

ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

№ 9'2020

ISSN 0234-0453

www.infojournal.ru





1С:Оценка качества образования. Школа

Трехуровневая система оценки качества образования

Единые подходы к внутренней и внешней оценке качества образования

Прогнозирование результатов итоговой государственной аттестации



Соответствие актуальным нормативным документам

Оперативное управление качеством образования

Программно-методическая система предназначена для оценки качества освоения образовательной программы на следующих уровнях: оценка индивидуальных достижений обучающихся, внутриклассное и внутришкольное оценивание.

Программа разработана на основе методики ведущего научного сотрудника Института управления образованием РАО, кандидата педагогических наук, доцента Н.Б. Фоминой.

Функциональные возможности

- Оценка индивидуального уровня освоения ФГОС.
- Аналитические расчеты успеваемости учащихся и качества образования.
- Анализ объективности оценивания индивидуальных образовательных достижений обучающихся.
- Персональный контроль профессиональной деятельности педагога с выявлением проблемных компонентов.
- Прогноз повышения качества образования, включая результаты государственных экзаменов (ОГЭ и ЕГЭ).

Преимущества использования

- Обеспечение индивидуализации образования, выявление способностей и предрасположенности каждого учащегося к определенному спектру дисциплин.
- Предоставление педагогам необходимой информации для практической деятельности (корректировка программ, выбор технологий обучения, выявление проблем в обучении).
- Предоставление руководителю данных, необходимых для анализа работы педагогического коллектива.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич
чл.-корр. РАО, доктор тех. наук,
профессор, Институт цифрового
образования Московского
городского педагогического
университета, профессор
департамента информатики,
управления и технологий

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

БОЛОТОВ Виктор Александрович
академик РАО, доктор пед. наук,
профессор, Центр мониторинга
качества образования Института
образования НИУ «Высшая школа
экономики», научный руководитель

ВАСИЛЬЕВ Владимир Николаевич
чл.-корр. РАН, чл.-корр. РАО,
доктор тех. наук, профессор,
Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет
информационных технологий,
механики и оптики, ректор

ГРИНШКУН Вадим Валерьевич
чл.-корр. РАО, доктор пед. наук,
профессор, Институт цифрового
образования Московского город-
ского педагогического универ-
ситета, начальник департамента
информатизации образования

КУЗНЕЦОВ Александр Андреевич
академик РАО, доктор пед. наук,
профессор

ЛАПЧИК Михаил Павлович
академик РАО, доктор
пед. наук, профессор,
Омский государственный
педагогический университет,
зав. кафедрой информатики
и методики обучения информатике

НОВИКОВ Дмитрий Александрович
чл.-корр. РАН, доктор тех. наук,
профессор, Институт проблем
управления РАН, директор

СЕМЕНОВ Алексей Львович
академик РАН, академик РАО,
доктор физ.-мат. наук, профессор,
Институт кибернетики
и образовательной информатики
Федерального исследовательского
центра «Информатика
и управление» РАН, директор

СМОЛЯНИНОВА Ольга Георгиевна
академик РАО, доктор пед. наук,
профессор, Институт педагогики,
психологии и социологии Сибирского
федерального университета,
директор

ХЕННЕР Евгений Карлович
чл.-корр. РАО, доктор
физ.-мат. наук, профессор,
Пермский государственный
национальный исследовательский
университет, зав. кафедрой
информационных технологий

БОНК Кёртис Джей
Ph.D., Педагогическая школа
Индианского университета
в Блумингтоне (США), профессор

ДАГЕНЕ Валентина Антановна
доктор наук, Факультет математики
и информатики Вильнюсского
университета (Литва), профессор

СЕНДОВА Евгения
Ph.D., Институт математики
и информатики Болгарской
академии наук (София, Болгария),
доцент, ст. научный сотрудник

СЕРГЕЕВ Ярослав Дмитриевич
доктор физ.-мат. наук, профессор,
Университет Калабрии
(Козенца, Италия), профессор

ФОМИН Сергей Анатольевич
Ph.D., Университет штата Калифорния
в Чико (США), профессор

ФОРКОШ БАРУХ Алона
Ph.D., Педагогический колледж
им. Левински (Тель-Авив, Израиль),
ст. преподаватель

Учредители:

- Российская академия образования
- Издательство «Образование и Информатика»

Содержание

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Рабинович П. Д., Заведенский К. Е., Самойлов Н. Е. Школа проектных технологий:
интернет вещей в межпредметном обучении..... 6

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Васева Е. С., Бужинская Н. В. Система оценивания компетенции командной работы
будущих специалистов ИТ-сферы..... 20

Логинов К. В., Шиков А. Н. Применения геймификации в процессе управления
обучением, адаптацией и развитием персонала 28

Fazliakhmetov T. R., Danilov A. V., Muhutdinova G. I., Tursunova N. B. Using social
media in the educational process..... 38

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Косова Е. А. Мотивация и готовность преподавателей к использованию
дистанционных образовательных технологий в обучении студентов с ограниченными
возможностями здоровья..... 43

Столбова И. Д., Кочурова Л. В., Носов К. Г. К вопросу о цифровой трансформации
предметного обучения 53

**Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных изданий ВАК,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук**

EDITOR-IN-CHIEF

Sergey G. GRIGORIEV,
Corresponding Member of RAE,
Dr. Sci. (Eng.), Professor,
Professor at the Department of IT,
Management, and Technology,
Institute of Digital Education,
Moscow City University (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Victor A. BOLOTOV,
Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.),
Professor, Academic Supervisor of
the Center of Institute of Education,
Higher School of Economics
(Moscow, Russia)

Vladimir N. VASILIEV,
Corresponding Member of RAS,
Corresponding Member of RAE,
Dr. Sci. (Eng.), Professor, Rector
of Saint Petersburg National
Research University of Information
Technologies, Mechanics and Optics
(St. Petersburg, Russia)

Vadim V. GRINSHKUN,
Corresponding Member of RAE,
Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head
of the Department of Education
Informatization, Institute of Digital
Education, Moscow City University
(Moscow, Russia)

Alexander A. KUZNETSOV,
Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.),
Professor (Moscow, Russia)

Michail P. LAPCHIK,
Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.),
Professor, Head of the Department
of Informatics and Informatics
Teaching Methods, Omsk State
Pedagogical University (Omsk, Russia)

Dmitry A. NOVIKOV,
Corresponding Member of RAS,
Dr. Sci. (Eng.), Professor, Director
of the Institute of Control Sciences
of RAS (Moscow, Russia)

Alexei L. SEMENOV,
Academician of RAS, Academician
of RAE, Dr. Sci. (Phys.-Math.),
Professor, Director of the Institute
for Cybernetics and Informatics
in Education of the Federal Research
Center "Computer Science and
Control" of RAS (Moscow, Russia)

Olga G. SMOLYANINOVA,
Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.),
Professor, Director of Institute of
Education Science, Psychology and
Sociology, Siberian Federal University
(Krasnoyarsk, Russia)

Evgeniy K. KHENNER,
Corresponding Member of RAE,
Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Head
of the Department of Information
Technologies of Perm State University
(Perm, Russia)

Curtis Jay BONK,
Ph.D., Professor of the School
of Education of Indiana University
in Bloomington (Bloomington, USA)

Valentina DAGIENÉ,
Dr. (HP), Professor at the Department
of Didactics of Mathematics and
Informatics, Faculty of Mathematics
and Informatics, Vilnius University
(Vilnius, Lithuania)

Evgenia SENDOVA,
Ph.D., Associate Professor, Institute
of Mathematics and Informatics
of Bulgarian Academy of Sciences
(Sofia, Bulgaria)

Yaroslav D. SERGEYEV,
Ph.D., D.Sc., D.H.C., Distinguished
Professor, Professor, University
of Calabria (Cosenza, Italy)

Sergei A. FOMIN,
Ph.D., Professor, California State
University in Chico (Chico, USA)

Alona FORKOSH BARUCH,
Ph.D., Senior Teacher, Pedagogical
College Levinsky (Tel Aviv, Israel)

Founders:

- The Russian Academy of Education
- The Publishing House "Education and Informatics"

Table of Contents**GENERAL ISSUES**

P. D. Rabinovich, K. E. Zavedenskiy, N. E. Samoylov. School of project technologies:
The internet of things in the interdisciplinary learning6

PEDAGOGICAL EXPERIENCE

E. S. Vaseva, N. V. Buzhinskaya. The system for assessing the teamwork competency
of future IT specialists 20

K. V. Loginov, A. N. Shikov. Gamification applications in the process of managing
personnel training, adaptation and development..... 28

T. R. Fazliakhmetov, A. V. Danilov, G. I. Muhutdinova, N. B. Tursunova. Using social
media in the educational process 38

INFORMATIZATION OF EDUCATION

Ye. A. Kosova. Motivation and readiness of teachers to use distance educational
technologies in teaching students with disabilities 43

I. D. Stolbova, L. V. Kochurova, K. G. Nosov. About digital transformation of subject
learning 53

**The journal is included in the List of Russian peer-reviewed scientific publications
of the Higher Attestation Commission, in which the main scientific results of dissertations
should be published for the degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences**

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ОБРАЗОВАНИЕ
И ИНФОРМАТИКА

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

КУЗНЕЦОВ Александр Андреевич
*председатель редакционного совета, академик РАО,
доктор педагогических наук, профессор*

БОСОВА Людмила Леонидовна

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

ЕЛИЗАРОВ Александр Михайлович

КАРАКОЗОВ Сергей Дмитриевич

КИРИЛЛОВА Ольга Владимировна

КРАВЦОВ Сергей Сергеевич

НОСКОВ Михаил Валерианович

РАБИНОВИЧ Павел Давидович

РОДИОНОВ Михаил Алексеевич

РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

УВАРОВ Александр Юрьевич

ХРИСТОЧЕВСКИЙ Сергей Александрович

ЧЕРНОБАЙ Елена Владимировна

РЕДАКЦИЯ

**Главный редактор журнала
«Информатика и образование»**

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

**Главный редактор журнала
«Информатика в школе»**

БОСОВА Людмила Леонидовна

Директор издательства РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Корректор ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка ФЕДОТОВ Дмитрий Викторович

Дизайн ГУБКИН Владислав Александрович

Отдел распространения и рекламы

КОПТЕВА Светлана Алексеевна

КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

PUBLISHING HOUSE
EDUCATION
AND INFORMATICS

EDITORIAL COUNCIL

Alexander A. KUZNETSOV
*Chairman of the Editorial Council, Academician of the Russian
Academy of Education, Doctor of Sciences (Education), Professor*

Lyudmila L. BOSOVA

Sergey G. GRIGORIEV

Aleksandr M. ELIZAROV

Sergey D. KARAKOZOV

Olga V. KIRILLOVA

Sergey S. KRAVTSOV

Mikhail V. NOSKOV

Pavel D. RABINOVICH

Mikhail A. RODIONOV

Daniil S. RYBAKOV

Alexander Yu. UVAROV

Sergey A. CHRISTOCHEVSKY

Elena V. CHERNOBAY

EDITORIAL TEAM

**Editor-in-Chief
of the Informatics and Education journal**

Sergey G. GRIGORIEV

**Editor-in-Chief
of the Informatics in School journal**

Lyudmila L. BOSOVA

Director of Publishing House Daniil S. RYBAKOV

Science Editor Larisa M. DERGACHEVA

Senior Editor Irina B. KIRICHENKO

Proofreader Lyudmila M. SHARAPKOVA

Layout Dmitry V. FEDOTOV

Design Vladislav A. GUBKIN

Distribution and Advertising Department

Svetlana A. KOPTEVA

Elena A. KUZNETSOVA

Дизайн обложки данного выпуска журнала: Gerd Altmann — Pixabay

Присланные рукописи не возвращаются.

Ответственность за достоверность фактов несут авторы публикуемых материалов.

Воспроизведение или использование другим способом любой части издания без согласия редакции является незаконным и влечет ответственность, установленную действующим законодательством РФ.

При цитировании ссылка на журнал «Информатика и образование» обязательна.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Подписные индексы

в каталоге «Роспечать»

70423 — индивидуальные подписчики

73176 — предприятия и организации

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-7065 от 10 января 2001 г.

