ряд подсистем (зоны и буферной зоны), не применяемых в обычных реляционных базах данных. Картографическое представление БГД можно рассматривать как модель описания картины мира [10]. При этом следует подчеркнуть, что это не описание одной карты, а избыточная информация в БГД, которая позволяет строить карты разных масштабов. Такой подход дает возможность рассматривать концептуально обновление БГД как

механизм построения новой картины мира на основе уже существующей и основание изобразить процесс обновления U в формализованном виде

$$U_i\{M(t_i), Q(t_{i-1}), P(t_i), I(t_i), B(t_i)\} \rightarrow Q(t_i), \quad (1)$$

где $M(t_i)$ – новые сведения о внешнем мире, которые служат основой обновления;

$Q(t_{i-1})$ – информационный срез данных БГД на предшествующее обновлению время;

$P(t_i)$ – методы, алгоритмы и технологии получения новой информации;

$I(t_i)$ – методы, алгоритмы и технологии интерпретации информации в БГД; $B(t_i)$ – методы, алгоритмы и технологии обновления информации в БГД;

$Q(t_i)$ – обновленная часть данных БГД, построенная на основе процесса обновления.

Рисунок 1 – Зона обновления БГД
и буферная зона обновления

Обновленная часть данных БГД в выражении (1) может быть представлена в терминах теории множеств

$$Q(t_i) = Q(t_{i-1}) + Bf(t_{i-1}). \quad (2)$$

Выражение (2) говорит о том, что новая обновленная область данных $Q(t_i)$ включает область обновляемых данных $Q(t_{i-1})$ плюс буферную зону $Bf(t_{i-1})$ обновления данных. Из выражения (2) следует, что объем зоны обновления всегда больше зоны обновляемых данных. С течением времени эта зона растет, а не остается постоянной.

Результатом обновления является новый функционал базы данных F_{i+1} (модель картины мира), содержащий информацию о внешнем мире на основе новых актуальных сведений, предшествующего опыта, известных инструментов познания, и может быть представлен в виде (3)

$$F_{i+1}\{M(t_i), Q(t_i), P(t_{i+1}), I(t_{i+1})\}. \quad (3)$$

Процесс обновления можно изобразить логической схемой вида

$$F_i \wedge U_i \rightarrow F_{i+1}. \quad (4)$$

Выражение (4) интерпретируется следующим образом: предшествующая картина мира (F_i) в БГД в сочетании с технологиями обновления (U_i) и новой информацией приводит к построению новой картины мира (F_{i+1}).

Новый функционал зависит от предшествующей модели и применяемых инструментов получения и интерпретации информации. Следует отметить, что обновление может приводить не только к изменению данных, но и к изменению методов интерпретации и получения информации. В этом случае говорят о регенерации базы данных.

На практике возможны разные процессы обновления F_i. Эти процессы отражены выражениями (5)–(8):

$$F_{i+1} = F_i \wedge Q(t_{i+1}) + Bf(t_{i+1}), \quad (5)$$

$$F_{i+1} = F_i \wedge \{Q(t_{i+1}) + Bf(t_{i+1}) + P(t_{i+1})\}, \quad (6)$$

$$F_{i+1} = F_i \wedge \{Q(t_{i+1}) + Bf(t_{i+1}) + I(t_{i+1})\}, \quad (7)$$

$$F_{i+1} = F_i \wedge \{Q(t_{i+1}) + Bf(t_{i+1}) + P(t_{i+1}) + I(t_{i+1})\}. \quad (8)$$

Процесс обновления (5) реализуется на основе новых данных и сводится к замене данных в обновляемой области и замене данных в буферной зоне.

Выражение (6) говорит о том, что данный процесс обновления приводит к замене данных в обновляемой области и замене данных в буферной зоне и обновлению средств сбора и обработки информации.

Выражение (7) говорит о том, что данный процесс обновления приводит к замене данных в обновляемой области и замене данных в буферной зоне и обновлению средств интерпретации информации.

Выражение (8) говорит о том, что данный процесс обновления приводит к замене данных в обновляемой области и замене данных в буферной зоне, обновлению методов интерпретации информации и обновлению средств сбора и обработки информации. Выражение (8) описывает регенерацию базы данных [7; 8].

2. Космическое дистанционное зондирование при обновлении БГД

Следует различать понятие дистанционное зондирование (ДЗ) и дистанционное космическое зондирование (ДКЗ). В широком понимании ДЗ – это получение информации любыми дистанционными методами об объектах на поверхности Земли, над поверхностью и под поверхностью [5]. Эти методы используют достижения в следующих областях наук: оптика, физика, фотограмметрия, геодезия, радиолокация, лазерное сканирование. Дистанционное комическое зондирование Земли – это совокупность технологий получения информации с использованием технических средств с борта космических аппаратов.

Данные дистанционного зондирования (ДДЗ) – это данные, получаемые с помощью ДКЗ. В настоящее время они служат основой для получения актуальной информации об объектах и процессах на земной поверхности. Классификация методов получения ДДЗ показана на рисунке 2.

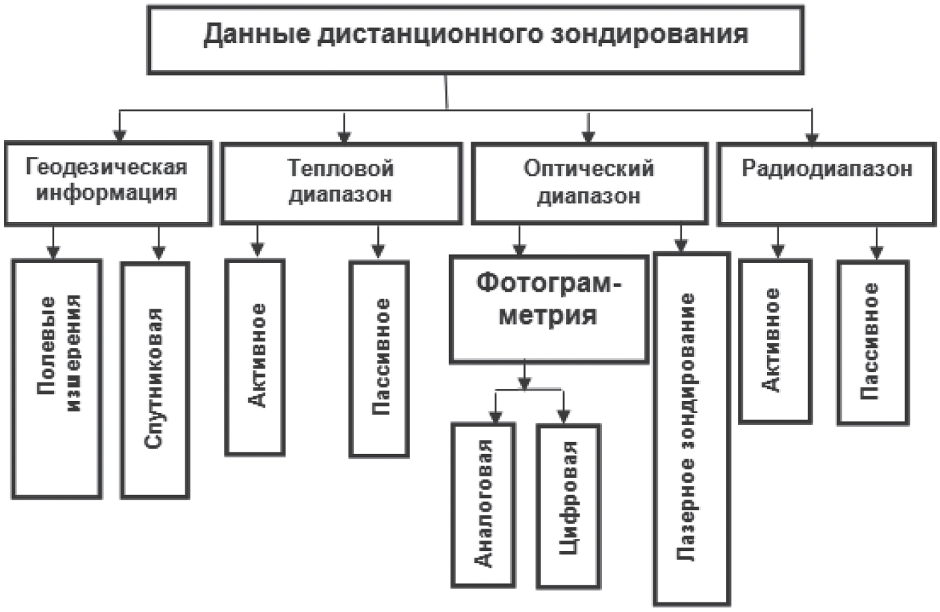


Рисунок 2 – Методы получения данных дистанционного зондирования

В земных условиях фотограмметрические методы являются наиболее распространенными. Это обусловлено высоким уровнем развития съемки с воздушных носителей, включая беспилотные ле-

тательные аппараты (БПЛА), и традиционным уровнем развития фотограмметрических технологий (более 100 лет). Фотограмметрические изображения обладают высокими измерительными и изобразительными характеристиками и массовым сбором информации о местности. Именно по этой причине фотограмметрические методы были перенесены на космические аппараты и являются основой ДКЗ. Основными элементами системы ДКЗ являются: съемочная аппаратура наблюдения в разных диапазонах электромагнитных волн, носитель информации, носитель аппаратуры, расстояние до снимаемой поверхности, зона наблюдения, взаимное состояние «зона – аппаратура наблюдения». ДКЗ характеризуются тем, что съемочная аппаратура значительно удалена от исследуемого объекта в сравнении с наземными наблюдениями и съемками.

В технологиях ДКЗ получают информацию в разных спектральных диапазонах: рентгеновском, ультрафиолетовом, видимом, инфракрасном. Чем меньше длина волны, тем выше точность измерения положения объекта. Длины волн оптического диапазона меньше длин волн теплового или радиолокационного диапазона. Поэтому оптические наблюдения, фиксируемые на фотопленку или с помощью сканирующих устройств, более информативны и точны. Сложность и особенность дистанционного зондирования определяются значительным влиянием помех на полезный сигнал.

Носитель информации характеризуется информационной емкостью в байтах (Мбайтах и т.п.). Информационная емкость и информативность – разные понятия [22]. Информационная емкость характеризует допустимый для хранения объем информации на носителе в байтах. Информативность – семантическая характеристика, которая характеризует содержательность информации в модели, на носителе, в базе данных и т.п. [16].

В зависимости от аппаратуры и технологии сбора данных выбираются соответствующие методы ДКЗ. При ДКЗ возможно наблюдение всех интересующих наблюдателя объектов зоны или наблюдение части объектов зоны.

3. Космический мониторинг как системный метод получения ДДЗ

Технологии ДКЗ могут быть разовыми, периодическими и систематическими. Систематической технологией получения ДДЗ является космический мониторинг [6; 17], основой которого является геоинформационный мониторинг. Геоинформационный мониторинг интегрирует технологии сбора наземной информации. Космический мониторинг имеет самый разнообразный спектр сбора информации в разных диапазонах электромагнитных волн. Сочетание множества источников информации с интегрированной технологией служит основой интеграции космических исследований и геоинформатики. Поэтому идеология геоинформатики, геоинформационных технологий и геоинформационного мониторинга [19] служит основой интеграции космического мониторинга. В силу этого основой космических технологий формирования геоданных является геоинформационное моделирование. Поэтому многообразие информации, получаемой при космическом мониторинге, служит основой для масштабного обновления баз геоданных. Тенденция интеграции в геоинформатике способствовала созданию интегрированных геоинформационных систем (ГИС) [2].

Космический мониторинг применяют для решения разных задач: исследования экологического состояния почвы; контроль над движением транспортных средств; контроль над объектами недвижимости; анализ пожароопасных ситуаций; контроль над трубопроводным транспортом; контроль над транспортной инфраструктурой и др. На рисунке 3 показан фрагмент транспортной инфраструктуры, полученный на основе космической съемки в оптическом диапазоне.

Рисунок 3 показывает многообразие и детальность космического мониторинга. Он позволяет выполнять цифровую обработку и когнитивный анализ видеоданных. Когнитивный видеоанализ включает участие человека для качественного анализа и последующего выявления необходимости обновления БГД. Рисунок 3 также показывает важную проблему организации и обновления БГД. Геоданные БГД хранят с возможностью их визуального представления. Визуальное представление может быть либо в виде карт, либо изображений, либо совмещает карты и изображения, либо в виде трехмерных моделей. Кроме того, 3D-модели часто формируют в виде компьютерных анимаций, что требует больших объ-

емов памяти компьютера или носителя. Анимационная форма представления процессов и событий часто используется при разработке сценариев ситуационного моделирования [21].

Рисунок 3 – Фрагмент транспортной инфраструктуры, полученный по космической съемке (http://www.earthexplorer.usgs.gov/)

В интегрированных ГИС и интегрированных БГД применяют все виды представления геоданных. В этом случае БГД называется мультимасштабной картой [13], поскольку создает возможность хранить и представлять совокупность карт разных масштабов. Карты разных масштабов качественно отличаются видом координатной сетки, эллипсом искажений и эллипсом масштабов, а также видами условных знаков. Поэтому нельзя считать, что в мультимасштабной базе данных хранится одна модель карты. При этом следует отметить, что карты занимают небольшой объем. Максимальный объем для хранения требуют изображения. Например, снимок формата А4 при сканировании с разрешением 300 л/ин имеет объем 29 Мгбайт. Большая часть информации БГД представляется в виде картографических изображений. Однако многие карты хранятся в растровом виде, и это на порядки увеличивает их информационный объем.

Для многих БГД основной задачей представления пространственной информации является формирование визуальной модели карт. Для экономии памяти видеоданные хранят в виде тайловой структуры [26]. Тайловая структура основана на паттернах изображения и на 3–4 порядка уменьшает объект хранения. Это достигается за счет того что информационной единицей хранения становится не пиксель, а фрагмент изображения 256×256 пикселей. При выводе на экран визуальная векторная модель преобразуется в растровое изображение как с помощью пикселей, так и с помощью тайлов.

Другим важным процессом для БГД является процесс обновления введенных тайловых данных. Дополнительная проблема возникает при необходимости оперативно обновлять данные. Формально для этой цели можно выделить большое количество операторов, которые визуально следили бы и меняли необходимые участки карт или информационных полей данных БГД. Однако, если количество обновляемых объектов исчисляется тысячами, а в карте меняется всего лишь часть $Q(t_{i-1})$ (выражение 1), уследить за всеми изменениями оператору невозможно, а процесс новой перестройки тайлов требует при ручной коррекции много времени. Эта ситуация описывает семантический разрыв между необходимостью обновления и возможностями человека. Поэтому возникает задача автоматизации данного процесса, которая решается применением интеллектуальных информационных технологий.