Издатель ООО «Образование и Информатика»

119261, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 82/2, комн. 6

Тел./факс: (495) 140-19-86

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Сайт издательства: <http://infojournal.ru/>

Сайт журнала: <https://info.infojournal.ru/>

Почтовый адрес: 119270, г. Москва, а/я 15

Подписано в печать 24.11.20.

Формат 60×90/8. Усл. печ. л. 8,0

Тираж 2000 экз. Заказ № 1280.

Отпечатано в типографии ООО «Принт сервис групп»,

105187, г. Москва, Борисовская ул., д. 14, стр. 6,

тел./факс: (499) 785-05-18, e-mail: 3565264@mail.ru

© «Образование и Информатика», 2020

XVII ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ИНФО-2020

**Издательство «Образование и Информатика»
объявляет о проведении в 2020 году
конкурса по следующим номинациям:**

- 1. E-learning: практика, тенденции, перспективы.**
- 2. Интегративные технологии в обучении информатике: урок с межпредметными связями — интегрированный урок — урок с метапредметным подходом.**
- 3. IT-проекты в средней школе: содержательные, управленческие, организационные аспекты.**
- 4. Программные продукты для автоматизации управления образовательной организацией: опыт выбора, внедрения, использования.**
- 5. Особенности подготовки педагогических кадров в условиях цифровой экономики.**

Оргкомитет конкурса

Руководит конкурсом **Организационный комитет** (далее — Оргкомитет), состоящий из представителей Российской академии образования, ведущих методистов, членов редколлегии журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе», сотрудников объединенной редакции журналов.

Цели и задачи конкурса

1. Поддержка и распространение опыта педагогов и образовательных организаций по внедрению в образовательную практику современных методов и средств обучения и управления образованием.
2. Выявление и поддержка талантливых педагогов, методистов, руководителей образовательных организаций и органов управления образованием, заинтересованных в развитии инновационных образовательных технологий.
3. Включение педагогов, методистов, руководителей образовательных организаций и органов управления образованием в деятельность по разработке нового содержания образования, новых образовательных технологий, методик обучения и управления образованием.
4. Создание информационно-образовательного пространства на сайте издательства «Образование и Информатика», а также на страницах журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе» по обмену и распространению опыта внедрения инновационных образовательных технологий.
5. Повышение информационной культуры и информационно-коммуникационной компетентности всех участников образовательного процесса.

Условия участия в конкурсе

1. Участником конкурса может стать любой человек, связанный с работой в системе образования.
2. Возраст участников не ограничен.
3. Участником конкурса может быть индивидуальный заявитель или группа авторов.
4. Участниками конкурса могут быть как граждане России, так и граждане других стран, приславшие свои материалы на русском языке.
5. Участник конкурса может подать по одной заявке в каждой номинации.
6. Заявки на участие в конкурсе принимаются только через заполнение формы на сайте издательства «Образование и Информатика».
7. Форма участия в конкурсе — заочная.

Сроки и этапы проведения конкурса

1. **Работы на конкурс принимаются** с 1 октября по 15 декабря 2020 года включительно. Работы, присланные позже 15 декабря 2020 года, к участию в конкурсе допускаться не будут.
2. **Итоги конкурса** будут подведены до 1 февраля 2021 года и опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика», а также в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» № 1-2021.
3. **Лучшие работы** будут опубликованы в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе».

Критерии оценки конкурсных работ

1. Оригинальность раскрытия темы, творческий потенциал, наличие самостоятельных идей, новизна и актуальность работы.
2. Использование инновационных педагогических технологий, разнообразие и целесообразность методических приемов.
3. Возможность масштабирования работы и проецирования на другие образовательные организации.
4. Системность и структурированность изложения материала.
5. Стилистически и орфографически грамотное изложение материала.
6. Наличие авторского дидактического обеспечения (мультимедийная презентация, видеоролик, интерактивный тест, сайт и т. д.).

Победители конкурса получают (бесплатно):

1. Диплом от издательства «Образование и Информатика».
2. Электронную подписку на журналы «Информатика и образование» и «Информатика в школе» на 2021 год.
3. По одному печатному экземпляру журналов «Информатика и образование» № 1-2021 и «Информатика в школе» № 1-2021, в которых будут опубликованы итоги конкурса.
4. Авторский печатный экземпляр журнала с опубликованной работой.

Поскольку в случае победы в конкурсе работа будет напечатана в одном из журналов — «Информатика и образование» или «Информатика в школе», **текст работы должен быть оформлен как журнальная статья в соответствующий журнал.**

Если автор предполагает публикацию работы в журнале «Информатика и образование», при оформлении работы следует руководствоваться требованиями к файлу рукописи, представляемой для публикации в журнале «Информатика и образование», и образцами статей из этого журнала.

Если автор предполагает публикацию работы в журнале «Информатика в школе», при оформлении работы следует руководствоваться требованиями к файлу рукописи, представляемой для публикации в журнале «Информатика в школе», и образцами статей из этого журнала.

Подробную информацию о конкурсе вы можете найти на сайте ИНФО:

<http://infojournal.ru/competition/info-2020/>

Контакты Оргкомитета:

Телефон: +7 (495) 140-1986

E-mail: readinfo@infojournal.ru

<http://www.infojournal.ru/>

ШКОЛА ПРОЕКТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В МЕЖПРЕДМЕТНОМ ОБУЧЕНИИ

П. Д. Рабинович¹, К. Е. Заведенский¹, Н. Е. Самойлов²

¹ *Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации*
119571, Россия, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 82, стр. 1

² *ООО «Гринпл»*
142100, Россия, Московская обл., г. Подольск, Советская пл., д. 3, пом. 1, комн. 58

Аннотация

Для стоящих перед системой образования вызовов хорошо подходят проектные методы обучения школьников. Однако их формат и содержание не отвечают современным запросам. Они часто оторваны от потребностей и возможностей бизнеса и академической среды, не вовлекают школьников в творческие командные процессы для решения конкретных практических проектов с использованием современных эффективных инструментов управления проектами. Технологическая и техническая база не позволяет эти методы использовать на высоком уровне. Поэтому с точки зрения системы образования и отдельных общеобразовательных организаций представляют интерес решения по комплексным изменениям школы, позволяющие по-новому выстроить ключевые процессы школы с использованием проектных технологий, с опорой на мировые стандарты и рекомендации как на методическом (стандарты управления проектами), так и на технологическом (передовой технологический инструментарий) уровнях. Данной проблеме посвящено исследование, цель которого заключается в разработке модели системы «Школа проектных технологий», синтезирующей лучшие практики проектного обучения с учетом методологий и методов управления проектами и на базе технологии интернета вещей (IoT).

В исследовании использована совокупность методов: анализ кейсов и анализ научной и практической литературы, документов и профессиональных стандартов по управлению проектами. Данные методы позволили реализовать следующие исследовательские этапы: дать оценку сложившейся практики использования метода проектов и иных методов, направленных на формирование актуальных компетенций; выявить преимущества и «зоны роста» этих практик; определить возможности и условия для внедрения технологии интернета вещей в проектное обучение, предложить авторскую оригинальную модель «Школы проектных технологий». Основным методом исследования стал метод анализа кейсов, полученных на материалах 33 общеобразовательных учреждений, демонстрирующих международный и отечественный опыт организации проектной деятельности школьников. Репрезентативность материала обеспечена большим количеством кейсов и методикой их анализа.

Предлагается концептуальная модель «Школы проектных технологий», где базовым процессом является проектная деятельность обучающихся. В этом контексте статья описывает функциональное место и способы применения технологии интернета вещей (IoT) в учебном процессе школы. Модель «Школа проектных технологий» предложена в виде трехэлементной системной структуры: методологического аппарата проектной деятельности в школе; технологического инструментария реализации этой деятельности, включая IoT-технологии, технологии дополненной реальности, 3D-лаборатории и другие необходимые функциональные единицы; инфраструктурной поддержки, в том числе системы требований к техносфере школы, к информационной системе и др. При таком рассмотрении концепция использования IoT-технологий включается в систему проектной деятельности школы как одна из функциональных единиц этой системы.

Получило обоснование системное решение, методологически связывающее практико-ориентированную проектную деятельность и технологический инструментарий платформы IoT для проектов и исследований учащихся. Показано, что IoT-технология способна обеспечить высокую результативность проектного обучения и в комплексе с ним позволяет качественно сформировать hard, soft и digital skills обучающихся. Большие преимущества технологии кроются в возможности ее использования в межпредметном обучении, что соответствует современному требованию преодоления узкодисциплинарных рамок обучения.

Ключевые слова: проектная деятельность, проектные технологии, интернет вещей в образовании, метод проектов, цифровая образовательная платформа.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-6-19

Для цитирования:

Рабинович П. Д., Заведенский К. Е., Самойлов Н. Е. Школа проектных технологий: интернет вещей в межпредметном обучении // Информатика и образование. 2020. № 9. С. 6–19.

Статья поступила в редакцию: 25 октября 2019 года.

Статья принята к печати: 13 ноября 2019 года.

Финансирование

Статья подготовлена в рамках государственного задания РАНХиГС на выполнение научно-исследовательской работы «Разработка вариативной модели проектного обучения в основном и дополнительном образовании как инструмента повышения мотивации к познанию и развития компетенций школьников».

Сведения об авторах

Рабинович Павел Давидович, канд. тех. наук, доцент, директор Центра проектного и цифрового развития образования, Институт прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Россия; заместитель директора Школы антропологии будущего, Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Россия; pavel@rabinovitch.ru; ORCID: 0000-0002-2287-7239

Заведенский Кирилл Евгеньевич, заместитель директора Центра проектного и цифрового развития образования, Институт прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Россия; kirillzav3@gmail.com; ORCID: 0000-0001-7379-4639

Самойлов Никита Евгеньевич, директор, ООО «Гринпл», г. Подольск, Московская обл., Россия; nikita@greenpl.ru

1. Введение

Нарастающая и выраженная закономерность непрерывного и ускоряющегося процесса изменений определяет развитие как технологической, так и экономической, социальной сфер. Современный мир находится на этапе взрывного роста экспоненциальных технологий (цифровых, биотехнологических и нанотехнологических) и интенсификации процесса перехода к экономике знаний [1]. Ближайшие пять—десять лет экономический уклад продолжит складываться под воздействием мегатрендов глобализации, цифровизации, автоматизации в рамках большой волны четвертой промышленной революции, представленной в трудах Н. Д. Кондратьева [2].

Под воздействием обозначенных мегатрендов возникает острый экономический и социокультурный запрос к системе образования на развитие hard, soft и digital skills, умение учиться и выстраивать собственную образовательную траекторию [3]. Традиционные репродуктивные образовательные технологии, распространенные в школах, не отвечают вызовам мегатрендов и не готовят к будущему [4]. При этом в начале XX века в размышлениях над новой дидактикой организатор и вдохновитель движения «прогрессивных школ» в США Джон Дьюи выдвинул идею «конструктивного» обучения, суть которого в том, что знания не могут быть результатом пассивных методов — знание конструируется, открывается, создается активными учащимися. Идея была поддержана профессором Колумбийского университета Ч. Р. Ричардсом, который впервые употребил термин «проектное обучение», превратившийся далее в «метод проектов».

На сегодняшний день на основе метода проектов собран арсенал различных деятельностных технологий для школьников: Академия наставников Сколково, Кружковое движение НТИ, Олимпиада НТИ, Проектория, проводятся образовательные смены и др. Отметим, что перечисленные технологии оставляют за пределами воздействия изменения *в устройстве самой школы*. При этом необходимость системной трансформации школы уже артикулирована как широкой общественностью, так и в профессиональном сообществе, что подтверждается и государственными стратегическими программами, и возникновением точечных экземпляров «успешных практик»: совершенствование технологий практико-ориентированных проектов школьников (в том числе использование международных методов проектного менеджмента), распределенные проектные и исследовательские команды, интерактивный образовательный контент, инфраструктурное и технологическое оснащение [5–6]. Например, выдвинута и обсуждается идея о том, что развитие компетенций обучающихся невозможно без активного взаимодействия образования с бизнесом и академической средой [7]. В поиске партнеров для взаимодействия школы включаются в глобальные образовательные платформы и экосистемы.