4. Дихотомическое деление в пространстве параметров при обновлении информации

При вводе ДДЗ и при обновлении в БГД формируются большие объемы исходной информации. Это создает ситуацию больших данных или информационного барьера. Для преодоления информационного барьера нужны алгоритмы автоматизированной обработки, исключающие нагрузку на операто-

ра. Одним из таких методов и алгоритмов является дихотомический подход [18; 25]. Реализация этого подхода возможна с применением разных математических методов. Одним из простых, но достаточно эффективных методов является метод разделяющей гиперплоскости в пространстве параметров [1; 15]. На рисунке 4 приведена структура рекуррентного дихотомического деления на основе разделяющей гиперплоскости.

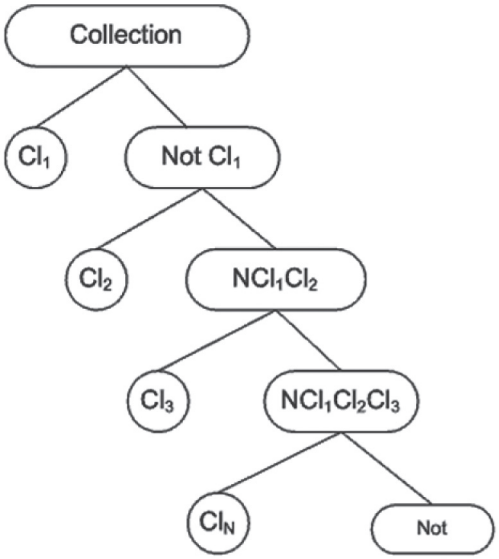


Рисунок 4 – Дихотомическое деление
информационной коллекции методом гиперплоскости

Классический метод разбивает пространство параметров на два класса. Но когда классов много, целесообразно разбиение по принципу «группа классов А – группа классов не А». В этом случае на первом этапе задаются признаки одного класса из группы классов А (Cl_1), и разделение осуществляют на эту группу классов и все остальное. В оставшейся части выделяют следующий класс этой группы и так далее, пока не выделят все классы группы А.

Автоматизированная обработка применяется и при визуализации информации, включая обновление. В настоящее время за рубежом и в России наблюдается тенденция применения методов искусственного интеллекта для обработки геоданных [24]. Поэтому для решения задачи обновления данных в БГД предложен алгоритм автоматизированного обновления, который на основе правил осуществляет анализ и обеспечивает возможность перестраивать области данных, в которых произошли изменения.

Операции с одним тайлом выполняются атомарно, как с одной информационной единицей. При вычислениях для каждого массива необходимо оценить количество информационных единиц, к которым осуществляется доступ при выполнении операций вычисления. Эта оценка влияет на вычислительный алгоритм. Если часто используемые элементы структурированных массивов не помещаются в разделяемой памяти, необходимо уменьшить размер тайла. На рисунке 5 представлена структурная модель обновления информации в БГД, которая входит в автоматизированную аналитическую систему (АИС), реализующую этот алгоритм. Следует отметить, что интеллектуальное обновление или иное автоматизированное обновление БГД невозможно средствами любой базы данных. Поэтому для автоматизированного обновления БГД необходимо либо включать в состав АИС, либо создавать интеллектуальную оболочку для базы данных.

Недостатком применения тайлов является необходимость работы с двумя пространствами: реальным пространством пространственных объектов и параметрическим пространством, в котором представляются тайлы. При сложном обновлении первая итерация осуществляется оператором с использованием его опыта и когнитивных возможностей. Оператор на первом шаге изменяет некоторые пространственные данные, добавляя их в БГД. Для анализа изменения данных (этап 1) используется

ГИС, ведущая журнал транзакций. АИС анализирует изменения БГД. В качестве основных параметров сравнения могут выступать размер и дата изменения файла. На следующем этапе данные попадают в ядро системы обновления АИС, в котором происходит анализ и сравнение предыдущего состояния системы $Q(t_{i-1})$ и новых измененных данных $Q(t_i)$ (выражение 2).

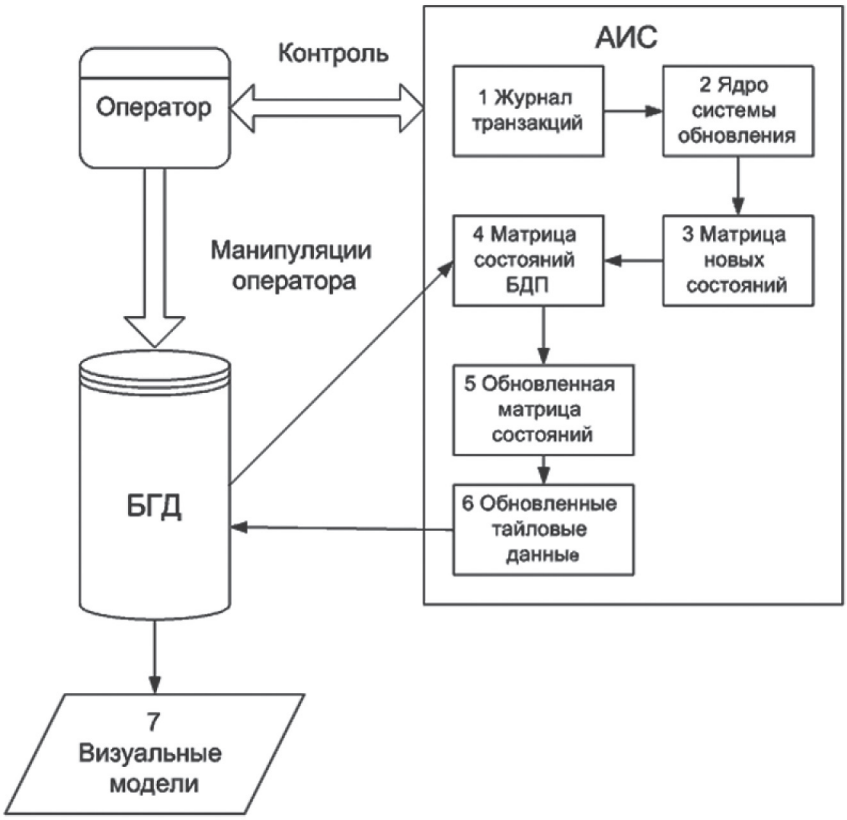


Рисунок 5 – Структурная модель автоматизированного обновления БГД

Для визуальной информации этот анализ включает анализ изменения внешнего вида объекта. На основе ручного ввода, который фиксируется в журнале транзакций БГД, алгоритм определяет, какие объекты изменены. После этого формируется в автоматическом режиме буферная зона обновления $Bf(t_{i-1})$. Формирование буферной зоны – это достаточно отработанная автоматизированная процедура, которая человеком выполнена быть не может, но алгоритмически эта задача решается быстро и с необходимой точностью.

На основе указанных процессов алгоритм АИС определяет пространственное положение объектов в тайловой модели буферной зоны, а также нового $Q(t_i)$ и старого $Q(t_{i-1})$ состояния объекта зоны обновления данных. Средством контроля для растровой информации с формами блочной структуры является контрольная сумма каждого блока и совокупности блоков. При несоответствии этой величины для нового $Q(t_i)$ и старого $Q(t_{i-1})$ состояния БГД определяется пространственное положение в пространстве параметров нового и старого состояния зоны обновления БГД. На следующем этапе обновленная информация анализируется. На основе анализа изменения внешнего вида объекта строится параметрическая матрица новых состояний в тайловом пространстве. Следует отметить, что метод тайлового хранения изображений напоминает метод блокового хранения чертежей в САПР. Память экономится, но чертеж или изображение собираются либо из блоков либо из тайлов. Матрица новых состояний в БГД формирует реальное изображение из тайлов. При большом количестве данных процедура параметрического обновления работает в фоновом режиме и может следить сразу за несколькими зонами обновления БГД. Такая процедура недоступна при работе оператора, который может обновлять только одну область и не может перейти к другой, пока не закончит обновление первой. При

завершении обновления изменения сохраняются в пространстве параметров тайлов и в пространстве реального объекта.

Заключение

Технология обновления БГД связана с технологиями работы в реальном пространстве и в пространстве параметров. Введение двух пространств БГД, на первый взгляд, усложняет процесс обновления, но реально по отношению к человеку-оператору такое обновление на порядки ускоряется. С пространством параметров работает компьютер. Буферную зону строит компьютер. Человек инициирует начальный этап обновления и задает параметры. Вывод состоит в том, что для технологии БГД с большими объемами информации неприемлемы традиционные способы обновления при помощи транзакций и запросов. Формально такой механизм обновления БГД выглядит более сложным, но фактически с точки зрения временных затрат и нагрузки на человека оно менее трудоемко. В то же время данное направление требует проведения дальнейших исследований.

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. *Булгаков С.В., Ковальчук А.В., Цветков В.Я., Шайтура С.В.* Интегрированные геоинформационные системы. – М.: МГТУ им. Баумана, 2007. – 113 с.
3. *Дулин С.К., Розенберг И.Н.* Об одном подходе к структурной согласованности геоданных // Мир транспорта. – 2005. – Т. 11, № 3. – С. 16–29.
4. *Зейлер М.* Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: Дата, 1999. – 254 с.
5. *Кашкин В.Б., Сухинин А.И.* Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
6. *Копылов В.Н.* Космический мониторинг окружающей среды. – М.: Полиграфист, 2008. – 216 с.
7. *Матчин В.Т.* Применение эволюционного моделирования для регенерации программного обеспечения // Образовательные ресурсы и технологии. – 2019. – № 4 (29). – С. 42–52.
8. *Матчин В.Т.* Регенерация баз данных. – Saarbrücken: LAP LAMBERT, 2019. – 169 с.
9. *Матчин В.Т.* Состояние и развитие инфраструктуры пространственных данных // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – № 1 (9). – С. 137–144.
10. *Савиных В.П.* Космические исследования как средство формирования картины мира // Перспективы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 56–62.
11. *Савиных В.П., Смирнов Л.Е., Шингарева К.Б.* География внеземных территорий. – М.: Дрофа, 2009. – 252 с.
12. *Савиных В.П., Цветков В.Я.* Геоданные как системный информационный ресурс // Вестник Российской Академии наук. – 2014. – Т. 84, № 9. – С. 826–829.
13. *Самсонов Т.Е.* Мультимасштабные базы геоданных для электронных карт // Пространственные данные. – 2009. – № 4. – С. 46–51.
14. *Смоктий О.И.* Теория переноса излучения и проблемы космической геоинформатики // Труды СПИИРАН. – 2002. – №. 1. – С. 223–240.
15. *Толмачев И.Л., Хачумов М.В.* Бинарная классификация на основе варьирования размерности пространства признаков и выбора эффективной метрики // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2010. – № 2. – С. 3–10.
16. *Трофимов Д.М., Кац Я.Г., Сонин И.И.* Некоторые вопросы геологической информативности космических снимков // Исследование природной среды космическими средствами. Геология и геоморфология. – М.: ВИНИТИ, 1976. – С. 287–292.
17. *Цветков В.Я.* Анализ применения космического мониторинга // Перспективы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 48–55.

18. *Цветков В.Я.* Дихотомический анализ сложности системы // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 15–20.
19. *Цветков В.Я.* Информатизация, инновационные процессы и геоинформационные технологии // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2006. – № 4. – С. 112–118.
20. *Цветков В.Я.* Проектирование структур данных и базы данных. – М.: Московский государственный университет геодезии и картографии, 1997. – 90 с.
21. *Шайтура С.В.* Информационная ситуация в геоинформатике // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. – № 5 (17). – С. 103–108.
22. *Шойдин С.А.* Информационная емкость голограмм в практических применениях // Гео-Сибирь. – 2006. – Т. 4. – С. 52–54.
23. *Bondur V.G., Tsvetkov V.Ya.* New Scientific Direction of Space Geoinformatics // European Journal of Technology and Design. – 2015. – No. 4 (10). – P. 118–126.
24. *Hill L.L.* Georeferencing: the geographic association of Information. – Cambridge: Massachusetts Institut of Technology, 2009. – 272 p.
25. *Morimune K.* Comparisons of normal and logistic models in the bivariate dichotomous analysis // Econometrica: Journal of the Econometric Society. – 1979. – P. 957–975.
26. *Wei L.Y.* Tile-based texture mapping on graphics hardware // Proceedings of the ACM SIGGRAPH/ EUROGRAPHICS conference on Graphics hardware. – ACM, 2004. – P. 55–63.