Наряду с этим эмпирический опыт внедрения проектной деятельности в условиях массовой школы указывает на неэффективность «поверхностных, простых» решений [8]. В частности, наблюдаются использование проектной деятельности как формата на уроках, искусственная привязка проекта к учебному содержанию, разработка проектов исключительно во внеурочных активностях, директивное и регламентное внедрение проектной деятельности и др. Такие решения упрощают проектную деятельность до учебных заданий или же работают на точечный, а не системный результат.

Поэтому с точки зрения системы образования и отдельных общеобразовательных организаций *представляют интерес решения по комплексным изменениям школы, позволяющие по-новому выстроить ключевые процессы школы с использованием проектных технологий с опорой на мировые стандарты и рекомендации как на методическом (стандарты управления проектами), так и на технологическом (передовой технологический инструментарий) уровнях.*

Обсуждая технологические решения поддержки проектной деятельности в школе, необходимо обратить внимание на их, во-первых, долгосрочную востребованность (перспективность), во-вторых, экономическую эффективность (в том числе стоимость разветвления на базе организации) и, в-третьих, прогнозную потребность сферы деятельности технологии в кадрах. В контексте перечисленных требований отметим, что одним из ключевых коридоров складывания четвертой промышленной революции является **технология интернета вещей** (англ. internet of things — IoT). Эта технология способна обеспечить высокую результативность проектного обучения и в комплексе с ним позволяет качественно сформировать hard, soft и digital skills обучающихся. Большие преимущества технологии кроются в возможности ее использования в межпредметном обучении, что соответствует современному требованию преодоления узкодисциплинарных рамок обучения. Этот факт дополнительно свидетельствует о комплексности технологии интернета вещей и проектного обучения, ценность которого — *в сквозном формировании комплекса компетенций школьников.*

Технология IoT является базисной технологией по классификации Г. Менша [9], формирует собой новую отрасль деятельности и соответствующий репертуар профессий. Согласно различным оценкам, объем рынка IoT составит до 460 млрд долларов к более чем 4,6 млрд устройствами в сети к завершению 2020 года [10]. Ответ на взрывной рост спроса на технологию IoT формирует требования к квалификации и количеству специалистов, способных разрабатывать, улучшать и внедрять программно-аппаратные IoT-решения, обеспечивая устойчивость предложения, а также требования к повсеместной цифровой грамотности населения, гарантирующей спрос на технологию не только в промышленном, но и в потребительском секторе. Отсутствие работы с этими требованиями в долгосрочной перспективе грозит замедлению

внедрения технологии и снижению роста производительности труда. Поэтому *с точки зрения сферы IoT представляет интерес нахождение интерфейсов для взаимодействия с системой образования с целью формирования опережающей подготовки специалистов IoT-сферы и цифровой грамотности населения.*

Таким образом, актуальность данного исследования обусловлена зоной пересечения проблематики сферы IoT и системы образования, а значит, потенциально достигаемым синергетическим эффектом взаимного развития двух направлений: комплексной трансформации школы для внедрения практико-ориентированного проектного обучения и технологических решений интернета вещей в школе, получаемых при установлении системного проектирования решения. Актуальность подкрепляется также тем, что требуют модернизации подходы к проектному обучению в школе посредством их интеграции с подходами к организации проектной деятельности, сложившимися в экономике и отраженными в международных профессиональных стандартах по управлению проектами.

2. Обзор публикаций по проблеме исследования

Обратимся к краткому анализу литературы, который, с одной стороны, покажет теоретические и методологические основы исследования в данной работе, с другой стороны, позволит обосновать проблематику исследования с позиций уровня ее изученности в современной науке. Как отмечено ранее, проблемная зона и способ ее преодоления видятся в комплексном интегрированном использовании преимуществ и возможностей, во-первых, проектного обучения, во-вторых, общепринятой методологии управления проектами, в-третьих, технологии интернета вещей, что позволит выйти на новую модель построения ключевых процессов школы и образования, соответствующую современным, также представленным ранее, трендам. Этим определена логика анализа литературы.

На данный момент имеется множество **публикаций, посвященных проектному обучению и методу проектов в образовательных организациях** (отметим, в частности, работы [10–13]).

Современные исследователи развивают заложенную классиками (Ч. Р. Ричардсом, У. Х. Килпатриком, П. П. Блонским, С. Т. Шацким) идею метода проектов как технологии и инструментов развития у обучающихся творчества, инициативы, самостоятельного принятия решений с помощью вовлечения в детальную разработку проблемы и получения реального практического результата. Совокупность научных трудов сформировала определенные теоретические основания и методологии практического применения метода проектов в учебных целях.

Параллельно с развитием образовательных технологий активно развивалась и достигла на данный момент высокого уровня популярности такая область теоретических, методологических и практических

знаний, как **управление проектами, проектный менеджмент**. В многочисленных исследованиях современных авторов можно найти ответы на актуальные запросы практики о том, что такое проект в разных сферах деятельности, как управлять проектами, как инициировать, разрабатывать и реализовывать проекты с помощью разных методологий и методик, как формировать проектные компетенции, в частности проектное мышление. Назовем некоторых исследователей, опубликовавших в последние годы свои результаты и заложивших основы для обновления проектного управления с учетом актуальных факторов: Е. В. Климкович [13], Б. Вольфсон [14], Д. А. Локтионов, В. П. Масловский [15], А. В. Полковников, М. Ф. Дубовик [16], S. Boral [17], V. Obradović, S. Cicvarić Kostić, Z. Mitrović [18].

Развитие проектного управления осуществляется на базе **различных профессиональных стандартов**, которые объединяются задачей установления определенных принципов и рамочного характера технологий, методов управления проектами в любых странах и в любых организациях, учреждениях и предприятиях. Ценность этих стандартов в том, что они определяют методологию (цели, принципы, общие подходы, универсальные методы) проектной деятельности и управления ею. Сегодня популярны следующие стандарты в области управления проектами:

- ГОСТ Р 54869 — 2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом;
- Руководство к Своду знаний по управлению проектами Института управления проектами (Project Management Institute, PMI);
- Стандарт ISO 10006;
- Стандарт BS 6079-1, разработанный BSI group — национальным органом стандартизации Великобритании;
- P2M «A Guidebook of Project and Program Management for Enterprise Innovation».

Технологии интернета вещей также посвящаются публикации, в которых раскрываются вопросы перспектив развития отрасли, применения в промышленности, энергетике, логистике, медицине, сельском хозяйстве и образовании. Ведется дискуссия об архитектуре построения платформ интернета вещей, способных обрабатывать миллионы сигналов в секунду, а также о применении архитектуры «туманных вычислений», подразумевающей возможность самостоятельного принятия решений умными устройствами [19–22]. Обеспечение безопасности технологий интернета вещей — один из важнейших вызовов. Миллиарды устройств подключены к сети и обмениваются информацией, которая должна быть должным образом защищена от постороннего вмешательства. Один из самых известных случаев компрометации IoT-устройств — ботнет Mirai, заблокировавший работу многих сайтов в результате проведения масштабной распределенной атаки типа «отказ в обслуживании» (DDoS). Тесная связь устройств позволяет использовать одну уязвимость, чтобы манипулировать данными или даже всей

инфраструктурой. Часто устройства интернета вещей запрашивают у пользователя персональную информацию, которая хранится и передается без должного уровня защиты [23–26]. Указанные здесь публикации направлены на формирование пока еще молодой, но перспективной и востребованной современной практикой области научных знаний, которую условно можно назвать «Интернет вещей и киберфизические системы».

Таким образом, можно сказать, что *на данный момент сложились научные основы, использование которых полезно для разработки и обоснования исследовательских решений по трансформации школы и внедрению новых образовательных технологий, связанных с проектным методом, управлением проектами и привлечением наиболее эффективных технологических средств, в частности технологий интернета вещей.*

Однако анализ показал и **проблемные зоны в научных разработках по проблематике данной статьи.**

Общая и наиболее значимая проблема — разрозненность обозначенных областей знаний и практики, их достаточно выраженная изолированность друг от друга. Это не дает возможности получить синергетический эффект от их совместного использования, значительно сужает результативность внедрения разработок исследователей в каждой отдельной сфере. Особенно это актуально для образования, которое, с одной стороны, требует трансформации, но, с другой стороны, испытывает дефицит научно обоснованных комплексных межпрофессиональных, задействующих современные разработки разных наук предложений по практической реализации трансформации.

В качестве иллюстрации проблемы отметим тот факт, что метод проектов в школах, а также практика преобразований в школах с помощью использования терминологии проектного управления зачастую далеки от методологии и методов проектного управления. Это проявляется и в научных публикациях, анализ которых показал, что под проектной деятельностью нередко понимается любая социально значимая организованная деятельность учащихся, опирающаяся на их индивидуальные интересы и предпочтения, направленная на достижение реальной лично значимой достижимой цели, поддержанная культурой деятельности учащихся, традициями, освоенными нормами и образцами. Из проекта пропала постановка проблемы, исчез продукт, были редуцированы рефлексия и субъектность. В результате можно сделать вывод, что при организации проектной деятельности школьников реально и нераздельно существуют два типа проектирования — образовательное и ученическое. И оба лишь с оговоркой могут считаться проектной деятельностью в том классическом ее понимании, которое принято в мировом сообществе. Как следствие, не используются или некачественно используются методологии, методы и инструменты управления проектами.

Таким образом, *научной проблемой являются фрагментарность, недостаточность для удовлетворения запросов практики трансформации*

образования и, даже можно сказать, отсутствие разработок, которые бы объединяли новые решения по развитию субъектности и мышления у обучающихся и адаптировали к этой задаче методы управления проектами и современные технологические средства.

3. Методология и методы исследования

Цель исследования, представляемого в данной статье: предложить модель системы «Школа проектных технологий», которая синтезирует лучшие практики проектного обучения с учетом методологий и методов управления проектами и на базе технологии интернета вещей.

Цель достигнута с помощью **методов** анализа кейсов и анализа научной и практической литературы, документов и профессиональных стандартов по управлению проектами. Использование этих методов позволило реализовать следующие исследовательские **этапы**:

- дать оценку сложившейся практики использования метода проектов и иных методов, направленных на формирование актуальных компетенций;
- выявить преимущества и «зоны роста» этих практик;
- определить возможности и условия для внедрения технологии интернета вещей в проектное обучение;
- предложить авторскую оригинальную модель «Школы проектных технологий».

Основным методом исследования стал **метод анализа кейсов**. Выбор этого метода связан с тем, что анализ практик позволяет:

- увидеть реальные ситуации по предметной области исследования, глубоко изучить эти ситуации;
- установить типичные проблемы и недостатки практик;
- выявить положительный опыт или «лучшие практики» с целью трансляции их в научных разработках;
- выявить запрос практики на новые разработки в рамках исследования.

Репрезентативность и объективность материала, представленного методом анализа кейсов, обеспечены достаточно большим количеством кейсов и методикой их анализа. Исследованием охвачены:

- 33 общеобразовательных учреждения, в которых взяты кейсы с целью анализа международного и отечественного опыта организации проектной деятельности школьников;
- девять общеобразовательных учреждений, в которых взяты кейсы с целью анализа опыта применения IoT-технологий в школах.

Анализ и обработка материалов кейсов проводились с помощью углубленной характеристики каждой практики по вопросам предметной области исследования, а также с помощью сопоставительного анализа практик по заранее выбранным исследо-

вательским критериям, например: использование профессиональных стандартов по управлению проектами, наличие командных форм организации проектной работы школьников, сферы применения в школе IoT-технологий, задействованный функционал IoT-технологий.

В данной статье представлены не все результаты исследования, а только те, которые позволяют обосновать авторскую модель системы «Школа проектных технологий».

4. Результаты исследования

4.1. Проблематика организации продуктивного взаимодействия образовательных технологий и сферы IoT-технологий

Международный опыт применения IoT-технологий в школах ограничивается использованием интернета вещей для оптимизации потребления ресурсов школы, а не как средство поддержки/организации образовательных практик. Распространенный пример — использование IoT для оптимизации потребления электроэнергии и водных ресурсов образовательной организацией [27], улучшения контроля безопасности [28] или оптимизации логистических маршрутов [29], что является важным, но не отвечает на сформулированный во введении вызов. При этом функционал IoT-технологий используется в образовательном процессе вузов при организации и сопровождении исследовательских и проектных практик студентов. В этом контексте подробнее рассмотрим несколько проектов.