References

1. *Anikina G.A., Polyakov M.G., Romanov L.N., Cvetkov V.Ya.* O vydelenii kontura izobrazheniya s pomoshch'yu linejnyh obuchaemyh modelej // Izvestiya AN SSSR. Tekhnicheskaya kibernetika. – 1980. – № 6. – S. 36–43.
2. *Bulgakov S.V., Koval'chuk A.V., Cvetkov V.Ya., Shajtura S.V.* Integrirovannye geoinformacionnye sistemy. – M.: MGTU im. Baumana, 2007. – 113 s.
3. *Dulin S.K., Rozenberg I.N.* Ob odnom podhode k strukturnoj soglasovannosti geodannyh // Mir transporta. – 2005. – T. 11, № 3. – S. 16–29.
4. *Zejler M.* Modelirovanie nashego mira. Rukovodstvo ESRI po proektirovaniyu bazy geodannyh. – M.: Data, 1999. – 254 s.
5. *Kashkin V.B., Suhinin A.I.* Distancionnoe zondirovanie Zemli iz kosmosa. Cifrovaya obrabotka izobrazhenij. – M.: Logos, 2001. – 264 s.
6. *Kopylov V.N.* Kosmicheskij monitoring okruzhayushchej sredy. – M.: Poligrafist, 2008. – 216 s.
7. *Matchin V.T.* Primenenie evolyucionnogo modelirovaniya dlya regeneracii programmnogo obespecheniya // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2019. – № 4 (29). – S. 42–52.
8. *Matchin V.T.* Regeneraciya baz dannyh. – Saarbrücken: LAP LAMBERT, 2019. – 169 s.
9. *Matchin V.T.* Sostoyanie i razvitie infrastruktury prostranstvennyh dannyh // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. – 2015. – № 1 (9). – S. 137–144.
10. *Savinyh V.P.* Kosmicheskie issledovaniya kak sredstvo formirovaniya kartiny mira // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 1. – S. 56–62.
11. *Savinyh V.P., Smirnov L.E., Shingareva K.B.* Geografiya vnezemnyh territorij. – M.: Drofa, 2009. – 252 s.
12. *Savinyh V.P., Cvetkov V.Ya.* Geodannye kak sistemnyj informacionnyj resurs // Vestnik Rossijskoj Akademii nauk. – 2014. – T. 84, № 9. – S. 826–829.
13. *Samsonov T.E.* Mul'timasshtabnye bazy geodannyh dlya elektronnyh kart // Prostranstvennye dannye. – 2009. – № 4. – S. 46–51.
14. *Smoktij O.I.* Teoriya perenosa izlucheniya i problemy kosmicheskoj geoinformatiki // Trudy SPIIRAN. – 2002. – №. 1. – S. 223–240.
15. *Tolmachev I.L., Hachumov M.V.* Binarnaya klassifikaciya na osnove var'irovaniya razmernosti prostranstva priznakov i vybora effektivnoj metriki // Iskusstvennyj intellekt i prinyatie reshenij. – 2010. – № 2. – S. 3–10.
16. *Trofimov D.M., Kac Ya.G., Sonin I.I.* Nekotorye voprosy geologicheskoj informativnosti kosmicheskih snimkov // Issledovanie prirodnoj sredy kosmicheskimi sredstvami. Geologiya i geomorfologiya. – M.: VINITI, 1976. – S. 287–292.

17. *Cvetkov V.Ya.* Analiz primeneniya kosmicheskogo monitoringa // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 3. – S. 48–55.
18. *Cvetkov V.Ya.* Dihotomicheskij analiz slozhnosti sistemy // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 2. – S. 15–20.
19. *Cvetkov V.Ya.* Informatizaciya, innovacionnye processy i geoinformacionnye tekhnologii // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Geodeziya i aerofotos”emka. – 2006. – № 4. – S. 112–118.
20. *Cvetkov V.Ya.* Proektirovanie struktur dannyh i bazy dannyh. – M.: Moskovskij gosudarstvennyj universitet geodezii i kartografii, 1997. – 90 s.
21. *Shajtura S.V.* Informacionnaya situaciya v geoinformatike // Obrazovatel’nye resursy i tekhnologii. – 2016. – № 5 (17). – S. 103–108.
22. *Shojdin S.A.* Informacionnaya emkost’ gologramm v prakticheskih primeneniyah // Geo-Sibir’. – 2006. – T. 4. – S. 52–54.
23. *Bondur V.G., Tsvetkov V.Ya*. New Scientific Direction of Space Geoinformatics // European Journal of Technology and Design. – 2015. – No. 4 (10). – P. 118–126.
24. *Hill L.L.* Georeferencing: the geographic association of Information. – Cambridge: Massachusetts Institut of Technology, 2009. – 272 p.
25. *Morimune K.* Comparisons of normal and logistic models in the bivariate dichotomous analysis // Econometrica: Journal of the Econometric Society. – 1979. – P. 957–975.
26. *Wei L.Y.* Tile-based texture mapping on graphics hardware // Proceedings of the ACM SIGGRAPH/ EUROGRAPHICS conference on Graphics hardware. – ACM, 2004. – P. 55–63.

УДК 519.7:56.02

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Казеев Игорь Михайлович,
канд. техн. наук, доцент кафедры информационных систем,
e-mail: ikazeev@muiv.ru,
Московский университет им. С.Ю. Витте, г. Москва

В статье рассмотрены вопросы оптимизации системы транспортной логистики, исследуемые методами статистического моделирования. Цель проводимых на предложенной имитационной модели исследований состояла в получении «выходных» количественных характеристик процесса при изменении «входных» параметров. В результате проведенных на модели экспериментов получена информация о поведении системы, особенно важная на этапе ее проектирования: даны оценки эффективности алгоритмов управления системой и характера влияния изменения различных входных параметров на выходные параметры системы. Предложены алгоритмы и модели, использующие оценки производительности транспортно-технологического комплекса для оценки суммарных потерь от простоев транспорта в очередях на обслуживание при изменении входных параметров системы транспортной логистики. Рассмотрено применение метода динамического программирования для разработки вычислительного способа оптимального распределения транспортных средств по пунктам погрузки. На конкретном примере рассмотрена эффективность применения предлагаемого подхода имитационного моделирования для управления системой транспортной логистики.

Ключевые слова: имитационное моделирование, оптимизация логистики, алгоритм, оперативное управление

SIMULATION MODELING TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL COMPLEX

Kazeev I.M.,
candidate of technical sciences, associate professor department of information systems,
e-mail: ikazeev@muiv.ru,
Moscow Witte University, Moscow

The article deals with the optimization of the transport logistics system, investigated by statistical modeling methods. The purpose of the research conducted on the proposed simulation model was to obtain "output" quantitative characteristics of the process when changing the "input" parameters. As a result of model experiments provided information on the behavior of the system, particularly important at the design stage: estimation of efficiency of algorithms of the control system and the nature of the impact of changes in different input parameters on the output parameters of the system. Algorithms and models are proposed that use estimates of the performance of the transport and technological complex to estimate the total losses from transport downtime in queues for service when changing the input parameters of the transport logistics system. The application of the dynamic programming method to develop a computational method for optimal distribution of vehicles by loading points is considered. Using a specific example, we consider the effectiveness of the proposed simulation approach for managing the transport logistics system.

Keywords: simulation modelling, logistics optimization, algorithms, operative management

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-69-74

Введение

Имитационное моделирование – наиболее эффективный и практически доступный метод исследования систем, получения информации о поведении системы, особенно на этапе ее проектирования: оценки вариантов структуры системы, эффективности различных алгоритмов управления системой, влияния изменения различных параметров системы. Имитационное моделирование может быть положено в основу структурного, алгоритмического и параметрического синтеза систем, когда требуется создать систему с заданными характеристиками при определенных ограничениях [1; 8; 9].

Рассмотрим использование результатов имитационного моделирования применительно к задачам оперативного планирования горных работ (например, погрузка руды или породы в карьере, ее доставка и разгрузка на складе, на обогатительной фабрике или в отвалы пустой породы, возвращение автотранспорта порожняком до карьера), решаемых в реальном времени [7].

Чрезвычайно большое значение имеют критерии, на основе которых осуществляется оперативное планирование [2; 6]. Выделим два из них, сформулировав в общем виде: «максимизация объема вывозимого груза при соблюдении заданных показателей качественного состава горной массы и выполнении условий технологии» или «минимизация суммарных потерь от простоев транспорта и погрузочного оборудования при соблюдении заданных показателей качественного состава горной массы и выполнении условий технологии» [5].

1. Постановка распределительной задачи

Рассмотрим использование оптимальных методов решения распределительной задачи по второму критерию: в этой задаче требуется найти такой вектор прикрепления автотранспорта $\vec{X} = (x_1, x_2, \ldots, x_M)$, чтобы целевая функция, заданная функционалом F – условием (1), принимала минимальное значение при выполнении ограничений на число имеющихся транспортных средств N и количество перевозимого продукта (2):

$$F = \sum_{i=1}^{M} T_i(\vec{x}) C_i + \sum_{j=1}^{N} \sum_{p=1}^{L} T_j^p(\vec{x}) C_p \to \min, \quad (1)$$

где: i – номера пунктов погрузки; j – номера автотранспортных единиц;

C_i – стоимость простоя i-го погрузочного пункта в единицу времени;

C_p – стоимость простоя j-го транспортного средства p-го типа в единицу времени;

N – общее количество транспорта, работающего в смене одновременно;

M – общее количество погрузочных пунктов;

$T_i(\vec{x})$, $T_j^p(\vec{x})$ – время простоев соответственно i-го пункта погрузки и j-го транспортного средства p-го типа при выполнении ограничений на вывоз груза от i-го пункта погрузки в k-й пункт разгрузки:

$$Q_i^{\min} \le \sum_{k=1}^{R} Q_{ik}(\vec{x}) \le Q_i^{\max}, \quad (2)$$

где $Q_i^{\min}$, ($Q_i^{\max}$) – минимально (максимально) допустимый объем вывоза груза из i-го пункта погрузки;

k – номер пункта разгрузки;

$Q_{ik}(\vec{x})$ – объем вывоза груза из i-го пункта погрузки в пункт разгрузки k при принятом варианте $\vec{x}$ закрепления транспорта за пунктами погрузки.

На статистической модели погрузочно-транспортного процесса исследовалась задача планирования горных работ (распределения транспорта по алгоритму фиксированного прикрепления) [3]. Для практического решения этой задачи необходимо было установить меру реальной производительности погрузочного пункта и автотранспорта и улучшить показатели их совместной работы путем применения формализованных методов распределения транспортных средств к пунктам обслуживания [10].

В такой постановке задача оперативного планирования сводится, по сути, к задаче планирования погрузочно-транспортных работ. При оперативном планировании зачастую используется традицион-

ный подход, опирающийся на применение методики средних показателей, что не может обеспечить высоких результатов. Хронометражными наблюдениями установлено, что отклонения фактической продолжительности погрузки транспорта от нормативной для различных погрузчиков достигают 80 %, и это является одной из причин неравномерной обеспеченности погрузочных средств транспортом.

Для исследования и оптимизации работы погрузочно-транспортного оборудования по критерию минимизации потерь создана статистическая имитационная модель работы транспорта в карьере [7]. Имитационное моделирование работы транспортно-технологического комплекса использовано для решения двух основных задач:

– определения показателей работы карьера при некотором фиксированном распределении автотранспорта (с возможным директивным перераспределением его в течение смены);

– минимизации удельных суммарных потерь от простоев погрузочного и транспортного оборудования.

Данная модель учитывает число и типы прибывшего на смену автотранспорта, число и расстановку действующих погрузчиков (экскаваторов), а также их приоритеты, задаваемые в соответствии с технологическим графиком ведения работ. В модель закладываются также показатели моделируемой транспортной системы (значения расстояний транспортировки, средние скорости движения автотранспорта на различных маршрутах в условиях данного карьера и т.п.). На основе результатов моделирования работы карьера в течение ряда смен можно составить недельные и месячные планы. При этом учитывается статистический характер многих факторов (число выходящего в смену автотранспорта, число действующих погрузчиков (экскаваторов), выходы из строя и ремонты экскаваторов и автотранспорта, состояние дорог и т.д.).

Имитационная модель включает в себя подмодели: пунктов погрузки; транспортировки массы; пунктов разгрузки; движения пустого автотранспорта к пунктам погрузки.

Автотранспорт представлен в модели динамическими объектами (транзактами), которые хранят характеристики соответствующих транспортных средств, закрепленных экскаваторов, маршрутов транспортировки и другие исходные данные, описывающие работу карьерного и транспортного оборудования.

2. Исследование характеристик транспортно-технологического комплекса

В процессе моделирования определяются статистические характеристики погрузочно-транспортного процесса:

– коэффициенты использования (и простоя) автотранспорта и экскаваторов;

– очереди в пунктах погрузки и время ожидания; объемы перевезенной горной массы по каждому экскаватору и автотранспорту, а также по каждому их типу;

– значение целевой функции F в формуле (1) (удельных суммарных потерь от простоев погрузочного и транспортного оборудования).

Перечисленные характеристики оцениваются при решении задачи анализа работы карьера при управлении по алгоритму фиксированного закрепления автотранспорта [4].

Имитационная модель прошла проверку на ряде транспортно-технологических комплексов нескольких крупных горно-обогатительных предприятий с автомобильным транспортом. В результате проведенных на имитационной модели карьера исследований были получены необходимые для решения задачи распределения транспорта по пунктам погрузки и разгрузки показатели погрузочно-транспортного процесса. Недостатком этой имитационной модели является сложность ее применения в режиме реального времени. Поэтому накапливаемая при моделировании статистика аппроксимирована аналитическими выражениями и использовалась при решении распределительной задачи, т.е. статистическая модель преобразовывалась в аналитическую модель распределения ресурсов [7].

3. Модель оптимизации распределения транспортных средств и результаты моделирования

На базе метода динамического программирования был разработан вычислительный способ оптимального распределения транспортных средств, приводящий к нахождению глобального минимума

(максимума) оптимизируемой функции любого характера. Разработанный способ требует меньше вычислительных операций (для наиболее распространенных, т.е. типовых ситуаций) по сравнению с полным перебором [3].

Другим подходом к решению поставленной задачи является применение разработанного вычислительного способа оптимального распределения транспортных средств, применяемого в случае выпуклости (вогнутости) оптимизируемой функции. В таком случае, задача минимизации функционала (1) решается методом дихотомии (в случае унимодальной целевой функции) или методом проб (при небольшом числе вариантов закрепления автотранспорта) путем многократных прогонов модели для испытываемых вариантов закрепления. Этот способ приводит к уменьшению объема вычислительных операций более чем в 2 раза по сравнению с первым универсальным способом.

Моделирование позволило получить наилучшие, в смысле критерия (1), соотношения количества автотранспортных единиц разной грузоподъемности, закрепленных за каждым погрузочным пунктом, в зависимости от наличного их числа, номеров работающих погрузчиков и расстояний транспортировки.

Рассмотрим результаты моделирования на примере исследования работы карьера с несколькими пунктами погрузки и изменяющимся от 4 до 36 общим количеством автотранспортных единиц на линии (в работе).

На рисунке 1 показаны суммарные потери *S* от простоев экскаваторов и транспорта на одном из маршрутов (приведенные к одной смене). Суммарные потери зависят как от количества самосвалов N на данном маршруте, так и от общего числа самосвалов в карьере. Кривые на рисунке соответствуют суммарным потерям от простоев экскаваторов и транспорта при фиксированном числе N самосвалов на данном маршруте равном 2, 11, 14. По горизонтальной оси отмечается общее количество самосвалов на линии. Длина указанного маршрута транспортировки фиксированная (L = 4,3 км).

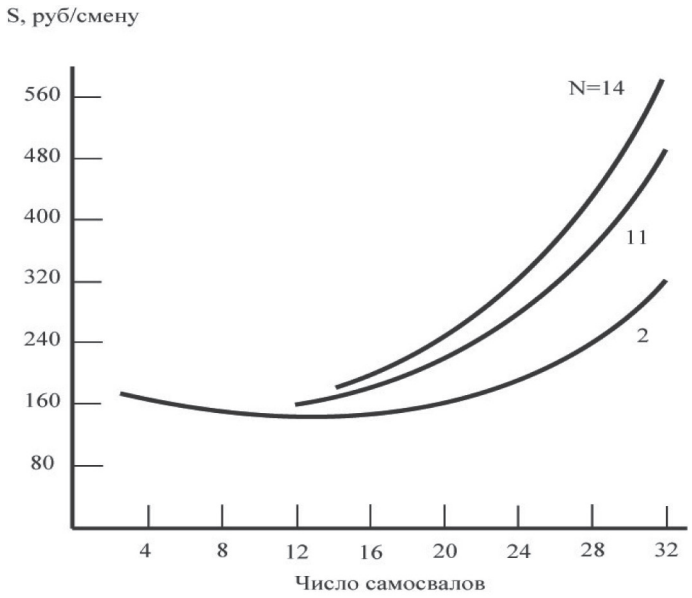


Рисунок 1 – Суммарные потери от простоев погрузочных средств и транспорта (тыс. руб.) от общего числа самосвалов в карьере

Для оценки эффективности применения предложенной имитационной модели фактически полученные показатели работы карьера сопоставлялись с показателями, полученными по результатам моделирования. Суммарные потери от простоев экскаваторов и транспорта могут быть снижены при оптимальном их распределении.

Заключение

Результаты исследования транспортного процесса на имитационной модели и его оптимизация используются при технической реализации автоматизированной системы управления транспортно-технологическими комплексами на открытых горных разработках, а также позволяют получать и изучать различные характеристики технологического процесса для целого класса подобных логистических систем с применением автомобильного или железнодорожного транспорта [4; 11; 12].

Методы статистического моделирования позволяют снять все ограничения, искусственно введенные в аналитическую модель, но они имеют такие недостатки, как трудность получения функциональных зависимостей, точность результатов, большее время реализации. Накопленная при моделировании статистика аппроксимирована аналитическими выражениями и использовалась при решении распределительной задачи, т.е. статистическая модель преобразовывалась в аналитическую модель распределения ресурсов. Исходя из этого, можно рекомендовать в качестве инструментария при дальнейших исследованиях функционирования систем транспортной логистики и управления ими сочетание как имитационного, так и аналитического моделирования.

Список литературы

1. *Бусленко Н.П., Шрейдер Ю.А.* Метод статистических испытаний (Монте-Карло) и его реализация на цифровых вычислительных машинах (ЦВМ). – М.: Физматгиз, 1961. – 228 с.
2. *Казеев А.И.* Механизм образования разрушительных глубоких оползней на городских территориях и в горнопромышленных районах // Сергеевские чтения. Эколого-экономический баланс природопользования в горнопромышленных регионах: материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии / под ред. В.И. Осипова (2–4 апреля 2019 г.). – Пермь: Пермский гос. нац. исслед. ун-т, 2019. – Вып. 21. – С. 432–438.
3. *Казеев И.М.* Модели функционирования и оптимизации систем транспортной логистики // Вестник Московской международной академии. – 2018. – № 2. – С. 72–87.
4. *Казеев И.М.* Модели функционирования и оптимизации транспортно-технологических комплексов // Устойчивое развитие: общество, экология, экономика: материалы XV Международной научной конференции: в 4 ч. Ч. 2 / под ред. А.В. Семенова, Н.Г. Малышева. – М.: изд. ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте», 2019. – С. 87–96.
5. *Казеев И.М., Казеев А.И.* Автоматизация транспортной логистики и обеспечения безопасности горных работ // Информационные технологии в науке, образовании и производстве: материалы международной научно-практической конференции / под ред. Ю.С. Руденко, Р.М. Кубовой, В.В. Шамраевой. – М.: изд. ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте», 2018. – С. 381–395.
6. *Казеев И.М., Казеев А.И.* Обеспечение безопасности работ и оптимизация логистики на горнодобывающем предприятии // Анализ, прогноз и управление природными рисками с учетом глобального изменения климата «Геориск-2018»: материалы X Международной научно-практической конференции. – М.: РУДН, 2018. – Т. 2. – С. 57–62.
7. *Казеев И.М., Казеева В.И.* Имитационное моделирование и оптимизация логистических систем // Научные труды преподавателей Московской академии экономики и права: сборник. – М.: МАЭП, 2014. – Вып. 28. – С. 68–79.
8. *Парфенова М.Я.* Общесистемный алгоритмический механизм в сфере инновационной деятельности // Инновации и инвестиции. – 2013. – № 2. – С. 53–56.
9. *Парфенова М.Я., Маликов С.Н., Литвин Ю.В.* Формализация современных механизмов управленческой деятельности. – М.: изд. ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте», 2015. – 188 с.
10. *Чувикова В.В.* Взаимодействие информационных, материальных и финансовых потоков при моделировании бизнес-процессов (на примере транспортно-логистической системы доставки грузов) // Новые технологии на транспорте, в энергетике и строительстве: материалы региональной научно-технической конференции молодых ученых, студентов, аспирантов (с международным участием) – Омск, 2010. – С. 53–55.
11. *Шамраева В.В., Знобищев С.В.* Новые подходы к построению линейных участков транспортной инфраструктуры с использованием BIM-моделирования // BIM-моделирование в задачах строитель-

ства и архитектуры: материалы II Международной научно-практической конференции. – СПб., 2019. – С. 124–129.
12. *Шамраева В.В., Кузовлев Е.Г., Баранник С.В.* Реализация геоинформационных систем в дорожной области как одного из направлений информационного моделирования // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2018. – № 6 (168). – С. 20–26.

References

1. *Buslenko N.P., Shrejder Yu.A.* Metod statisticheskih ispytanij (Monte-Karlo) i ego realizaciya na cifrovyh vychislitel'nyh mashinah (CVM). – M.: Fizmatgiz, 1961. – 228 s.
2. *Kazeev A.I.* Mekhanizm obrazovaniya razrushitel'nyh glubokih opolznej na gorodskih territoriyah i v gornopromyshlennyh rajonah // Sergeevskie chteniya. Ekologo-ekonomicheskij balans prirodopol'zovaniya v gornopromyshlennyh regionah: materialy godichnoj sessii Nauchnogo soveta RAN po problemam geoekologii, inzhenernoj geologii i gidrogeologii / pod red. V.I. Osipova (2–4 aprelya 2019 g.). – Perm': Permskij gos. nac. issled. un-t, 2019. – Vyp. 21. – S. 432–438.
3. *Kazeev I.M.* Modeli funkcionirovaniya i optimizacii sistem transportnoj logistiki // Vestnik Moskovskoj mezhdunarodnoj akademii. – 2018. – № 2. – S. 72–87.
4. *Kazeev I.M.* Modeli funkcionirovaniya i optimizacii transportno-tekhnologicheskih kompleksov // Ustojchivoe razvitie: obshchestvo, ekologiya, ekonomika: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: v 4 ch. Ch. 2 / pod red. A.V. Semenova, N.G. Malysheva. – M.: izd. CHOUVO «MU im. S.Yu. Vitte», 2019. – S. 87–96.
5. *Kazeev I.M., Kazeev A.I.* Avtomatizaciya transportnoj logistiki i obespecheniya bezopasnosti gornyh rabot // Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / pod red. YU.S. Rudenko, R.M. Kubovoj, V.V. Shamraevoj. – M.: izd. CHOUVO «MU im. S.Yu. Vitte», 2018. – S. 381–395.
6. *Kazeev I.M., Kazeev A.I.* Obespechenie bezopasnosti rabot i optimizaciya logistiki na gornodobyvayushchem predpriyatii // Analiz, prognoz i upravlenie prirodnymi riskami s uchetom global'nogo izmeneniya klimata «Georisk-2018»: materialy X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – M.: RUDN, 2018. – T. 2. – S. 57–62.
7. *Kazeev I.M., Kazeeva V.I.* Imitacionnoe modelirovanie i optimizaciya logisticheskih sistem // Nauchnye trudy prepodavatelej Moskovskoj akademii ekonomiki i prava: sbornik. – M.: MAEP, 2014. – Vyp. 28. – S. 68–79.
8. *Parfenova M.Ya.* Obshchesistemnyj algoritmicheskij mekhanizm v sfere innovacionnoj deyatel'nosti // Innovacii i investicii. – 2013. – № 2. – S. 53–56.
9. *Parfenova M.Ya., Malikov S.N., Litvin Yu.V.* Formalizaciya sovremennyh mekhanizmov upravlencheskoj deyatel'nosti. – M.: izd. CHOUVO «MU im. S.Yu. Vitte», 2015. – 188 s.
10. *Chuvikova V.V.* Vzaimodejstvie informacionnyh, material'nyh i finansovyh potokov pri modelirovanii biznes-processov (na primere transportno-logisticheskoj sistemy dostavki gruzov) // Novye tekhnologii na transporte, v energetike i stroitel'stve: materialy regional'noj nauchno-tekhnicheskoj konferencii molodyh uchenyh, studentov, aspirantov (s mezhdunarodnym uchastiem) – Omsk, 2010. – S. 53–55.
11. *Shamraeva V.V., Znobishchev S.V.* Novye podhody k postroeniyu linejnyh uchastkov transportnoj infrastruktury s ispol'zovaniem BIM-modelirovaniya // BIM-modelirovanie v zadachah stroitel'stva i arhitektury: materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – SPb., 2019. – S. 124–129.
12. *Shamraeva V.V., Kuzovlev E.G., Barannik S.V.* Realizaciya geoinformacionnyh sistem v dorozhnoj oblasti kak odnogo iz napravlenij informacionnogo modelirovaniya // Vestnik komp'yuternyh i informacionnyh tekhnologij. – 2018. – № 6 (168). – S. 20–26.

УДК 519.7+004.8

КОМПЛЕМЕНТАРНЫЕ СИТУАЦИИ[1]

Дулин Сергей Константинович,
д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник,
e-mail: skdulin@mail.ru,
Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте, г. Москва,

Цветков Виктор Яковлевич,
д-р техн. наук, профессор, заместитель руководителя Центра стратегического анализа и развития НИИАС,
e-mail: cvj2@mail.ru,
Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте, г. Москва,

Щенников Алексей Николаевич,
директор Института информационных технологий и автоматизированного проектирования,
e-mail: anschennikov@mirea.ru,
Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), г. Москва

В статье исследуется комплементарность как важное свойство при организации информационных и образовательных ресурсов. Комплементарность рассматривается с позиции полисемического понятия и исследуется как средство оптимизации. Приводится математическая модель комплементарной системы в виде уравнений и условий, задающих область существования оптимального решения. Вводится понятие «комплементарный набор индексов», сущность которого состоит в задании алгоритмизируемых логических условий, определяющих траекторию решения. Предложено представление информационной ситуации, в которой комплементарные условия являются эквифинальными, то есть позволяют разными путями получать правильное решение. Рассмотрены ситуации комплементарности и информационного соответствия, которые могут применяться для построения логического вывода в системах искусственного интеллекта. Представлен пример уравнений линейной комплементарности, которые используются для оптимизации. Приведенный математический аппарат дает возможность оценивать степень комплементарности и информационного соответствия рассматриваемых объектов. Применение подхода комплементарности и информационного соответствия в алгоритмических моделях информационной системы позволит повысить эффективность информационных процессов и управления объектами.