Отметим семейство различных проектных инициатив «Internet of school things»*, которые нацелены на использование принципов и инструментов IoT в образовательном процессе. Проект предлагает распределенную сеть датчиков и устройств, доступных для получения данных и проведения удаленных исследований обучающимися. Однако в проекте не предусмотрены методические рекомендации по управлению исследованиями. Данный факт не позволяет самостоятельно развернуть IoT в собственной школе. Перечисленные факторы позволяют сделать предположение о недостаточной системности решений в данном проекте.

Также выделим проект «Blackboard»**. Основная концепция данного IoT-проекта заключается в предоставлении того, что компания называет соединением процесса обучения, в том числе проектного, с той инфраструктурной сетью, которая поддерживает данный процесс. Это касается всех возможных областей обучения. Цифровая среда проекта «Blackboard» персонализирует образовательный опыт каждого ученика. В данном проекте широко используются технология виртуального класса, которая увеличивает уровень коллаборации учеников друг с другом,

а также фирменные порталы, которые вовлекают родителей, студентов и других участников процесса в единую образовательную экосистему.

Также считаем необходимым отметить следующие проекты:

- создание открытой лаборатории IoT как фактор стимулирования студенческих инноваций [30];
- инициатива Erasmus+ по популяризации IoT для обучающихся через разработку открытого банка образовательных курсов [31];
- с точки зрения экземпляров взаимодействия передовой технологической сферы со сферой образования представляется важным рассмотреть опыт проекта «Leiden Classical»***. Он представляет собой практику применения технологий распределенных вычислений BOINC в образовательном процессе. Количество устройств студентов, участвующих в проекте, — 18 000.

Международный и отечественный опыт изменения подходов к организации образования в школе демонстрирует приоритетность перехода к компетентностным практикам образования (от запоминания — к применению и рефлексивному освоению) преимущественно посредством проектно-организованной деятельности, изменения форматов обучения (изменение от классно-урочной системы к индивидуализации и др.) и преобразования школы в узлы образовательных экосистем (взаимодействие с внешними партнерами, социумом, институтами развития и др.).

Остановимся подробнее на нескольких кейсах.

Школа «Marin Preparatory School», Сан-Франциско, США. Ученики школы реализуют проекты в рамках как основного, так и дополнительного образования. Обучение с применением метода проектов происходит с первого по восьмой классы. «Проблемно-ориентированное обучение позволяет проводить уроки, которые глубже вовлекают учеников в учебный процесс», — констатируют преподаватели. Например, учащиеся готовят предложения тарифного плана коммунального обслуживания для их семьи; разрабатывают предложения для одноклассников по оптимизации расходов. В ходе реализации проектов школьники учатся собирать и анализировать данные, строить соответствующие графики и диаграммы [32].

Школа «Ivanhoe Grammar School», Мельбурн, Австралия (1900 учеников, негосударственная школа). Преподаватель Стив Брофи столкнулся с проблемой сложной адаптации учащихся при переходе их в следующий класс и подготовке к старшей школе. Проблема адаптации была связана с повышенной нагрузкой и новым, незнакомым составом одноклассников. Для решения проблемы Брофи инициировал работу обучающихся над проектами в самоорганизующихся проектных командах. «Заказчиками» проектов выступили ученики первого класса. Перво-

* <https://www.iotforall.com/internet-of-things-classroom>

** <https://www.blackboard.com/teaching-learning/learning-management/blackboard-learn>

*** <https://web.archive.org/web/20101006125413/http://boinc.gorlaeus.net/>

классники придумывали и зарисовывали некоторые идеи/фигуры/персонажей, а проекты семиклассников заключались в создании соответствующих 3D-моделей. Управление проектами осуществлялось по методу SCRUM*, и при выполнении проекта обучающиеся проходили все стадии, предусмотренные данным методом управления [33].

Школа «Blueprint High School», Аризона, США (1900 учеников, государственная школа), использует несколько подходов практико-ориентированного обучения в образовательном процессе. Каждую тему предмета обучающиеся совместно с педагогом планируют по модели Canvas**. Команды в формате мозгового штурма генерируют цель, задачи, ресурсы и возможные активности, направленные на изучение конкретной образовательной темы. Такая адаптация структуры модели Canvas, в которой разрабатываемый продукт имеет не «бизнес-», а «образовательную» ценность, получила название Service Learning Canvas. После урока-планирования по Canvas команды обучающихся работают по методологии eduSCRUM***, представляющей собой применение фреймворка управления проектами SCRUM в качестве образовательной технологии [34].

Школа «St. Michael's School», Вулверхэмптон, Великобритания (2000 учеников, негосударственная школа), столкнулась с проблемой коммуникации среди учеников 12–15 лет, а также с возросшим уровнем правонарушений среди учащихся. Присоединившийся к команде школы преподаватель Университета Вулверхэмптона Карл Ройли попытался решить эту проблему через реорганизацию образовательного процесса. Ройли превратил урок в проект, а обучение — в командную работу. Особенностью адаптации проектного управления в школе стали 20-минутные спринты, организуемые на уроках****. Всего за день дети реализовывали от пяти спринтов. Сама концепция школы носит название Scrummy school (от SCRUM) [35].

Таким образом, международный опыт подтверждает потенциал синергии IoT и проектного обучения. Однако зачастую существующие практики или не включают использование высокотехнологичного инструментария (в том числе IoT) для реализации проектов в школе (ввиду недостаточной материальной обеспеченности и нехватки кадров в школах), или не подразумевают достижения практического результата и решения конкретной прикладной проблемы, или используют локальные методологии управления проектом, что затрудняет системное взаимодействие.

* Метод управления проектами SCRUM: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SCRUM>

** Бизнес-модель Canvas: <https://vc.ru/flood/105386-biznes-model-kanvas-opisanie-modeli-i-ee-primery>

*** <https://eduscrum.com.ru/eduscrum-osnovnye-shagi-postroeniya-effektivnoj-raboty-nad-proektom/>

**** Спринт — это ограниченный промежуток времени, завершающийся созданием минимально функционального продукта (т. е. минимального решения, которое приносит ценность).

4.2. Предлагаемое решение: модель системы «Школа проектных технологий»

Для интеграции передовых технологических возможностей во внутренний процесс организации образования в школе предлагается концептуальная модель «Школа проектных технологий» как трех-элементная системная структура:

- *методологический аппарат проектной деятельности в школе*, в том числе методологические установки и рекомендации по управлению проектами для школьников, основанные на международных практиках управления проектами PMI, Agile (SCRUM);
- *технологический инструментарий реализации необходимой деятельности*, в том числе IoT-технологии, технологии дополненной реальности, 3D-лаборатории и другие необходимые функциональные единицы;
- *инфраструктурная поддержка*, в том числе система требований к техносфере школы, к информационной системе и др.

При таком рассмотрении концепция использования IoT-технологий включается как одна из функциональных единиц системы проектной деятельности школы.

Далее каждый из функциональных элементов будет развернут и представлен вместе со своим возможным наполнением. Каждый из элементов будет рассматриваться на примере кандидатного наполнения, например, технологический инструментарий — на примере платформы IoT Greenpl, а инфраструктурная поддержка — на примере строения техносферы школы.

4.2.1. Методологический аппарат «Школы проектных технологий».

Методологический аппарат состоит из:

- *системы принципов*,
- *схемы трансформации*
- *и схемы нормы командных проектов*.

«Принципы — схема — норма» соотносятся «матрешечным» образом: каждый предыдущий элемент включает, охватывает собой последующий и проявляется в нем, но на более высоких уровнях обобщения. При этом:

- принципы задают рамочные полагания, определяя «пространство» для деятельности;
- схема трансформации фиксирует и ориентирует необходимые направления трансформации школы;
- схема нормы командных проектов структурирует возможные проектные практики.

Система принципов:

- *Проблемность*. Работа в проблемных ситуациях (определение границ своего знания, совместного группового знания, культурного знания; действие в ситуации, не имеющей решения).
- *Продуктивность*. Структура практики (системы практик) должна быть построена с учетом схемы продуктивного действия и включать

проект-замысел, управление реализацией и сопровождение внедрения.

- **Проектность.** Проектирование деятельности в будущем (в том числе продукта как элемента деятельности) на основе системного анализа текущей и будущей ситуации (в том числе запросов заинтересованных сторон).
- **Коммуникативность.** Организационно-управленческая реализация проекта (замысла) в индивидуальных и групповых формах работы.
- **Практико-ориентированность.** Связь с международными стандартами управления (проектами, процессами, командами и др.) в «реализационном» слое, доведение замысла до реального результата, продукта, фиксация и измерение произведенных в результате действий изменений объекта.
- **Субъектность.** Ориентация на свободу (от мнений, социальных и культурных норм) действий человека в пространстве замысла, целеопределение, конструирование индивидуальных траекторий, действий на пути движения к цели.
- **Рефлексивность.** Встраивание в практику механизмов, инструментов, средств и др., способствующих возникновению у субъекта рефлексии.

Схема трансформации или формирования Школы представлена на рисунке 1. Она показывает «Школу проектных технологий», с одной стороны, «извне», т. е. как вписанную в объемлющие системы деятельности (бизнес, наука), с другой стороны, «изнутри» — указывая внутреннюю позиционно-технологическую структуру платформы. Тем самым усиливается системная природа Школы, не только ее внутреннее строение, но и ее связь с внешней средой.

Одновременно схема постулирует невозможность проектной деятельности без взаимодействия с бизне-

сом как областью профессиональной деятельности. Это направление взаимодействия привносит в проекты набор реальных ситуаций, запросов, а также экспертизу и ресурсы для реализации проектов. Обратное движение приносит в бизнес инновационные решения (как результаты проектов школьников), новые идеи, кадры. Невозможна проектная деятельность и без взаимодействия с наукой как областью создания новых знаний. Это направление взаимодействия приносит в проекты актуализацию знаниевой компоненты, научную экспертизу, а также норму организации и проведения исследований (как элементов проектной деятельности).

Используя схему как указание на «целевой результат», можно обнаружить фиксацию ключевых установок для трансформационных изменений в образовании, которые обеспечат повышение эффективности проектной деятельности. К таким трансформациям относятся изменение позиции и деятельности учителя, изменение позиции обучающегося, а значит, изменение приемов, техник, технологий и методов работы учителя.

Перейдем на уровень структуры проектной деятельности «Школы проектных технологий» Проектная деятельность организуется в соответствии с **нормой командных проектов** (рисунок 2 — схема разработана А. И. Федосеевым (президент Ассоциации технологических кружков) совместно с авторами данной статьи и А. А. Андриюшковым (канд. полит. наук, научный руководитель ИЦ Кружкового движения НТИ), она объединяет в себе принципы, стадии и указывает их связность).

Норма командных проектов фиксирует три стадии любой проектной деятельности:

- **На первой стадии** формируется замысел проекта как целевой, идеальный результат проекта, разрабатывается новый идеальный объект, снимающий проблему как таковую или решающий ее. В зависимости от интен-



Рис. 1. Схема трансформации «Школы проектных технологий»



Рис. 2. Схема нормы командных проектов

ции проектной команды и сложности объекта проектирования на этом этапе могут быть использованы различные методы и методики: от системо-мыследеятельностной методологии до проблемного интервью (CusDev) или пути потребителя (DesignThinking).

- *На второй стадии* реализации исходный замысел постепенно превращается в продукт. Здесь важна организационно-управленческая компетенция команды проекта, т. е. насколько команда способна «приладить» идеальный замысел и отыскать ресурс и инструментарий для его деятельностного воплощения. Эффективны фреймворки проектного менеджмента: SCRUM, PMBoK, Prince2, CDIO и др.
- *Третья стадия* — осмысление проделанной работы — приводит к выявлению и описанию приобретенных проектной командой компетенций, освоенных средств деятельности: методов, приемов, техник.