Ключевые слова: комплементарность, комплементарный набор индексов, оптимизация, информационная ситуация, информационное соответствие

COMPLEMENTARY SITUATIONS

Dulin S.K.,
doctor of technical sciences, professor, leading researcher,
e-mail: skdulin@mail.ru,
Research and design Institute of informatization, automation and communication in railway transport, Moscow,

Tsvetkov V.Ya.,
doctor of technical sciences, professor, Center for strategic analysis and development, the deputy head,
e-mail: cvj2@mail.ru,
Research and design Institute of information, automation and communication on railway transport, Moscow,

[1] Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 17-20-02153 офи_м_РЖД)

Shchennikov A.N.,
director of the Institute of information technologies and computer-aided design,
e-mail: anschennikov@mirea.ru,
Russian Technological University (RTU MIREA), Moscow

The article examines complementarity as an important property in the organization of information and educational resources is explored. Complementarity is considered from the position of a polysemic concept and is studied as a means of optimization. A mathematical model of a complementary system is presented in the form of equations and conditions that define the domain of existence of an optimal solution. The concept of "complementary set of indexes", the essence of which consists in the task computationally tractable logic conditions that determine the solution path. The representation of an information situation in which complementary conditions are equifinal, that is, they allow us to get the correct solution in different ways is proposed. The situations of complementarity and information correspondence that can be used for constructing logical inference in artificial intelligence systems are considered. An example of linear complementarity equations that are used for optimization is presented. The given mathematical apparatus makes it possible to assess the degree of complementarity and information correspondence of the objects under consideration. Applying the complementarity and information correspondence approach in algorithmic models of an information system will increase the efficiency of information processes and object management.

Keywords: complementarity, complementary set of indexes, optimization, information situation, information correspondence

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-75-82

Введение

Комплементарность является полисемическим понятием. Лингвистически она является аналогом классификации и может рассматриваться как качество, свойство, отношение, состояние. Анализ определений и трактовок показывает, что большая часть этого понятия отражается прямыми свойствами: согласованность, дополняемость, сопряженность, следуемость, ситуативность. Понятие комплементарности отражается также оппозиционными признаками: не противоречивость, не оппозиционность. Оксфордский словарь дает предикативную интерпретацию комплементарности: *отношение* или *ситуация*, в которой вещи улучшают или подчеркивают качества друг друга. Словарь Merriam-Webster содержит атрибутивную интерпретацию: комплементарность это *качество* или *состояние* (взаимодополняемости). В словаре делового английского языка это понятие трактуется как *принцип* дополнительности. Анализ работ в области комплементарности дает основание утверждать, что результатом комплементарности является: согласованность, упорядоченность, системность, эмерджентность и в отдельных случаях синергия. В силу этого комплементарность выступает как оппозиция хаоса и неопределенности. В данной работе комплементарность рассматривается как метод оптимизации. Комплементарность применяют в разных направлениях. Логическую комплементарность применяют в логических схемах и алгоритмах. Наличие комплементарности в системном анализе говорит о качестве системы и ее сбалансированности [7]. Комплементарность информационных ресурсов повышает качество их использования [3]. Организационную комплементарность применяют при формировании команд. Комплементарность в вычислительной практике трактуется как специфический метод оптимизации. Комплементарность связана с состоянием объекта и его изменением.

Комплементарность как отношение имеет множество видов. Это отражается в ее интерпретации: согласование, дополнение, взаимность, состояние. В информационном поле комплементарность относится к информационным отношениям [4]. Комплементарность трактуется разнообразно. Например, в словаре «Академик»[1] приводится более 20 дефиниций, но большинство из них представляют собой интерпретации, связанные с терминами дополнительность, взаимодополняемость, сопряженность. В отличие от такой упрощенной интерпретации зарубежные словари дают расширенную трактовку этого

[1] Академик [Электронный ресурс]. – URL: https://www.translate.academic.ru/complementarity/en/ru (дата обращения: 20.03.2020).

понятия, которая включает несколько предложений. Оксфордский словарь[2] дает следующую трактовку: «отношение или *ситуация* взаимной дополняемости, в которой две или более разные вещи улучшают или подчеркивают качества друг друга». В словаре Merriam-Webster[3] дается такое пояснение: «1. *качество или состояние* взамодополняемости; 2. *взаимодополняющее соотношение теорий*, объясняющих природу света или другого квантованного излучения как по электромагнитным волнам, так и по частицам». В словаре делового английского языка отмечается, что принцип комплементарности как принцип дополнительности в физике означает наличие у объектов дополнительных свойств, которые не могут быть измерены одновременно. Принцип комплементарности связан с эмерджентностью [6], хотя и не всегда комплементарность создает эмерджентность. В целом следует констатировать важное опосредованное свойство, которое создает комплементарность. Она создает согласованность, упорядоченность, системность и взаимность и является оппозиционной характеристикой хаоса и неопределенности. Такое свойство обуславливает применение комплементарности как инструмента оптимизации [8]. Понятие и оценку комплементарности применяют в образовании, биологии [16], медицине [14], химии. Комплементарный подход применяют при оценке рынка [17] и в инвестиционной деятельности [1]. В области вычислений данный подход применяется редко. Это дает основание провести исследование комплементарности как метода оптимизации.

Комплементарная система

Комплементарность как средство оптимизации имеет формы различных математических моделей. Часто говорят о комплементарной системе, которую описывают при помощи уравнений и условий, задающих область существования решения. Простая комплементарная система включает два уравнения (1) (2) и два условия (3), (4). Уравнения имеют вид

$$\frac{dx}{dt}(t) = f(x(t), u(t)), \tag{1}$$

$$y(t) = h(x(t), u(t)). \tag{2}$$

Выражения (1), (2) содержат следующие обозначения: $x(t)$ – n-мерная переменная состояния, $u(t) \in R^k$ – входной вектор, $y(t) \in R^k$ – выходной вектор. Таким образом, триада «вход – состояние – выход» задает комплементарную систему. Выражение (1) интерпретируется так: изменение состояния определяется суперпозицией текущего состояния и входного вектора. Выражение (2) означает, что выходной вектор определяется суперпозицией текущего состояния и входного вектора. Уравнения (1), (2) являются достаточно общими и описывают разные процессы. Для привязки их к комплементарной системе необходимо добавить условие стандартного отношения комплементарности, которое выглядит как скалярное произведение вида

$$\langle u|y\rangle = 0 \tag{3}$$

и условие положительности переменных

$$0 \leq y(t) \wedge u(t) \geq 0 = 1. \tag{4}$$

Выражение (3) векторное. Оно использует скобочное выражение ковариантных и контравариантных векторов, введенное А.М.П. Дираком. Выражение (3) означает скалярное произведение между входным и выходным векторами. Выражение (4) – логическое. Оно означает конъюнкцию и определяет векторы как положительно определенные величины.

Таким образом, задача поиска комплементарного решения согласно выражениям (1) – (4) включает следующие условия: динамическую связь между текущим и очередным состоянием, системную связь между входом и выходом, векторную связь между входным и выходным векторами, логическую

[2] Оксфордский словарь [Электронный ресурс]. – URL: https://www.en.oxforddictionaries.com/definition/complementarity (дата обращения: 20.03.2020).

[3] Merriam-Webster [Электронный ресурс]. – URL: https://www.merriam-webster.com/dictionary/complementarity (дата обращения: 20.03.2020).

связь между входным и выходным векторами, задающую их не отрицательность. Отметим, что выражение (3) является общим, поскольку в практике вычислений скалярное произведение может быть реализовано различными алгоритмами или различными логическими условиями вычислений.

Просматривается аналогия между известным методом оптимизации, называемым симплекс-методом. Но в симплекс-методе рассматривается простая оптимизация на кусочно-линейной функции. В выражениях (1), (2) функция выпуклая и не обязательно кусочно-линейная.

Условие равенства нулю скалярного произведения (3) является теоретическим. При решении вычислительной задачи это условие трансформируется в условие специальной организации индексов. В работе [13] такая организация называется «активным набором индексов». По нашему мнению, такое название не полностью отражает суть задачи, и мы назовем это условие «комплементарный набор индексов». Сущность «комплементарного набора индексов» состоит в задании логических условий, которые легко алгоритмизируются, для обеспечения реализации условия (3) в дискретных вычислениях [9; 11].

Условие «комплементарного набора индексов» $\alpha(t) \subset \{1, ..., k\}$ состоит в том, что вводится ограничение на индексы, которое имеет вид

$$(y_i(t) = 0, i \in \alpha(t)) \,\&\, (u_i(t) = 0, i \notin \alpha(t)). \quad (5)$$

Комплементарный набор индексов задает дискретный режим ортогональности между входом и выходом (3) или иными векторами комплементарной системы. Любое ограничение на индексы задает некий фиксированный режим. Любой фиксированный режим индексов исключает произвольные сочетания индексов для входных и выходных векторов. По существу описание (5) это дискретное вычислительное условие для системы комплементарности. Следует также подчеркнуть, что условие (5) является множественным и допускает разные комплементарные наборы индексов. Фиксированный режим – это один из возможных или допустимых комплементарных наборов индексов. Такая множественность позволяет искать решение оптимизации на разных наборах. Такая множественность позволяет также переходить к другому фиксированному набору индексов, если на первоначальном наборе индексов решение не является оптимальным.

В фиксированном режиме индексов комплементарная система ведет себя как обычная динамическая система, описываемая дифференциальным уравнением (1). Различие в том, что фиксированным набором индексов задается область истинности или область вычисляемости с помощью ограничения (5). Ниже приводятся вопросы, которые возникают в рамках такой формализации.

1. Существует ли единственное решение на первоначально заданном фиксированном комплементарном наборе индексов?

2. Является решение на первоначальном наборе индексов оптимальным?

3. Можно ли перейти на новый фиксированный комплементарный набор индексов, который имеет те же самые начальные условия как предыдущий фиксированный набор индексов, но допускает развитие на некотором временном интервале?

4. Если ответ на вопрос 3 отрицательный, то можно ли сформулировать правило перехода для переменной состояния?

Системы, описываемые выражениями (1)–(4), называют комплементарными. Интерес для вычислений вызывает более простая ситуация, при которой уравнения (1) и (2) линеаризованы:

$$\frac{dx}{dt}(t) = Ax(t) + Bu(t), \quad (6)$$

$$y(t) = C(x(t)) + Du(t). \quad (7)$$

В выражениях (5), (6) A, B, C и D – некие константы. Для выражений (6) и (7) сохраняются условия (3) и (4), т.е.

$$\langle u|y\rangle = 0,$$

$$(0 \le y(t)) \wedge (u(t) \ge 0) = 1.$$

Система выражений (6), (7), (3), (4) называется линейной комплементарной системой [10; 14]. Уравнения (1) и (2) можно перевести в эквивалентную форму вида

$$\frac{dx}{dt}(t) = f(x(t), u(t), v(t)), \tag{8}$$

$$y(t)=h(x(t), u(t), v(t)). \tag{9}$$

В выражениях (8), (9) $v(t)$ обозначает вспомогательный терм, который содержательно не меняет уравнение (1) и (2). В систему линейной комплементарности вспомогательный терм также входит линейно. Это позволяет заменить систему (5) и (6) на расширенную систему вида

$$\frac{dx}{dt}(t) = Ax(t) + Bu(t) + Ev(t), \tag{10}$$

$$y(t) = C(x(t)) + D\,u(t) + Fv(t). \tag{11}$$

В выражениях (10), (11), обозначения A, B, C, D, E и F – линейные отображения.

Полезное обобщение получается, когда отношение комплементарности (3), (4) заменяется соотношением (12)

$$(y(t) \in G) \wedge (u(t) \in G^*) = 0, \tag{12}$$

где G – конус в R^k, а G* – дуальный конус, определенный как $G^*=\{u \mid \langle y, u\rangle \geq 0$ для всех $y \in G\}$. В частности этот формат позволяет включить ограничения, как равенства, так и неравенства.

В развитии этой идеи J.S. Pang and D.E. Stewart [12] предложили понятие дифференциального вариационного неравенства (DVI – Differential variational inequalities), основанное на условиях вида

$$\frac{dx}{dt}(t) = f(x(t), u(t)),$$

$$u(t) \in SOL(K, F(x(t),.). \tag{13}$$

В выражении (13) $SOL(K,F)$ – есть решение вариационного неравенства

$$[u'-u, F(u)] \geq 0,\ u' \in K,$$

в котором K – непустое замкнутое выпуклое множество. Если, в частности, K является выпуклым конусом, то DVI становится системой комплементарности конусов.

Комплементарность как ситуации

Важность комплементарности определяется развитием квантовых вычислений. Кубитом называют меру квантовой информации, реализованной на квантовой системе с двумя ортогональными состояниями, имеющими одновременно значения 0 и 1. Такая система становится возможной при переходе от линейной меры к плоскостной мере. Комплементарность, задаваемая условиями (3) и (4), позволяет формировать квантовую систему с двумя ортогональными состояниями.

Для анализа условий рассмотрим информационную ситуацию, которая является обобщением понятия «условие решения задачи» [15]. Рассмотрим примеры различных условий в одной информационной ситуации. Условия могут быть комплементарны (чаще) и не комплементарны (реже). Каждое условие задает одну траекторию решения. Комплементарные условия являются эквифинальными. Они позволяют разными путями получать правильное решение. Рассмотрим отношения разных условий в общей ситуации. Пусть Oi,j – отношение между i–ым и j-ым состояниями в информационной ситуации. Оно характеризуется следующим переходом фиксированных ситуаций

$$O_i(P) \rightarrow O_j(P). \tag{14}$$

Выражение (14) означает, что условие O_i допускает переход к условию O_j, то есть условия являются комплементарными, совместимыми. Обратное отношение описывается выражением (15)

$$O_j(Q) \rightarrow O_i(Q). \tag{15}$$

Выражение (15) означает, что условие O_j допускает переход к условию O_i, то есть условия являются комплементарными, совместимыми. Следует отметить, что ситуации (14) и (15) не взаимно исключаемы. Они могут существовать одновременно, и в этом случае между ними существует отношение комплементарной эквивалентности. Это отношение называют также отношением информационного соответствия [5] и описывается выражением (16)

$$O_i(h,d,u) \leftrightarrow O_j(h,d,u). \quad (16)$$

Выражение (16) означает, что условие O_i находится в информационном соответствии с условием O_j по характеристикам, факторам или параметрам *(h,d,u)* [2].

Ситуация частичной комплементарности описывается выражением (17)

$$Q_A \subset Q_B . \quad (17)$$

Выражение (17) означает, что параметры Q_B объекта *B* комплементарны параметрам Q_A объекта *A*. Это дает основание использовать комплементарные параметры объекта *B* при решении задач с помощью объекта *A* или функционального использования объекта *A*.

Ситуация комплементарности как дополнения описывается следующим выражением

$$F_A + F_B = F_C \rightarrow G_C . \quad (18)$$

Выражение (18) означает, что функциональные возможности F_B объекта *B* в совокупности с функциональными возможностями F_A объекта *A* комплементарны и эта комплементарность соответствует функциональным возможностям F_C объекта С. Это дает основание использовать функциональные возможности объектов *B* и *A* для достижения цели G_C, поставленной перед объектом С.

Заключение

Существует отношение комплементарности и ситуация комплементарности. Ситуация комплементарности – это такая ситуация, в которой ряд объектов являются комплементарными, то есть между ними существуют комплементарные отношения. Рассмотренные ситуации комплементарности и информационного соответствия могут применяться для построения логического вывода в системах искусственного интеллекта. Приведенный математический аппарат дает возможность оценивать степень комплементарности и информационного соответствия рассматриваемых объектов. Применение подхода комплементарности и информационного соответствия в алгоритмических моделях системы позволит повысить эффективность информационных процессов и управления объектами. Из вышеизложенного следует, что после построения любой модели системы необходимо оценить ее на основе показателей информационного соответствия и комплементарности с целью повышения количественных и качественных характеристик.

Список литературы

1. *Богутдинов Б.Б., Цветков В.Я.* Применение модели комплементарных ресурсов в инвестиционной деятельности // Вестник Мордовского университета. – 2014. – Т. 24, № 4. – С. 103–116.

2. *Номоконова О.Ю.* Виды информационных соответствий // Славянский форум. – 2018. – № 2 (20). – С. 44–49.

3. *Огнева Е.А.* Структурное соответствие/несоответствие концептов оригинала и перевода // Социокультурные проблемы перевода: сборник научных трудов: в 2 ч. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2006. – Ч. 2, вып. 7. – С. 149–158.

4. *Потапов А.С.* Информационная ситуация и информационная позиция в информационном поле // Славянский форум. – 2017. – № 1 (15). – С. 283–289.

5. *Цветков В.Я.* Информационное соответствие // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 1–3. – С. 454, 455.

6. *Цветков В.Я.* Эмерджентизм // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 2-1. – С. 137, 138.

7. *Цветков В.Я.* Решение проблем с использованием системного анализа // Перспективы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 50–55.
8. *Cottle R.W.* Linear complementarity problem // Encyclopedia of Optimization. – Springer, US, 2009. – P. 1873–1878.
9. *Chang K.H.* Complementarity in data mining: thesis. – University of California, Los Angeles, 2015.
10. *Heemels W.P.M.H., Schumacher J.M. and Weiland S.* Linear complementarity systems // SIAM Journal on Applied Mathematics. – No. 60 (4). – P. 1234–1269.
11. *McKenzie J.* Assessment of the complementarity of data from multiple analytical techniques. – University of York, 2013.
12. *Pang J.S. and Stewart D.E.* Differential variational inequalities // Mathematical Programming. Series A 113. – 2008. – P. 345–424.
13. *Schumacher J.M.* Complementarity systems in optimization // Mathematical Programming. – 2004. – Vol. 101, No. 1. – P. 263–295.
14. *Tom Xu K., Farrell T.W.* The complementarity and substitution between unconventional and mainstream medicine among racial and ethnic groups in the United States // Health services research. – 2007. – Vol. 42, No. 2. – P. 811–826.
15. *Tsvetkov V.Ya.* Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. Series A. – 2012. – Vol. 36, No. 12-1. – P. 2166–2170.
16. *Vallurupalli P., Kay L.E.* Complementarity of ensemble and single-molecule measures of protein motion: a relaxation dispersion NMR study of an enzyme complex // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2006. – Vol. 103, No. 32. – P. 11910–11915.
17. *Xian W., Yuzeng L., Shaohua Z.* Oligopolistic equilibrium analysis for electricity markets: a nonlinear complementarity approach // IEEE Transactions on Power Systems. – 2004. – Vol. 19, No. 3. – P. 1348–1355.

References

1. *Bogutdinov B.B., Cvetkov V.Ya*. Primenenie modeli komplementarnyh resursov v investicionnoj deyatel'nosti // Vestnik Mordovskogo universiteta. – 2014. – T. 24, № 4. – C. 103–116.
2. *Nomokonova O.Yu.* Vidy informacionnyh sootvetstvij // Slavyanskij forum. – 2018. – № 2 (20). – S. 44–49.
3. *Ogneva E.A.* Strukturnoe sootvetstvie/nesootvetstvie konceptov originala i perevoda // Sociokul'turnye problemy perevoda: sbornik nauchnyh trudov: v 2 ch. – Voronezh: Voronezhskij gos. un-t, 2006. – Ch. 2, vyp. 7. – S. 149–158.
4. *Potapov A.S.* Informacionnaya situaciya i informacionnaya poziciya v informacionnom pole // Slavyanskij forum. – 2017. – № 1 (15). – S. 283–289.
5. *Cvetkov V.Ya.* Informacionnoe sootvetstvie // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2016. – № 1–3. – S. 454, 455.
6. *Cvetkov V.Ya.* Emerdzhentizm // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2017. – № 2-1. – S. 137, 138.
7. *Cvetkov V.Ya.* Reshenie problem s ispol'zovaniem sistemnogo analiza // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 1. – C. 50–55.
8. *Cottle R.W.* Linear complementarity problem // Encyclopedia of Optimization. – Springer, US, 2009. – P. 1873–1878.
9. *Chang K.H.* Complementarity in data mining: thesis. – University of California, Los Angeles, 2015.
10. *Heemels W.P.M.H., Schumacher J.M. and Weiland S.* Linear complementarity systems // SIAM Journal on Applied Mathematics. – No. 60 (4). – P. 1234–1269.
11. *McKenzie J.* Assessment of the complementarity of data from multiple analytical techniques. – University of York, 2013.
12. *Pang J.S. and Stewart D.E.* Differential variational inequalities // Mathematical Programming. Series A 113. – 2008. – P. 345–424.
13. *Schumacher J.M.* Complementarity systems in optimization // Mathematical Programming. – 2004. – Vol. 101, No. 1. – P. 263–295.
14. *Tom Xu* K., *Farrell T.W.* The complementarity and substitution between unconventional and mainstream medicine among racial and ethnic groups in the United States // Health services research. – 2007. – Vol. 42, No. 2. – P. 811–826.

15. *Tsvetkov V.Ya.* Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. Series A. – 2012. – Vol. 36, No. 12-1. – P. 2166–2170.
16. *Vallurupalli P., Kay L.E.* Complementarity of ensemble and single-molecule measures of protein motion: a relaxation dispersion NMR study of an enzyme complex // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2006. – Vol. 103, No. 32. – P. 11910–11915.
17. *Xian W., Yuzeng L., Shaohua Z.* Oligopolistic equilibrium analysis for electricity markets: a nonlinear complementarity approach // IEEE Transactions on Power Systems. – 2004. – Vol. 19, No. 3. – P. 1348–1355.

УДК 523.21

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СЪЕМКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Ознамец Владимир Владимирович,
канд. техн. наук, заведующий кафедрой геодезии,
e-mail: voznam@bk.ru,
Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва

В статье рассматривается технология применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для реализации пространственного моделирования. Задача пространственного моделирования возникает, в частности, при практических работах по мониторингу критической ситуации и связана с необходимостью систематического совершенствования методов и технологий ее решения. В статье раскрываются технические особенности съемки с использованием БПЛА. Указанные особенности создают новые уникальные возможности получения пространственной информации, но, вместе с тем, имеют и свои ограничения. Показано принципиальное отличие съемки с применением БПЛА и классической аэрофотосъемки. Отмечается, что съемка с применением БПЛА позволяет собирать информацию для построения качественно разных моделей: ареальных моделей территорий, объемных моделей пространственных объектов и моделей фрагментов объектов и территорий. В статье изложена комплексная технология съемки и пространственного моделирования. Формулируется вывод, что комплексный подход к сбору, обработке и представлению информации, полученной с применением БПЛА, требует изменения учебных программ и использования новых подходов в процессе учебной практики студентов геодезических специальностей.

Ключевые слова: пространственное моделирование, образование, воздушная съемка, пространственная информация, беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

SPATIAL SURVEY AND MODELING USING UNMANNED AERIAL VEHICLES

Oznamets V.V.,
candidate of technical sciences, head of the department of geodesy,
e-mail: voznam@bk.ru,
Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK), Moscow

The article deals with the technology of using unmanned aerial vehicles (UAVs) for the implementation of spatial modeling. The problem of spatial modeling arises, in particular, in practical work on monitoring a critical situation and is associated with the need for systematic improvement of methods and technologies for solving it. The article describes the technical features of survey using UAVs. These features create new unique opportunities for obtaining spatial information, but, at the same time, they also have their own limitations. The principal difference between UAV and classical aerial photography is shown. It is noted that shooting using UAVs allows you to collect information to build qualitatively different models: areal models of territories, three-dimensional models of spatial objects and models of fragments of objects and territories. The article describes a complex technology of shooting and spatial modeling. The conclusion is formulated that an integrated approach to the collection, processing and presentation of information obtained using UAVs requires changes in educational programs and the use of new approaches in the educational practice of students of geodesic specialties.

Keywords: spatial modeling, education, aerial survey, spatial information, unmanned aerial vehicles (UAVs)

DOI 10.21777/2500-2112-2020-1-83-91

Введение

Пространственное моделирование основано на использовании пространственной информации о территориях и объектах. Основой сбора информации для пространственного моделирования длительное время служили технологии сбора, включающие обычные полевые геодезические работы, аэрофотосъемку, космическую съемку**.** Методы пространственного моделирования основаны на математическом моделировании и геоинформационном моделировании. Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) расширило не только технологии сбора пространственной информации, но создало новые возможности для моделирования [17], поскольку БПЛА может по заказу проводить съемку отдельных объектов или их фрагментов с разных ракурсов и высот. Использование беспилотных летательных аппаратов для анализа объектов на земной поверхности является частичным переносом технологий управляемой человеком аэрофотосъемки в область беспилотного управления. В настоящее время БПЛА широко применяют для решения задач, в сфере транспорта, при мониторинге береговой линии [9]. Накоплен опыт применения БПЛА для топографо-геодезических изысканий на транспорте [1]. Существует практика применения БПЛА для крупномасштабного картографирования [4]. Именно в этой области БПЛА имеет преимущества перед высотной аэрофотосъемкой. В настоящее время развитие науки и техники создало условия для применения БПЛА при решении ряда практических и образовательных задач. В сфере образования вместо трудоемких полевых работ студенты геодезических специальностей используют БПЛА для получения крупномасштабных снимков и последующего составления планов в учебных целях, в частности, при полевой практике. Оперативность подготовки к полету делает БПЛА незаменимым средством при оперативном мониторинге стихийных бедствий и их последствий. Однако, в сравнении с обычными носителями, эта технология эффективна только на небольших участках (несколько км^2).