Принципы, схема и норма реализуются на практике через объединение школьников, экспертов, учителей, профессоров и преподавателей вузов и работников высокотехнологических компаний в единое сообщество для реализации школьниками практико-ориентированных проектов. Приветствуется создание распределенных (участники находятся в разных городах/субъектах/регионах/странах), разновозрастных (участники разного возраста), многофункциональных (участники обладают разным набором компетенций) проектных команд.

Обязательное условие реализации любых проектов в школе — наличие реального заказчика и (или) стейкхолдера у каждого проекта/исследования.

Каждый проект проходит полный цикл — от инициации до завершения, становясь источником задач поиска и аналитической обработки информации, моделирования, конструирования, технического проектирования, прототипирования и пр. Реализация практико-ориентированного проекта завершается конкретными практическими результатами: созданная модель устройства, разработанное программное обеспечение, технический проект и пр. Результат обязательно обладает новизной и практической значимостью, научно-технологическим базисом, прикладным потенциалом и несет ценность для науки. Ценность полученных в результате проекта продуктов заложена наставником проекта уже на этапе постановки задачи.

Представители вузов, учреждений культуры, производственных предприятий являются наставниками проектных команд: декомпозируют изначальный бизнес-запрос на проектные задания, транслируют задания для реализации командам, участвуют в формировании цели, курируют дальнейшую реализацию проектов. Декомпозированные задачи становятся точками кристаллизации интереса проектных команд и индивидуальных участников.

Все проекты взаимосвязаны, учащиеся без дополнительного побуждения приходят к необходимости активной коммуникации (в том числе на иностранном языке), формализации мыслей, управления рисками и т. д. В результате реализации проектов получают готовые к внедрению минимально функциональные продукты, созданные проектными командами школьников. Потенциал дальнейшего развития обеспечивает дополнительную привлека-

тельность продуктов для инвестиций. Осознание школьниками прикладного значения результатов, а также возможность их дальнейшего развития во «взрослом» мире создают дополнительную мотивацию.

4.2.2. Технологический инструментарий «Школы проектных технологий» — платформа интернета вещей

Важным технологическим элементом «Школы проектных технологий» является платформа IoT Greenpl. Она в данном случае выступает в роли среды управления исследованиями обучающихся и предлагает открытые возможности для проведения удаленных исследований и проектов. Данный IoT-инструментарий необходим обучающимся в процессе реализации локального проекта при автоматизации эксперимента/исследования/производственного процесса. Платформа перманентно рождает широкий спектр задач, трансформирующихся в проекты по доработке и улучшению существующего функционала платформы командами обучающихся.

Рассмотрим особенности технологических возможностей платформы IoT Greenpl, возникающие в связи с включенностью в систему проектной и исследовательской деятельности обучающихся. Платформа включает такие сервисы, как:

- Информационная панель (Dashboard). Позволяет выводить краткую информацию о состоянии IoT-инфраструктуры, предоставляет возможность быстрого ручного управления.
- Графическое отображение и перманентный анализ поступающих в режиме реального времени данных от подключенных датчиков и устройств.
- Неограниченное для пользователя хранилище данных с возможностью выгрузки за определенный период времени.
- Мастер создания программного кода для микроконтроллеров с графическим пользовательским интерфейсом.
- Логическое разделение данных по сущностям «источник данных» и «переменная».
- Простые условия, работающие по событийной модели: если пришло значение, удовлетворяющее условию, тогда выполняется действие.
- Node-based (фреймворк «визуального» программирования) — система разработки, позволяющая объединять протоколы и обработчики. Расширяется плагинами.
- MQTT-брокер. Соединяет все устройства между собой посредством передачи сообщений. Соединен с БД и остальными компонентами платформы.

Комплекс технологических возможностей открывает широкий спектр применения IoT в образовательном процессе основного и дополнительного образования:

- Проектная и исследовательская деятельность. Обучающиеся могут создавать распределенные проекты, которые реализуются и исползу-

ются в разных городах. Совместное создание алгоритмов напоминает редактирование документа в Google Docs, а использование готового изделия доступно из любого места с интернет-соединением.

- Программный код, необходимый для работы аппаратной части, формируется за несколько минут. Это позволяет сосредоточиться на алгоритмах, а не на синтаксисе, сохраняя возможность доработки кода.
- Образовательное пространство «Полигон», обеспечивающее методологическую поддержку при помощи современных интерактивных обучающих материалов, формируемых партнерами Greenpl: производителями оборудования и программного обеспечения, школами, вузами. Все курсы строятся по принципу «теория + кейс», а в работе используются не симуляции, а реальное оборудование. Курс может быть пройден учащимися самостоятельно, а может быть интегрирован в программу предметов «Технология» или «Индивидуальный проект» и осваиваться при участии педагога.
- Панель управления организацией «Консоль», предоставляющая возможности:
 - преподавателям — контролировать процесс выполнения заданий, реализовывать тьюторскую функцию;
 - методистам — разрабатывать учебные пособия и траектории обучения с последующей апробацией на сформированных фокус-группах;
 - директору школы — отслеживать работу преподавателей и методистов, управлять платным контентом и документооборотом.
- Удаленные эксперименты. Часто возникает ситуация, когда необходимо провести долгосрочный эксперимент в режиме 24/7. Платформа IoT поможет контролировать ход эксперимента, собирать и сохранять данные для последующего анализа.

Перечисленные особенности составляют ядро технологии IoT как элемента «Школы проектных технологий».

4.2.3. Инфраструктура «Школы проектных технологий» (на примере техносферы)

Формирование техносферы «Школы проектных технологий» осуществляется по функционально-модульному принципу:

- *Функциональная проекция* принципа устанавливает требования для обеспечения необходимой объемлющей системы деятельности, вне зависимости от конкретного наполнения функционального места. Например, функциональное требование «необходимость создания быстрого прототипа для проекта» может быть выполнено как на материале собственной производственной лаборатории школы, так и через вовлечение партнерских организаций.

- *Модульная проекция* принципа требует от связки «функция — наполнение» самостоятельности — как возможности осуществлять требуемую деятельность вне других систем. Это позволяет модулям быть взаимозаменяемыми, а техносфере — функционировать и в условиях избытка, и в условиях недостатка модулей.

Таким образом, *функциональный модуль* — это совокупность оборудования, программного обеспечения, образовательного контента, предназначенных для выполнения конкретных функциональных задач по направлениям деятельности среды. Функциональный модуль может размещаться как в отдельном помещении, так и совместно с другими функциональными модулями.

Техносфера должна обеспечивать возможность группам обучающихся во время одного занятия заниматься различными проектами и выполнять индивидуальные задания (в соответствии с индивидуальной образовательной траекторией). Функциональные модули ориентированы на индивидуальную работу обучающихся или работу в малых группах (до пяти-шести обучающихся).

Одними из ключевых особенностей техносферы являются ее мультифункциональность и вариативность, что позволяет на практике реализовать непрерывность познавательного и образовательного процессов.

В связи с необходимостью развертывания высоких технологий техносфера дополняется следующими высокотехнологичными функциональными модулями:

- лаборатория основ мехатроники — автоматизации производственных процессов и производств;
- лаборатория 3D-визуализации и предметного погружения (3D-кинотеатр, виртуальная видеостудия и пр.);
- цифровое производство (3D-моделирование, прототипирование, опытное и мелкосерийное производство);
- лаборатория интеллектуальной и распределенной энергетики;
- лаборатория нейротехнологий;
- лаборатория беспилотных авиационных и космических систем.

Наличие в составе техносферы производственных функциональных модулей позволяет обучающимся заниматься промышленным дизайном, программированием, конструированием и прототипированием, организовать собственное мелкосерийное производство и реализовать технологические проекты, делать «почти все» из «практически ничего». Создаются условия для привлечения в общеобразовательную организацию представителей науки, студенчества, обучающихся других школ для совместного выполнения инновационных проектов, быстрого перехода от идей к их практической реализации, решения технологических и коммерческих задач, привлечения инвестиций и внебюджетных средств.

В качестве примеров кратко рассмотрим некоторые функциональные модули техносферы и их возможные характеристики.

Модуль «Цифровое производство» предназначен для реализации процесса цифрового производства и включает средства численного моделирования, трехмерной (3D) визуализации, инженерного анализа и совместной работы, разработки конструкции изделий и технологических процессов их изготовления. В том числе: создание моделей устройств в специализированных программах, разработка инженерной графики, дизайнерские работы, промышленный дизайн, верстка, конструкторские работы (изготовление опытных образцов и деталей). Возможности материально-технического оснащения модуля позволяют осуществлять производство с использованием различных материалов (дерево, металл, полимеры и пр.). Площадки модуля должны быть физически разделены в зависимости от используемых материалов, чтобы избежать засорения мелкими частицами древесной и металлической пыли высокочувствительного оборудования (3D-принтеров, компьютеров и пр.). Рекомендуемая площадь: 160 кв. м. Единовременное количество посетителей: 15 человек.

Модуль «Интеллектуальная и распределенная энергетика» позволяет дополнительно оснастить детский технопарк программно-аппаратными комплексами, удовлетворяющими потребности будущих и существующих технологических рынков в направлениях разработки и внедрения комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики, исследования в области альтернативной и возобновляемой энергетики и включающими материально-техническое обеспечение для проведения экспериментов в области возобновляемой энергетики, исследований и проектов в области персонализированной энергии (мобильные источники возобновляемой энергетики) и распределенные интеллектуальные энергетические потребительские сервисы.

Инфраструктурные решения, созданные на основе описанных принципов, требований и характеристик, обеспечивают возможность реализации полноценной проектной деятельности в соответствии с методологическими и технологическими требованиями.

5. Обсуждение результатов исследования

Предложенная концептуальная модель системы «Школа проектных технологий» обладает принципиальными отличиями от имеющихся на данный момент исследовательских разработок в области проектного обучения в школе. Отличия и новизна заключаются в следующем:

- преобразована концепция проектного обучения; преобразованная концепция предполагает обязательность коллективных форм разработки школьниками проектов, прохождение трех этапов инициации идеи, ее разработки

и реализации, управление реализацией, анализ проведенной проектной деятельности и извлечение уроков с подкреплением каждого этапа определенными методами и техническими средствами;

- предложена концепция интеграции в проектное обучение технологии интернета вещей; анализ кейсов подтвердил потенциал синергии IoT и проектного обучения; разработанный вариант включения IoT-технологии предполагает использование высокотехнологичного инструментария для реализации проектов в школе, достижения практического результата и решения конкретной прикладной проблемы;
- концепция Школы согласована с методологией и методами управления проектами, демонстрирует связь проектного обучения с бизнесом и академической средой, а также иными стейкхолдерами школьных проектов.

Кроме того, результаты данного исследования следует, по мнению его авторов, рассматривать шире, а именно как вклад в теоретические основы трансформации образования в условиях современных трендов глобализации, цифровизации, перехода к высокоинтеллектуальным технологиям. Эти основы на данный момент только закладываются и требуют своей конкретизации и глубокого обоснования.

6. Заключение

Авторами исследования предложено решение актуальной проблемы обновления и выработки принципиально новых подходов к развитию компетенций, связанных с созданием новых продуктов, с генерацией инновационных решений и их реализацией на практике. Для этого предложено комплексное решение в виде «Школы проектных технологий» с активным использованием технологии интернета вещей в учебном процессе, которая синтезирует лучшие практики проектного обучения, признанные методологии и методы управления проектами. Данный результат получен благодаря примененным методам анализа кейсов, анализа научной и практической литературы, документов и профессиональных стандартов по управлению проектами. Использование этих методов позволило реализовать следующие исследовательские этапы:

- дать оценку сложившейся практики использования метода проектов и иных методов, направленных на формирование актуальных компетенций;
- выявить преимущества и «зоны роста» этих практик;
- определить возможности и условия для внедрения технологии интернета вещей в проектное обучение;
- предложить авторскую оригинальную модель «Школы проектных технологий».

Концептуальная модель «Школа проектных технологий» предложена в виде трехэлементной системной структуры:

- методологического аппарата проектной деятельности в школе;
- технологического инструментария реализации этой деятельности, включая IoT-технологии, технологии дополненной реальности, 3D-лаборатории и другие необходимые функциональные единицы;
- инфраструктурной поддержки, в том числе системы требований к техносфере школы, к информационной системе и др.

При таком рассмотрении концепция использования IoT-технологий включается как одна из функциональных единиц системы проектной деятельности школы. Показано, что эта технология способна обеспечить высокую результативность проектного обучения и в комплексе с ним позволяет качественно сформировать hard, soft и digital skills обучающихся. Большие преимущества технологии кроются в возможности ее использования в межпредметном обучении, что соответствует современному требованию преодоления узкодисциплинарных рамок обучения.

Перспективными направлениями развития приведенного в статье исследования является подробное описание механизмов внедрения «Школы проектных технологий» и развертывания целостного комплекса идей на материале различных школ. Этот шаг позволит объединить школы, вступившие на путь трансформации, и произвести пилотное разворачивание объемлющей сущности — образовательной экосистемы в регионах России.

Список использованных источников

1. Kurzweil R. The singularity is near: When humans transcend biology. NYC: The Viking Press, 2005. 672 p.
2. Кондратьев Н. Д., Яковец Ю. В., Абалкин Л. И. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002. 765 с.
3. OECD Schools at the crossroads of innovation in cities and regions. Paris: OECD Publishing, 2017. 124 p. DOI: 10.1787/9789264282766-en
4. Бутенко В., Полуни К., Котов И., Степаненко А., Сычева Е., Занина Е., Ломп С., Руденко В., Топольская Е. Россия 2025: от кадров к талантам. The Boston Consulting Group, 2017. 69 с. https://image-src.bcg.com/Images/Russia-2025-report-RUS_tcm9-188275.pdf
5. Sannikov S., Zhdanov F., Chebotarev P., Rabinovich P. Interactive educational content based on augmented reality and 3D visualization // Procedia Computer Science. 2015. Vol. 66. P. 720–729. DOI: 10.1016/j.procs.2015.11.082
6. Transforming education for complexity: why, what and how // Report on GELP Moscow 2017 conference results. 2017. 65 p. https://www.gelponline.org/wp-content/uploads/2019/03/GELP17_feb27_2.pdf
7. Rabinovich P., Kurochkin I., Zavedensky K. Distributed computing systems as project learning environment for «Generation NET» // Proc. Third Int. Conf. BOINC:FAST 2017. Petrozavodsk, 2017. P. 85–93. <http://ceur-ws.org/Vol-1973/paper11.pdf>
8. Лазарев В. С. Проектная деятельность в школе: неиспользуемые возможности // Вопросы образования. 2015. № 3. С. 292–307. <https://vo.hse.ru/data/2015/09/28/1073775194/Lasarev.pdf>
9. Mensch G. Theory of innovation. Berlin: International Institute of Management, 1973. 360 p.
10. Columbus L. 2017 Roundup of Internet of Things forecasts // Forbes. 2017. <https://www.forbes.com/sites/>

louiscolombus/2017/12/10/2017-roundup-of-internet-of-things-forecasts/?sh=74a2a9791480

11. Пахомова Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. М.: АРКТИ, 2005. 112 с.

12. Исаева С. Э., Оказова З. П. Организация проектной и исследовательской деятельности учащихся в современной школе // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. Т. 7. № 3. С. 112–114.

13. Климкович Е. В. Проектный подход: подготовка городских управленцев в вузах // Вестник Университета Правительства Москвы. 2019. № 4. С. 44–49. https://mguu.ru/wp-content/uploads/2019/11/Vestnik_04_46_new_web.pdf

14. Вольфсон Б. Гибкое управление проектами и продуктами. СПб.: Питер, 2017. 144 с.

15. Локтионов Д. А., Масловский В. П. Критерии применения Agile-методологии для управления проектом // Креативная экономика. 2018. Т. 12. № 6. С. 839–854. DOI: 10.18334/ce.12.6.39179

16. Полковников А. В., Дубовик М. Ф. Управление проектами. Полный курс MBA. М.: Олимп-Бизнес, 2015. 552 с.

17. Boral S. Domain I continued: Agile methodologies // Ace the PMI-ACP® exam. A Quick Reference Guide for the Busy Professional. Berkeley: Apress, 2016. P. 29–76. DOI: 10.1007/978-1-4842-2526-4

18. Obradović V., Cicvarić Kostić S., Mitrović Z. Rethinking project management — Did we miss marketing management? // Procedia — Social and Behavioral Sciences. 2016. No. 226. P. 390–397.

19. Бородин В. А. Интернет вещей — следующий этап цифровой революции // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. №. 2. С. 178–182. <https://www.muiv.ru/vestnik/pp/chitateliam/poisk-po-statyam/7790/33137/>

20. Borgia E. The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues // Computer Communications. 2014. Vol. 54. P. 1–31. DOI: 10.1016/j.comcom.2014.09.008

21. Alam Md. F., Katsikas S., Beltramello O., Hadjiefthymiades S. Augmented and virtual reality based monitoring and safety system: A prototype IoT platform // Journal of Network and Computer Applications. 2017. Vol. 89. P. 109–119. DOI: 10.1016/j.jnca.2017.03.022

22. Bittencourt L., Immich R., Sakellariou R., Fonseca N., Madeira E., Curado M., Villas L., DaSilva L., Lee C., Rana O. The Internet of Things, Fog and Cloud continuum: Integration and challenges // Internet of Things. 2018. Vol. 3-4. P. 134–155. DOI: 10.1016/j.iot.2018.09.005

23. Шиков С. А. Проблемы информационной безопасности: интернет вещей // Вестник Мордовского университета. 2017. Т. 27. № 1. С. 27–40. DOI: 10.15507/0236-2910.027.201701.027-040

24. Moyle E. Securing the Internet of Things: 5 Easy Pieces. <http://www.ecommercetimes.com/story/Securing-the-Internet-of-Things-5-Easy-Pieces-79438.html>

25. Круз Л. Интернет вещей и информационная безопасность // Защита информации. Инсайд. 2013. № 6. С. 60–61.

26. Холмогоров В. По следам Mirai. Разбираемся, как трояны поражают IoT, на примере самого злого из них. <https://xakep.ru/2019/01/22/mirai/>

27. Lacey K. Higher ed prepares for the Internet of Things. Devices will talk to other devices on campus. Here's how to get ready. University Business, 2016.

28. Hennick C. IoT helps control education environments // EdTech. 2017. <https://edtechmagazine.com/k12/article/2017/04/iot-helps-control-education-environments>

29. Romeo J. School bus transparency, communication apps gain in popularity // School Transportation News. 2017. <http://www.stnonline.com/news/latest-news/item/8695-apps-for-school-bus-transparency-communication-gain-in-popularity>

30. Tenenbaum D. Internet of Things Lab fosters student innovation, adds industrial partners. 2016. <https://news.wisc.edu/internet-of-things-lab-fosters-student-innovation-adds-industrial-partners/>

31. Erasmus+ project Innovative Open Education on IoT: improving higher education for European digital global competitiveness. <https://robo-labor.ee/en/content/13-iot-open>

32. Guido M. What is project based learning? 10 best PBL ideas to boost outcomes. <https://www.prodigygame.com/blog/project-based-learning/>

33. Brophy S. Collaboration through Scrum // Education Today. 2016. Is. 3. P. 12–13. http://www.educationtoday.com.au/_images/articles/pdf/article-pdf-1224.pdf

34. Miller J. Service Learning Canvas. <http://theagileschool.blogspot.ru/2013/04/service-learning-canvas.html>

35. Royle K. Scrummy School: Learners successfully self-organize. https://www.researchgate.net/publication/265073763_Scrummy_School_Learners_Successfully_Self-Organize

SCHOOL OF PROJECT TECHNOLOGIES: THE INTERNET OF THINGS IN THE INTERDISCIPLINARY LEARNING

P. D. Rabinovich¹, K. E. Zavedenskiy¹, N. E. Samoylov²

¹ The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA) 119571, Russia, Moscow, prospect Vernadskogo, 82, building 1

² LLC "Greenpl" 142100, Russia, Moscow Region, Podolsk, Sovetskaya pl., 3, premises 1, room 58

Abstract

Project-based methods of teaching schoolchildren are well suited to the challenges facing the education system. However, their format and content do not meet modern requirements. They are often disconnected from the needs and opportunities of the business and academic environment, and do not involve students in creative team processes to solve specific practical projects using modern effective project management tools. The technological and technical base does not allow these methods to be used at a high level. Therefore, from the point of view of the education system and individual general education organizations, solutions for complex changes in schools are of interest, allowing for a new build of key school processes using project technologies, based on world standards and recommendations both at the methodological (project management standards) and technological (advanced technological tools) levels. This problem is the subject of a study aimed at developing a model of the "School of project technologies" system, which synthesizes the best practices of project training, taking into account project management methodologies and methods, and based on the internet of things (IoT) technology.

The study uses a set of methods: case analysis and analysis of scientific and practical literature, documents and professional standards for project management. These methods allowed us to implement the following research stages: to assess the current practice of using the project method and other methods aimed at the formation of relevant competencies; to identify the advantages and “growth zones” of these practices; to determine the opportunities and conditions for the introduction of internet of things technology in project training, to offer the author’s original model of the “School of project technologies”. The main method of research was the method of analyzing cases obtained from the materials of 33 educational institutions that demonstrate international and domestic experience in organizing project activities of schoolchildren. The representativeness of the material is provided by a large number of cases and methods of their analysis.

A conceptual model of the “School of project technologies” is proposed, where the basic process is the project activity of students. In this context, the article describes the functional place and ways of applying the internet of things (IoT) technology in the school educational process. The model “School of project technologies” proposed in the three-element system structure: a methodological apparatus of project activity in school; technological instruments for the implementation of this activity, including IoT technologies, augmented reality, 3D-lab and other necessary functional units; infrastructure support, including the system of requirements for the school’s technosphere, information system, etc. In this case, the concept of using IoT technologies is included as one of the functional units of the school project activity system.

A system solution that methodologically links practice-oriented project activities and the IoT platform’s technological tools for student projects and research has been substantiated. It is shown that IoT technology is able to provide high performance of project training and in combination with it allows you to create high-quality hard, soft and digital skills of students. The great advantages of the technology lie in the ability to use it in cross-subject training, which corresponds to the modern requirement to overcome the narrow-disciplinary framework of training.

Keywords: project activities, project technologies, internet of things in education, project method, digital educational platform.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-6-19

For citation:

Rabinovich P. D., Zavedenskiy K. E., Samoylov N. E. Shkola proektnykh tekhnologij: internet veshhej v mezhpredmetnom obuchenii [School of project technologies: The internet of things in the interdisciplinary learning]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 9, p. 6–19. (In Russian.)

Received: October 25, 2019.

Accepted: November 13, 2019.

Acknowledgments

The article was prepared as part of the research work “Design of variable model of project-based learning in secondary and addition education as the tool of student’s motivation for cognition and development of competence” of the RANEPa state task.