1. Сравнение классической аэрофотосъемки и съемки с применением БПЛА

Воздушная съемка с применением БПЛА не копирует полностью классическую аэрофотосъемку, а имеет свои отличия. Основное отличие – отсутствие традиционной тяжелой стабилизирующей аэрофотосъемочной аппаратуры. Другое отличие – съемка является не сплошной съемкой поверхности по заранее заданному прямолинейному протяженному маршруту, а управляемой с помощью теленаблюдения и фрагментарной, запускаемой оператором с земли. Классическая аэрофотосъемка производится с одной высоты (обычно от 3 до 10 км). Такие высоты обусловлены тем, что при более низких высотах на снимках появляется смаз изображения, обусловленный высокой скоростью современных самолетов. Съемка с БПЛА может проводиться с разных высот для одного участка местности с высоты от 50 до 500 м. Маршрут съемки с БПЛА может быть криволинейным, а режим прерывистым. Скорость БПЛА на порядки ниже и, главное, он может работать в режиме вертолета – зависать над местностью. Детальность и четкость снимков с БПЛА не уступают качеству аэрофотосъемки. Однако, чем выше съемка, тем больший охват территории фиксируется на снимке. В работе [5] показано, что один космический снимок может заменить до 1000 снимков аэрофотосъемки. Соответственно, один аэрофотоснимок заменяет до 100 снимков БПЛА. Но больший охват влечет к потере детальности и четкости. Кроме того, аэрофотосъемка на малые территории экономически не выгодна или не осуществима. Аэрофотосъемка требует времени на получение разрешения на полет, а если рядом (20–50 км) находятся охраняемые объекты, то получение разрешения может затянуться на 3–6 месяцев. После получения разрешения для выполнения аэрофотосъемки необходимо время для подготовки и установки съемочной аппаратуры. Проведение аэрофотосъемки требует световых и полетных условий (отсутствие ветра и отсутствие облаков на территории не менее 10 км). При этом затраты дорогостоящего авиационного горючего при проведении аэрофотосъемки очень велики.

БПЛА может взлетать на 5–20 минут в просветах между облаками и может неоднократно повторять съемку. БПЛА не требует топлива, а работает на аккумуляторах. Их можно с легкостью заменять между перерывами в съемке. Съемка с применением БПЛА имеет меньшую область охвата территории, но не ограничена по частоте и менее требовательна к метеоусловиям. Часто на съемочных высотах

3–9 км имеется сильный ветер, в то время как в наземном слое ветра нет. Кучевые облака располагаются на высотах от 2 км и исключают аэрофотосъемку. БПЛА никогда не поднимается до таких высот, и кучевые облака не создают для него помехи. Кроме того, при облачной погоде днем имеет место рассеянный свет, который исключает повышенную контрастность наземных объектов и повышает качество съемки с БПЛА. Для съемки протяженных объектов применяют группы БПЛА.

2. Развитие геоинформатики с применением БПЛА

Развитие БПЛА в значительной степени переосмысливает геоинформатику, а также саму концепцию воздушной мощи. Сегодня беспилотные летательные аппараты обладают практически всеми характерными качествами пилотируемых летательных аппаратов, кроме того, они преодолевают некоторые физиологические и физические ограничения пилотов и полностью избегают человеческого риска. Отсутствие пилота в кабине позволяет эксплуатировать БПЛА на пределе их эксплуатационной возможности, тем самым повышая время в полете, полезную нагрузку, потолок высоты и скорость. Последние достижения в области пилотируемых авиационных систем были интегрированы с достижениями в области компьютеров, каналов передачи данных, систем управления и оптроники, чтобы сделать БПЛА мощным средством сбора, обработки и передачи данных. Кроме того, достижения в области микроэлектроники и бесконтактных/визуальных датчиков в сочетании с наличием детального картографирования ГИС привели к разработке микро-БПЛА, которые могут автономно работать на очень малых высотах в плотной городской среде и обеспечивать невероятный интеллект.

БПЛА до сих пор не были официально признаны авиационными машинами, и для сертификации/стандартизации не было использовано никакой общей стандартной классификации БПЛА. Условно беспилотники обычно разделяют на три большие категории[1]:

– ДПЛА – беспилотные дистанционно-пилотируемые аппараты;

– автоматические БПЛА;

– неуправляемые БПЛА.

В свою очередь в этих категориях разделяют микро-, мини-, средние и тяжелые БПЛА. Отношение беспилотника к тому или иному классу определяют по массе, дальности и высоте полета и времени, которое аппарат способен провести в воздухе:

– Тяжелые – имеют потолок до 20 км, могут провести в воздухе без дозаправок более 24 часов;

– Средние (иногда их называют «миди») – имеют массу до 1000 кг, способны провести в воздухе 10–12 часов и подняться на высоту до 9–10 км;

– Мини – 50 кг, несколько часов могут провести в воздухе, потолок ограничен 3–5 км;

– Микро – до 10 кг, около часа в воздухе и высота полета до 1 километра.

В данный момент беспилотные аппараты России в основном представлены БПЛА самолетного типа, однако в последнее время быстро развивается направление по созданию БПЛА вертолетного типа.

Помимо очевидных военных целей БПЛА могут использоваться в гражданской сфере для коммуникаций, картирования, мониторинга атмосферы, наблюдения за Землей, дополняя данные спутников дистанционного зондирования. Например, мини-БПЛА используются группами для съемки протяженной территории, в том числе, для мониторинга морского или океанического побережья [9]. В случае возникновения внештатных или чрезвычайных ситуаций БПЛА становятся незаменимыми, поскольку их потеря не несет угрозы для жизни людей. Они обеспечивают сбор, обработку данных в центр управления в режиме реального времени.

Типичный БПЛА, помимо его планера и двигательной установки, также требует наличия системы связи и системы управления. Система управления может быть полностью автономна, дистанционно и в режиме реального времени контролироваться или дистанционно пилотироваться/управляться в режиме реального времени [16].

[1] Tecnocom.ru [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tecnocom.ru/stati/bespilotnye-letatelnye-apparaty-v-rossii (дата обращения: 25.03.2020).

Управление БПЛА и полезной нагрузкой осуществляется через наземную станцию управления (Ground Control Station – GCS) по каналам передачи данных. GCS может быть контейнерной станцией, которая может быть наземной, на борту пилотируемого самолета, корабля, подводной лодки или в любом другом месте, или даже портативной станцией на базе ноутбука, которая может использоваться в любом месте в пределах диапазона управления. В обычных БПЛА системы навигации и наведения могут включать вспомогательные модули ГИС/GPS, в то время как более сложные БПЛА могут использовать дифференциальный GPS (DGPS) и модули согласования контуров местности.

В отсутствие летного состава на борту БПЛА отсутствует ситуационная осведомленность. Таким образом, полет БПЛА должен постоянно контролироваться внешними средствами, такими как радары или дополнительные датчики, которые размещаются на воздушном средстве и проектируют интерфейсы для включения их в нисходящую линию связи. Управление каналами передачи данных и нисходящие линии связи делают БПЛА уязвимыми к помехам и ограничению пропускной способности. Будучи беспилотными, БПЛА нуждаются в резервировании практически во всех системах, влияющих на безопасность полета, например, в командных звеньях, бортовых компьютерах, навигационных датчиках и системах, сервоприводах или системах посадки.

С учетом того, что сети на основе TCP IP используются в беспилотных летательных аппаратах, существующие наземные станции (GCS) уходят в прошлое или остаются автономной станцией [16]. Вместо GCS создается центральный центр управления, имеющий несколько контрольных станций, и данные, собранные со всех БПЛА, мгновенно интегрируются в одну систему. Это позволяет оператору (или системам) принимать решения на основе всесторонних данных. Управление БПЛА может быть передано на любую станцию управления в сети, независимо от физического местоположения БПЛА. Кроме того, технически становится возможным управлять некоторыми функциями БПЛА в полете с помощью мобильного устройства. Это дает возможность управлять БПЛА или его полезной нагрузкой из любой точки мира.

3. Технологическая реализация съемки

Беспилотные летательные аппараты применяются для решения геодезических задач и геомониторинга и последующего пространственного моделирования, входящего в геодезическое или геоинформационное обеспечение. В настоящее время существуют три основных направления применения БПЛА: сбор геоданных, экстренная поддержка в чрезвычайных ситуациях, регулярный геомониторинг [18] или геотехнический [6] мониторинг. Съемка включает две дополняющие группы задач: задачи управления и задачи получения информации. Задачи управления основаны на теории управления подвижными объектами [14] и теории многоцелевого управления [11; 15] для групп БПЛА. Основные этапы съемки и пространственного моделирования с использованием БПЛА представлены на рисунке 1.

Технология съемки использует три канала: фотограмметрический, телевизионный и сенсорный [12]. Эти каналы интегрированы в общую технологию съемки, где они являются комплементарными [8]. На основе съемки получают данные, которые преобразуются в модели.

На первом этапе осуществляют комплексную съемку и на ее основе получают данные о трех качественно разных пространственных объектах. На втором этапе строят модели пространственных объектов на основе полученных точечных измерений. Модели формируют из множества связанных точек. При этом используют семантическое моделирование или конструирование [3]. Затем разрозненные модели сводят в единую интегрированную пространственную модель. При учете особенностей некоторых пространственных объектов удалось разработать специальный алгоритм [10] построения пространственной модели.

Применение БПЛА создало новые возможности для пространственного моделирования, поскольку БПЛА может не только собирать информацию массовым способом, но и по специальному техническому заданию собирать информацию о конкретной модели: объекта или отдельного фрагмента. При этом важно, что такой сбор может контролироваться с земли и оператор может выбирать ракурс съемки и взаимное расположение датчика и объекта.

Рисунок 1 – Основные этапы съемки и пространственного моделирования с использованием БПЛА

4. Методы и приемы пространственного моделирования по информации, собираемой при помощи БПЛА

Пространственное моделирование включает несколько разновидностей: дискретное, аналоговое, цифровое, геоинформационное, образное, структурное, топологическое, виртуальное моделирования. Одно из назначений пространственного моделирования с помощью БПЛА (ПМ БПЛА) – это исследование сложных объектов и процессов и упрощение их для простого анализа и прогнозирования. ПМ БПЛА должны упрощать представление ситуации или объекта, несмотря на сложность исходной информации. В этом аспекте пространственное моделирование является одним из методов редукции «больших данных». При исследовании устойчивого развития территорий ПМ БПЛА привязывают к конкретной местности. В этом случае речь идет о локальном моделировании [13]. Примером такого моделирования является геостатистическое моделирование, которое широко применяют в геологии, экологии и даже кадастре. ПМ БПЛА не только отображает явления и процессы реального мира, но и является объективным практическим критерием проверки истинности знаний о конкретной пространственной ситуации. Пространственное моделирование создает в итоге информационные пространственные модели и информационные ресурсы. В научном плане ПМ БПЛА помогает формировать картину мира, исследуя закономерности пространственных явлений и процессов. Моделирование позволяет описать процессы взаимодействия реального объекта и внешней среды и выявить критерии оптимизации этого взаимодействия. Особенностью пространственного моделирования является использование пространственных отношений. Пространственные отношения присутствуют в модели в явной или неявной форме.

При исследовании динамики явлений и процессов предпочтительным является математическое моделирование. Математическая модель представляет собой совокупность формальных описаний, отражающих реальную динамику ситуации. При исследовании структуры явлений и процессов предпочтительным является топологическое моделирование. Особенностью пространственного моделирования является использование пространственной реальной топологии. При исследовании пространствен-

ных отношений явлений и процессов предпочтительным является теоретико-множественное моделирование. При исследовании моделей конструкций причинно-следственной связи применяют логическое моделирование.

При исследовании трехмерных объектов широко применяют цифровое моделирование. В широком смысле слова цифровая модель (ЦМ) – это информационная дискретная модель, сформированная для обработки информации об объекте на компьютере. В узком смысле термин «цифровая пространственная модель» – это дискретная модель пространственных объектов, которой заменяют непрерывные аналоги объектов.

По аспекту пространственных отношений в ЦМ выделяют метрическую и атрибутивную типы информации. Метрическая информация определяет координацию, конфигурацию, размеры. Координационная часть ЦМ зависит от выбора системы координат и точек отсчета. Конфигурационная часть ЦМ не зависит от выбора координатной системы. Атрибутивная информация в ЦМ определяет принадлежность объекта к определенному классу объектов. Семиотический аспект позволяет, рассматривая ЦМ как информационную модель, вводить известные в информатике оценки: коэффициент информативности и коэффициент содержательности цифровой модели. Семантическая часть ЦМ определяет ее содержание. Синтаксическая часть ЦМ определяет набор правил и ограничений манипулирования данными. Она связана с классификацией и правилами построения моделей.