About the authors

Pavel D. Rabinovich, Candidate of Sciences (Engineering), Docent, Director of the Center of Project and Digital Education Development, Institute of Applied Economic Research, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPa), Moscow, Russia; Deputy Director of the School of Anthropology of the Future, Institute for Social Sciences, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPa), Moscow, Russia; pavel@rabinovitch.ru; ORCID: 0000-0002-2287-7239

Kirill E. Zavedenskiy, Deputy Director of the Center of Project and Digital Education Development, Institute of Applied Economic Research, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPa), Moscow, Russia; kirillzav3@gmail.com; ORCID: 0000-0001-7379-4639

Nikita E. Samoylov, Director, LLC “Greenpl”, Podolsk, Moscow Region, Russia; nikita@greenpl.ru

References

1. Kurzweil R. The singularity is near: When humans transcend biology. NYC, The Viking Press, 2005. 672 p.
2. Kondratiev N. D., Yakovets Yu. V., Abalkin L. I. Bol’shie tsikly kon’yunktury i teoriya predvideniya [Big cycles of conjuncture and the theory of foresight]. Moscow, *Ehkonomika*, 2002. 765 p. (In Russian.)
3. OECD Schools at the crossroads of innovation in cities and regions. Paris, OECD Publishing, 2017. 124 p. DOI: 10.1787/9789264282766-en
4. Boutenko V., Polunin K., Kotov I., Stepanenko A., Sycheva E., Zanina E., Lomp S., Rudenko V., Topolskaya E. Rossiya 2025: ot kadrov k talantam [Russia 2025: from personnel to talents]. The Boston Consulting Group, 2017. 69 p. (In Russian.) Available at: https://image-src.bcg.com/Images/russia-2015-eng_tcm9-187991.pdf
5. Sannikov S., Zhdanov F., Chebotarev P., Rabinovich P. Interactive educational content based on augmented reality and 3D visualization. *Procedia Computer Science*, 2015, vol. 66, p. 720–729. DOI: 10.1016/j.procs.2015.11.082
6. Transforming education for complexity: why, what and how. *Report on GELP Moscow 2017 conference results*. 2017. 65 p. Available at: https://www.gelponline.org/wp-content/uploads/2019/03/GELP17_feb27_2.pdf
7. Rabinovich P., Kurochkin I., Zavedenskiy K. Distributed computing systems as project learning environment for “Generation NET”. *Proc. Third Int. Conf. BOINC:FAST 2017*. Petrozavodsk, 2017, p. 85–93. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-1973/paper11.pdf>
8. Lazarev V. S. Proektnaya deyatel’nost’ v shkole: neispol’zuemye vozmozhnosti [Project activities at school: Unused opportunities]. *Voprosy obrazovaniya — Educational Studies Moscow*, 2015, no. 3, p. 292–307. (In Russian.) Available at: <https://vo.hse.ru/data/2015/09/28/1073775194/Lasarev.pdf>
9. Mensch G. Theory of innovation. Berlin, International Institute of Management, 1973. 360 p.
10. Columbus L. 2017 Roundup of Internet of Things forecasts. *Forbes*, 2017. Available at: <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2017/12/10/2017-roundup-of-internet-of-things-forecasts/?sh=74a2a9791480>
11. Pakhomova N. Yu. Metod uchebnogo proekta v obrazovatel’nom uchrezhdenii [Educational project method in an educational institution]. Moscow, ARKTI, 2005. 112 p. (In Russian.)
12. Isaeva S. E., Okazova Z. P. Organizatsiya proektnoj i issledovatel’skoj deyatel’nosti uchashhikhsya v sovremennoj shkole [Organization of project and research activities of students in the modern school]. *Azimut naučnyh issledovanij: pedagogika i psihologiya — ASR: Pedagogy and Psychology*, 2018, vol. 7, no. 3, p. 112–114. (In Russian.)
13. Klimkovich E. V. Proektnyj podkhod: podgotovka gorodskikh upravlentsev v vuzakh [Project-based approach: training of city managers in universities]. *Vestnik Universiteta Pravitel’sтва Moskvy — Moscow Government University Bulletin*, 2019, no. 4, p. 44–49. (In Russian.) Available at: https://mguu.ru/wp-content/uploads/2019/11/Vestnik_04_46_new_web.pdf
14. Wolfson B. Gibkoe upravlenie proektami i produktami [Flexible project and product management]. Saint Petersburg, Piter, 2017. 144 p. (In Russian.)

15. *Loktionov D. A., Maslovsky V. P.* Kriteria primeneniya Agile-metodologii dlya upravleniya proektom [Criteria for applying the Agile methodology for project management]. *Kreativnaya ehkonomika — Creative Economy*, 2018, vol. 12, no. 6, p. 839–854. (In Russian.) DOI: 10.18334/ce.12.6.39179
16. *Polkovnikov A. V., Dubovik M. F.* Upravlenie proektami. Polnyj kurs MBA [Project management. Full MBA course]. Moscow, Olimp-Biznes, 2015. 552 p. (In Russian.)
17. *Boral S.* Domain I continued: Agile methodologies. Ace the PMI-ACP® exam. A Quick Reference Guide for the Busy Professional. Berkeley, Apress, 2016, p. 29–76. DOI: 10.1007/978-1-4842-2526-4
18. *Obradović V., Cicvarić Kostić S., Mitrović Z.* Rethinking project management — Did we miss marketing management? *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 2016, no. 226, p. 390–397.
19. *Borodin V. A.* Internet veshhej — sleduyushhij etap tsifrovoj revolyutsii [Internet of Things — next stage of digital revolution]. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii — Educational Resources and Technologies*, 2014, no. 2, p. 178–182. (In Russian.) Available at: <https://www.muiv.ru/vestnik/pp/chitatelnyam/poisk-po-statyam/7790/33137/>
20. *Borgia E.* The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues. *Computer Communications*, 2014, vol. 54, p. 1–31. DOI: 10.1016/j.comcom.2014.09.008
21. *Alam Md. F., Katsikas S., Beltramelio O., Hadjiefthymiades S.* Augmented and virtual reality based monitoring and safety system: A prototype IoT platform. *Journal of Network and Computer Applications*, 2017, vol. 89, p. 109–119. DOI: 10.1016/j.jnca.2017.03.022
22. *Bittencourt L., Immich R., Sakellariou R., Fonseca N., Madeira E., Curado M., Villas L., DaSilva L., Lee C., Rana O.* The Internet of Things, Fog and Cloud continuum: Integration and challenges. *Internet of Things*, 2018, vol. 3-4, p. 134–155. DOI: 10.1016/j.iot.2018.09.005
23. *Shikov S. A.* Problemy informatsionnoj bezopasnosti: internet veshhej [Problems of information security: Internet of Things]. *Vestnik Mordovskogo universiteta — Mordovia University Bulletin*, 2017, vol. 27, no. 1, p. 27–40. (In Russian.) DOI: 10.15507/0236-2910.027.201701.027-040
24. *Moyle E.* Securing the Internet of Things: 5 Easy Pieces. Available at: <http://www.ecommercetimes.com/story/Securing-the-Internet-of-Things-5-Easy-Pieces-79438.html>
25. *Cruz L.* Internet veshhej i informatsionnaya bezopasnost' [Internet of Things and information security]. *Zashhita informatsii. Insajd — Protection of information. Inside*, 2013, no. 6, p. 60–61. (In Russian.)
26. *Kholtmogorov V.* Po sledam Mirai. Razbiraemysya, kak trojany porazhayut IoT, na primere samogo zlago iz nikh [In the footsteps of Mirai. Understanding how Trojans infect the IoT, using the example of the most evil of them]. (In Russian.) Available at: <https://xakep.ru/2019/01/22/mirai/>
27. *Lacey K.* Higher ed prepares for the Internet of Things. Devices will talk to other devices on campus. Here's how to get ready. University Business, 2016.
28. *Hennick C.* IoT helps control education environments. EdTech, 2017. Available at: <https://edtechmagazine.com/k12/article/2017/04/iot-helps-control-education-environments>
29. *Romeo J.* School bus transparency, communication apps gain in popularity. *School Transportation News*, 2017. Available at: <http://www.stnonline.com/news/latest-news/item/8695-apps-for-school-bus-transparency-communication-gain-in-popularity>
30. *Tenenbaum D.* Internet of Things Lab fosters student innovation, adds industrial partners. 2016. Available at: <https://news.wisc.edu/internet-of-things-lab-fosters-student-innovation-adds-industrial-partners/>
31. Erasmus+ project Innovative Open Education on IoT: improving higher education for European digital global competitiveness. Available at: <https://robo-labor.ee/en/content/13-iot-open>
32. *Guido M.* What is project based learning? 10 best PBL ideas to boost outcomes. Available at: <https://www.prodigygame.com/blog/project-based-learning/>
33. *Brophy S.* Collaboration through Scrum. *Education Today*, 2016, is. 3, p. 12–13. Available at: http://www.educationtoday.com.au/_images/articles/pdf/article-pdf-1224.pdf
34. *Miller J.* Service Learning Canvas. Available at: <http://theagileschool.blogspot.ru/2013/04/service-learning-canvas.html>
35. *Royle K.* Scrummy School: Learners successfully self-organize. Available at: https://www.researchgate.net/publication/265073763_Scrummy_School_Learners_Successfully_Self-Organize

НОВОСТИ

При поддержке Минпросвещения России стартовал профессиональный конкурс «Учитель будущего. Студенты»

Студенты вузов, которые учатся на третьем-четвертом курсах бакалавриата или первом-втором курсах магистратуры, приглашаются к участию в новом всероссийском проекте — профессиональном конкурсе «Учитель будущего. Студенты». Конкурс проводится при поддержке Министерства просвещения Российской Федерации и реализуется в рамках федерального проекта «Социальные лифты для каждого» национального проекта «Образование». Регистрация участников проекта открыта на сайте конкурса: <https://studtrek.ru/>. Прием заявок продлится до 25 января 2021 года.

В январе 2020 года Президент России Владимир Путин на встрече с учащимися Образовательного центра для одаренных детей «Сириус» поддержал инициативу серебряного медалиста олимпиады «Я — профессионал» по направлению «Педагогическое образование» Алексея Маклакова дать возможность участвовать в педагогических конкурсах не только учителям, но и студентам, которые хотят работать в школе.

Цель конкурса — поиск, развитие и поддержка перспективных студентов педагогических вузов и обучающихся по иным программам высшего образования, которые планируют связать свою карьеру с педагогикой.

«Благодаря конкурсу «Учитель будущего. Студенты» талантливые, амбициозные учащиеся могут доказать, что они лучшие в своей компетенции и заслуживают высоких оценок экспертов. Уверена, что конкурс позволит раскрыть талант каждого участника и показать путь для максимальной реализации, возможности личного и профессионального роста», — отметила заместитель Председателя Правительства Российской Федерации, председатель организационного комитета профессионального конкурса «Учитель будущего» Татьяна Голикова.

(По материалам, предоставленным пресс-службой Минпросвещения России)

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ИТ-СФЕРЫ

Е. С. Васева¹, Н. В. Бужинская¹

¹ *Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) Российского государственного профессионально-педагогического университета*
622031, Россия, г. Нижний Тагил, ул. Красногвардейская, д. 57

Аннотация

В статье актуализируется необходимость подготовки будущих ИТ-специалистов к командной работе. Предложена система оценивания компетенции командной работы. Система включает набор показателей, которые делятся на инвариантные и вариативные. Каждый показатель характеризуется шкалой оценивания с тремя возможными вариантами оценки: «не освоена» — 0, «частично освоена» — 1, «освоена» — 2. В разрезе «показатель — оценка» определен необходимый эталон поведения студента в процессе осуществления командной деятельности. Инвариантные показатели применяются для оценивания компетенции командной работы независимо от роли, которую выполняет студент. Обозначены инвариантные показатели — понимание важности задачи для деятельности команды, распределение ролей в команде, взаимодействие в команде, оценка результатов деятельности команды. Для определения вариативных показателей был выполнен анализ существующих методик распределения командных ролей, изучены виды деятельности специалиста ИТ-сферы. Для решения задач, связанных с осуществлением деятельности по проектированию, разработке и сопровождению программных средств в рамках командной работы, целесообразно выделить шесть ролей: аналитик, новатор, переговорщик, оформитель, исполнитель, координатор. На основе указанных ролей определены вариативные показатели. Деление показателей на инвариантные и вариативные подразумевает разные требования к уровню освоения. Инвариантные показатели должны быть освоены все, в то время как вариативные допускают частичное освоение по некоторым показателям. Использование системы оценивания компетенции командной работы позволит выявить потенциальные проблемы в подготовке будущего специалиста ИТ-сферы, четко определить направления развития студента, сформировать рекомендации для него относительно профессиональной деятельности.

Ключевые слова: компетенция, компетенция командной работы, инвариантный показатель, вариативный показатель, шкала оценивания, эталон поведения.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-20-27

Для цитирования:

Васева Е. С., Бужинская Н. В. Система оценивания компетенции командной работы будущих специалистов ИТ-сферы // Информатика и образование. 2020. № 9. С. 20–27.

Статья поступила в редакцию: 30 сентября 2020 года.

Статья принята к печати: 27 октября 2020 года.