Пространственное моделирование широко используется при исследовании распределенных объектов, при оценке территориального распределения ресурсов. Пространственная модель служит важным инструментом управления [7]. В современном управлении территориальными комплексами и транспортом большое значение имеет пространственная информация. Координаты местоположения на земной поверхности – это неотъемлемый атрибут объекта недвижимости, который определяет, среди многих характеристик, его рыночную стоимость. При оценке эффективности инновационных проектов пространственный фактор влияет на диффузию инноваций и требует выявления и анализа. При перемещении материальных потоков пространственный фактор также влияет на стоимость перевозки. Не случайно за рубежом появилось новое направление в экономике – пространственная экономика, которое отличается от региональной экономики и имеет свои методы и задачи, основанные на геоинформатике и геоинформационных моделях.

Применительно к проектированию, строительству, мониторингу и экономической деятельности пространственное моделирование выполняет следующие функции.

Измерительная функция. Она используется для пространственных измерений, последующих различных расчетов и для получения метрических, проектных и экономических оценок.

Интегрирующая функция заключается в том, что пространственная модель объединяет и интегрирует разные виды информации в единую систему.

Аналитическая функция пространственного моделирования состоит в дополнительной возможности анализа разных видов информации за счет интеграции их на основе пространственной информации.

Прогностическая функция пространственного моделирования состоит в дополнительной возможности прогнозирования явления за счет использования геоданных, которые включают временную компоненту и позволяют проводить ретроспективный и перспективный (прогностический анализ).

Геотехническая функция. Важная функция пространственного моделирования, которая связана с возможностью мониторинга и анализа геотехнических систем для оценки их состояния и жизненного цикла.

Пространственное моделирование позволяет создавать информационное поле, связанное с пространством, на основе которого можно делать глобальные полевые оценки, применяемые в научных исследованиях, в принятии решений и управлении. Пространственное моделирование характеризует не только локальные факторы состояния, но и распределенные факторы, например, распределение природных и других видов ресурсов. Пространственное моделирование дает возможность оценить потенциал этих ресурсов и прогнозировать использование ресурсов в будущем. ПМ БПЛА вносит важный вклад в решение этих задач и осуществление функций пространственного моделирования.

Заключение

Пространственное моделирование и его основной вид – геоинформационное моделирование позволяют решать широкий круг задач, которые с помощью других методов моделирования решить нельзя. Пространственное моделирование является ключевым в цепочке получения пространственных знаний. Пространственное моделирование является обязательным компонентом при территориальном управлении, планировании и прогнозировании. Для получения данных пространственного моделирования эффективной технологией является съемка с применением БПЛА. Съемка с применением БПЛА создает больше возможностей для моделирования, чем съемка с авианосителей. Применяют разные типы БПЛА в зависимости от высоты и целей съемки. При съемке с помощью БПЛА главную роль играет фактор экономической целесообразности. Технология съемки с помощью БПЛА является комплексной технологией, включающей разные каналы сбора информации и разные режимы, включая интерактивные и режимы онлайн.

Съемка с применением БПЛА и последующее моделирование имеет более широкий разброс вариантов. Ее недостаток – ограничение полетного времени. Ее достоинство – съемка объектов с разных высот и с разных ракурсов. Эта технология применима для решения многих задач. Она применяется при контроле сооружений, оценке риска и последствия природных и техногенных катастроф [2] и др. Съемка с применением БПЛА имеет сходство и различие со многими видами съемки с воздушных и космических носителей. Ее принципиальным отличием является возможность построения пространственной модели или сбора информации для конкретной пространственной модели, а также исследования высотного объекта на расстоянии до одного метра и построение пространственной модели фрагмента, что невозможно при применении других технологий. По сути, ПМ БПЛА создает модель при съемке, в то время как другие виды съемок осуществляют сбор информации, которая затем подвергается первичной и вторичной обработке, после чего становится пригодной для моделирования и анализа. Большое значение ПМ БПЛА имеет для образовательных целей. Обучающиеся с помощью БПЛА, в основном по телевизионному каналу, могут изучать особенности пространственных объектов и давать свои рекомендации по выбору режима съемки и последующей обработки. Съемка с БПЛА легко моделируется в виртуальном пространстве и может изучаться обучающимися и специалистами при помощи тренажеров. Съемка с применением БПЛА использует глобальные навигационные спутниковые системы. Это требует от обучающихся освоения и этой области исследований и способствует широте их образования. В целом ПМ БПЛА можно рассматривать как новый информационный ресурс в практических исследованиях и в образовании.

Список литературы

1. *Карпович М., Герштейн Л.М., Паневин Н.В., Карпович А.М.* Применение БПЛА при проведении топографо-геодезических изысканий // Транспортная стратегия – XXI век. – 2013. – № 22. – С. 66–68.
2. *Лёвин Б.А., Бугаев А.С., Ивашов С.И., Разевиг В.В.* Дистанционно-пилотируемые летательные аппараты и безопасность пути // Мир транспорта. – 2013. – Т. 11, № 2 (46). – С. 152–157.
3. *Мордвинов В.А., Братусь Н.В., Кутузов М.В.* Семантическое конструирование информационно-методического обеспечения образовательных технологий в инструментальной среде QR-кодирования // Славянский форум. – 2018. – № 4 (22). – С. 31–38.
4. *Нгуен В.Н., Чан Ч.Т., Нгуен Т.Ч., Ву В.Т.* Применение БПЛА с целью построения 3D-крупномасштабных карт // Славянский форум. – 2015. – № 4 (10). – С. 224–231.
5. *Савиных В.П., Цветков В.Я.* Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. – М.: Картоцентр-Геодезиздат, 2001. – 224 с.
6. *Цветков В.Я.* Геоинформационный геотехнический мониторинг // Науки о Земле. – 2012. – № 4. – С. 54–58.
7. *Цветков В.Я.* Комплементарность информационных ресурсов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2. – С. 182–185.
8. *Цветков В.Я.* Развитие технологий управления // Государственный советник. – 2015. – № 4 (12). – С. 5–10.

9. *Цветков В.Я., Ознамец В.В., Дегбеньон О., Пьеретт А.* Исследование абразии береговой линии Республики Бенин // Науки о Земле. – 2018. – № 2. – С. 67–81.
10. *Цветков В.Я., Ознамец В.В., Филатов В.Н.* Определение условной береговой линии по снимкам беспилотного летательного аппарата // Информация и космос. – 2019. – № 1. – С. 126–131.
11. *Blackburn M.R., Bailey R., Lytle B.* Improved mobility in a multi-degree-of-freedom unmanned ground vehicle // Unmanned Ground Vehicle Technology VI. – International Society for Optics and Photonics, 2004. – Vol. 5422. – P. 124–134.
12. *Owens K., Matthies L.* Passive night vision sensor comparison for unmanned ground vehicle stereo vision navigation // Proceedings IEEE Workshop on Computer Vision Beyond the Visible Spectrum: Methods and Applications (CVBVS'99). – IEEE, 1999. – P. 59–68.
13. *Shi H.* Local spatial modeling of white-tailed deer distribution // Ecological Modelling. – 2006. – Vol. 190, No. 1. – P. 171–189.
14. *Tsvetkov V.Ya.* Information Management of Mobile Object // European Journal of Economic Studies. – 2012. – No. 1 (1). – P. 40–44.
15. *Tsvetkov V.Ya.* Multipurpose Management // European Journal of Economic Studies. – 2012. – No. 2 (2). – P. 140–143.
16. UAVs-Redefining Geoint [Электронный ресурс] // Geospatial world. – 2011. – URL: https://www.geospatialworld.net/article/uavs-redefining-geoint (дата обращения: 12.03.2020).
17. *Valasek J.* et al. Intelligent motion video guidance for unmanned air system ground target surveillance // Journal of Aerospace Information Systems. – 2016. – Vol. 13, No. 1. – P. 10–26.
18. *Witayangkurn A., Nagai M., Honda K., Daile M., Shibasaki R.* Real-time monitoring system using unmanned aerial vehicle integrated with sensor observation service // International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (14–16 September 2011). – Zurich, 2011. – Vol. XXXVIII-1/C22. – P. 107–112.

References

1. *Karpovich M., Gershtejn L.M., Panevin N.V., Karpovich A.M.* Primenenie BPLA pri provedenii topografo-geodezicheskih izyskanij // Transportnaya strategiya – XXI vek. – 2013. – № 22. – S. 66–68.
2. *Lyovin B.A., Bugaev A.S., Ivashov S.I., Razevig V.V.* Distancionno-pilotiruemye letatel'nye apparaty i bezopasnost' puti // Mir transporta. – 2013. – T. 11, № 2 (46). – S. 152–157.
3. *Mordvinov V.A., Bratus' N.V., Kutuzov M.V.* Semanticheskoe konstruirovanie informacionno-metodicheskogo obespecheniya obrazovatel'nyh tekhnologij v instrumental'noj srede QR-kodirovaniya // Slavyanskij forum. – 2018. – № 4 (22). – S. 31–38.
4. *Nguen V.N., Chan Ch.T., Nguen T.Ch., Vu V.T.* Primenenie BPLA s cel'yu postroeniya 3D-krupnomasshtabnyh kart // Slavyanskij forum. – 2015. – № 4 (10). – S. 224–231.
5. *Savinyh V.P., Cvetkov V.Ya.* Geoinformacionnyj analiz dannyh distancionnogo zondirovaniya. – M.: Kartocentr-Geodezizdat, 2001. – 224 s.
6. *Cvetkov V.Ya.* Geoinformacionnyj geotekhnicheskij monitoring // Nauki o Zemle. – 2012. – № 4. – S. 54–58.
7. *Cvetkov V.Ya.* Komplementarnost' informacionnyh resursov // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2016. – № 2. – S. 182–185.
8. *Cvetkov V.Ya.* Razvitie tekhnologij upravleniya // Gosudarstvennyj sovetnik. – 2015. – № 4 (12). – S. 5–10.
9. *Cvetkov V.Ya.,* Oznamec V.V., Degben'on O., P'erett A. Issledovanie abrazii beregovoj linii Respubliki Benin // Nauki o Zemle. – 2018. – № 2. – S. 67–81.
10. *Cvetkov V.Ya., Oznamec V.V., Filatov V.N.* Opredelenie uslovnoj beregovoj linii po snimkam bespilotnogo letatel'nogo apparata // Informaciya i kosmos. – 2019. – № 1. – S. 126–131.
11. *Blackburn M.R., Bailey R., Lytle B.* Improved mobility in a multi-degree-of-freedom unmanned ground vehicle // Unmanned Ground Vehicle Technology VI. – International Society for Optics and Photonics, 2004. – Vol. 5422. – P. 124–134.
12. *Owens K., Matthies L.* Passive night vision sensor comparison for unmanned ground vehicle stereo vision navigation // Proceedings IEEE Workshop on Computer Vision Beyond the Visible Spectrum: Methods and Applications (CVBVS'99). – IEEE, 1999. – P. 59–68.

13. *Shi H.* Local spatial modeling of white-tailed deer distribution // Ecological Modelling. – 2006. – Vol. 190, No. 1. – P. 171–189.
14. *Tsvetkov V.Ya.* Information Management of Mobile Object // European Journal of Economic Studies. – 2012. – No. 1 (1). – P. 40–44.
15. *Tsvetkov V.Ya.* Multipurpose Management // European Journal of Economic Studies. – 2012. – No. 2 (2). – P. 140–143.
16. UAVs-Redefining Geoint [Elektronnyj resurs] // Geospatial world. – 2011. – URL: https://www.geospatialworld.net/article/uavs-redefining-geoint (data obrashcheniya: 12.03.2020).
17. *Valasek J.* et al. Intelligent motion video guidance for unmanned air system ground target surveillance // Journal of Aerospace Information Systems. – 2016. – Vol. 13, No. 1. – P. 10–26.
18. *Witayangkurn A., Nagai M., Honda K., Daile M., Shibasaki R.* Real-time monitoring system using unmanned aerial vehicle integrated with sensor observation service // International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (14–16 September 2011). – Zurich, 2011. – Vol. XXXVIII-1/C22. – P. 107–112.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ № 1 (30)' 2020

Электронный научный журнал (Электронное периодическое издание)

Редактор и корректор *Демиденко В.К.*

Компьютерная верстка *Савеличев М.Ю.*

Электронное издание.
Подписано в тираж 20.06.2020.
Печ. л. 11,5. Усл.-печ. л. 10,7. Уч.-изд. л. 6,86.
Объем 5,33 Мб. Тираж – 500 (первый завод – 30) экз. Заказ № 20-0086.

Отпечатано в ООО «Минэлла Трейд»,
115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 9, корп. 2, пом. 5, тел. 8 (495) 730-41-88.

Макет подготовлен в издательстве электронных научных журналов
ЧОУВО «Московский университет им. С.Ю. Витте»,
115432, Россия, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 12, стр. 1,
тел. 8 (495) 783-68-48, доб. 45-11.