Сведения об авторах

Васева Елена Сергеевна, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных технологий, Нижнетагильский государственный социальнопедагогический институт (филиал) Российского государственного профессиональнопедагогического университета, Россия; e-s-vaseva@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5442-3170

Бужинская Надежда Владимировна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий, Нижнетагильский государственный социальнопедагогический институт (филиал) Российского государственного профессиональнопедагогического университета, Россия; nadezhda_v_a@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5821-136X

1. Введение

В настоящее время обществу нужны компетентные программисты, тестировщики, менеджеры, готовые быстро и эффективно спроектировать, разработать и представить продукт. Процесс подготовки в вузах должен осуществляться на основе подходов, которые предполагают приобретение студентами знаний и умений, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

В реальности большая часть долгосрочных проектов, особенно в сфере информационно-коммуникационных технологий, обычно разрабатывается в команде. Успех того или иного проекта зависит от умения членов команды грамотно распределить свои функции, договориться между собой и адекватно оценить результаты работы. Однако во время подготовки студентов развитию компетенции командной работы уделяется недостаточно вни-

мания. Выполнение заданий во время аудиторной и внеаудиторной работы и в дальнейшем подготовка и оформление выпускной квалификационной работы зачастую направлены на развитие *индивидуальных способностей* студента. Знания и умения *командной работы* студент может приобрести во время производственных практик, но обычно за такое короткое время студенты не успевают влиться в коллектив, выполняют несложные задачи и отчитываются только перед руководителем практики. Поэтому, начиная свою профессиональную деятельность, бывшие выпускники оказываются не подготовлены к деятельности в новом коллективе. Они могут испытывать психологический дискомфорт и затруднения во взаимодействии с другими членами коллектива [1]. Для предотвращения негативных последствий, связанных с трудоустройством или сменой работы, в вузе должны быть созданы условия для моделирования условий будущей профессиональной деятельности.

2. Компетенция командной работы как результат подготовки специалиста ИТ-сферы

ФГОС определяет набор компетенций, которые должны быть сформированы у студента в результате освоения программы бакалавриата по направлению «Прикладная информатика» [2]. Универсальные компетенции объединены в группы (категории), и одной из таких категорий является «Командная работа и лидерство». В эту категорию входит компетенция, согласно которой *будущий выпускник должен быть способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)*. Таким образом, данная компетенция является характеристикой качества подготовки студентов к командной работе.

Для разработки критериев оценки уровня компетенции командной работы обратимся к понятию «компетенция».

А. В. Хуторской считает, что компетенция — это нормативное требование к образовательной подготовке обучаемого, необходимой для его эффективной и продуктивной деятельности в определенной сфере [3].

Е. В. Харитонова утверждает, что компетенция — это способность осуществлять деятельность в соответствии с требованиями и ожиданиями [4]. И. А. Озеркова считает, что, рассматривая компетенцию, нужно разделять виды деятельности и группы сущностей, над которыми осуществляется эта деятельность [5]. С. А. Воронов проводит достаточно подробный разбор понятия «компетенция» и делает вывод, что компетенция как категория отражает способность человека определять средства и приемы действий для решения задачи [6].

В терминах WorldSkills Russia компетенция — это набор знаний и навыков в определенной профессиональной деятельности [7].

В. Б. Никишина, А. А. Кузнецова, О. Ф. Природова придерживаются мнения, что компетенция — это, прежде всего, основная характеристика деятельности и активности субъекта [8].

Таким образом, исследователи связывают компетенцию со способностями личности решать задачи профессиональной деятельности. Поэтому будем придерживаться мнения, что *компетенция — это совокупность знаний, умений и способов деятельности, необходимых для решения профессиональных задач в определенной области*. Компетенции — это важнейшая составляющая профессиональной компетентности специалиста, являющейся интегральной характеристикой личности. Результат подготовки студента основывается на выявлении уровня его компетенций, которые наряду с другими компонентами (способность к самосовершенствованию, мотивационно-ценностные характеристики личности, опыт деятельности) входят в состав профессиональной компетентности специалиста [9–11].

Отметим, что единого механизма оценки компетенций на сегодняшний день не разработано. Обычно

уровень компетенции студента определяется на основе наблюдения за поведением студента при решении той или иной проблемы. Для оценки составляется матрица компетенций, в которой сравниваются показатели студента с эталонными значениями [12].

Однако процесс оценки уровня компетенции командной работы затрудняется по следующим причинам:

- результат работы команды — это совокупный вклад каждого отдельного участника, причем доля этого вклада может быть различной;
- роль и функции каждого члена команды зависят от его индивидуальных особенностей — не все участники команды могут и хотят быть лидерами, однако на итоговый результат работы команды этот фактор может не оказать влияния;
- успех командной деятельности может зависеть от лидера команды, который знает и применяет на практике принципы командообразования;
- условия успешной работы команды — это лояльность, терпение, учет мнений других участников команды, зачастую в ущерб собственным идеям и планам;
- поведение каждого человека зачастую определяется больше мотивацией, чем способностями [13];
- участники команды должны быть заинтересованы в получении положительного результата [14].

3. Инвариантные показатели оценки компетенции командной работы

При оценивании уровня компетенции командной работы необходимо выделить инвариантные критерии и вариативные, которые зависят от роли участников команды.

Инвариантные показатели позволяют оценить компетенцию командной работы независимо от выполняемой роли каждым участником. Для выделения данных показателей мы воспользовались исследованиями в области системного командного коучинга. Согласно его положениям, **в структуре командных компетенций необходимо учитывать пять важнейших областей** [15]:

- отношения и коммуникации в команде;
- обучение;
- предназначение и мотивация;
- внутренние процессы в команде;
- внешние процессы и среда, связанные с взаимоотношениями с другими командами и заинтересованными сторонами.

Анализируя данные области, мы выделили четыре показателя в структуре компетенции командной работы и три варианта оценки для каждого: «не освоена», «частично освоена», «освоена». В таблице 1 представлены эталоны поведения студента, соответствующие предложенным вариантам оценки по инвариантным показателям.

Шкала оценки компетенции командной работы по инвариантным показателям

Инвариантные показатели оценки	Шкала оценки		
	Не освоена	Частично освоена	Освоена
Понимание важности задачи для деятельности команды	Не согласен с постановкой задачи, считает, что для ее решения организация команды не требуется	Принимает задачу команды и адекватно оценивает возможности команды для ее решения	Принимает задачу команды и адекватно оценивает возможности команды для ее решения, согласовывает командную цель с личными целями
Распределение ролей в команде	Не согласен со своей ролью в команде, считает, что он должен выполнять другие функции, вмешивается в деятельность других членов	Принимает свою роль, выполняет поставленные задачи, однако выражает недовольство действиями других участников	Понимает и принимает свою роль и выполняет полученные задачи, при этом не вмешивается в деятельность других участников
Взаимодействие в команде	Не может установить контакт с одним или несколькими участниками команды, провоцирует конфликтные ситуации	Устанавливает ровные отношения с участниками команды, но теряет в решении конфликтных ситуаций	Устанавливает ровные отношения со всеми участниками команды
Оценивание результатов деятельности команды	Не может согласовать результат работы команды со сферой ответственности каждого участника	Оценивает работу команды в целом, однако не может точно назвать, что в работе команды оказало влияние на итоговый результат	Оценивает работу команды в целом, понимает ответственность каждого члена команды и свою за результат

4. Компоненты деятельности специалиста ИТ-сферы как основа вариативных показателей оценки компетенции командной работы

Для определения вариативных показателей оценки необходимо рассмотреть роли участников команды. Существуют различные методики распределения ролей в команде.

Так, например, ролевой подход реализован в методике Р. М. Белбина [16]. Согласно его концепции, существуют девять ролей: генератор идей, исследователь ресурсов, координатор, мотиватор, аналитик, вдохновитель команды, реализатор, контролер, специалист. Назначение определенной роли участнику команды происходит с учетом его личностных качеств.

Еще одна популярная модель распределения ролей в команде — колесо Марджерисона—МакКена. Весь процесс управления разделен на рабочие функции, каждой из которых ставится в соответствие определенная роль. Распределение ролей происходит исходя из анализа деятельности команды: выделяются типы задач, которые решает команда, определяются успешность решения каждого типа задач. Для тех задач, которые решаются неэффективно, происходит перераспределение ролей — назначается другой исполнитель [17].

В отечественной науке методика распределения ролей в команде представлена в работах Т. Ю. Базарова [18]. В основе предложенной им модели — четыре типа управленческих задач, каждой из которых соответствует определенная роль. Причем задачи имеют иерархию «от общего к частному»: управленческие, организаторские, административные, задачи руководства.

Несмотря на то что в моделях Марджерисона—МакКена и Базарова выделение ролей происходит исходя из функциональных составляющих деятельности команды, в любом случае эффективность исполнения роли зависит от готовности участника команды к решению задач, от наличия у него определенных способностей. Также общим для всех моделей является заключение о том, что для эффективного результата не обязательно присутствие сразу всех ролей, достаточно, чтобы были представлены роли, определяющие главные составляющие деятельности команды.

Так как речь идет о специалистах в ИТ-сфере, рассмотрим компоненты деятельности по проектированию, разработке и сопровождению программных средств с учетом требований заказчика или потребностей организаций. Для определения задач, стоящих в рамках реализации данной деятельности, обратимся к межгосударственному стандарту, определяющему стадии создания автоматизированных систем [19]. С учетом обозначенного стандарта **определим этапы командной работы по проектированию, разработке и сопровождению программных средств:**

- 1) Формирование требований к продукту.
- 2) Разработка концепции продукта.
- 3) Проектирование автоматизированной системы.
- 4) Разработка автоматизированной системы.
- 5) Ввод в действие и сопровождение.

На этапе «Формирование требований к продукту» следует провести обследование объекта, обосновать необходимость разработки, собственно определить требования и оформить отчет. Для проведения обследования целесообразно использовать интервьюирование, анализ внутренней документации организации, анализ выдвинутых идей. Для эффективного решения задач на данном этапе подой-

дет человек, способный собирать и обобщать информацию, — *аналитик* и человек, грамотно ведущий переговоры, — *переговорщик*.

Этап «Разработка концепции продукта» подразумевает составление концепций будущего программного продукта и выбор из них одной концепции, в большей степени удовлетворяющей требованиям заказчика. Продуцирование идей доступно человеку творческому и креативному — *новатору*. *Аналитик* также имеет преимущественный функционал на этом этапе.

Следующий этап — **«Проектирование автоматизированной системы»** — предполагает разработку и утверждение технического задания на создание автоматизированной системы, составление эскизного и технического проектов. Работа на данном этапе требует коммуникативных навыков участника команды, так как постоянно приходится взаимодействовать с заказчиком по согласованию проектов, — это роль *переговорщика*. Также требуются навыки точного и грамотного составления документации — это роль *оформителя*. Обозначенная ранее роль *аналитика* также является основной на данном этапе.

Четвертый этап «Разработка автоматизированной системы» включает оформление рабочей документации на систему и ее части, а также непосредственно разработку или адаптацию программы. На этом этапе к участнику, выполняющему обозначенную ранее роль *оформителя*, подключается *исполнитель*. Участник, выполняющий роль исполнителя, способен стабильно трудиться, превращать идеи в практический результат, в нашем случае

осуществлять визуальное конструирование или программирование автоматизированной системы.

Далее следует этап **«Ввод в действие и сопровождение»**, на котором необходимо подготовить объект к вводу автоматизированной системы, обучить персонал, провести пусконаладочные работы, осуществить испытания, выполнять гарантийное обслуживание. На последнем этапе в одинаковой степени будут задействованы уже обозначенные роли — *аналитик*, *переговорщик*, *исполнитель*. Кроме того, в команде должен быть человек, способный координировать работу других участников, заниматься делегированием им обязанностей, мотивировать на достижение поставленных целей, — *координатор*.

Таким образом, для решения задач, связанных с осуществлением деятельности по проектированию, разработке и сопровождению программных средств можно выделить шесть ролей:

- аналитик;
- новатор;
- переговорщик;
- оформитель;
- исполнитель;
- координатор.

Такое определение ролей ни в коем случае не означает, что на каждом этапе задействованы строго две-три роли, — речь идет о преобладании функциональности определенной роли. Работа на каждом этапе включает деятельность каждой роли, но не в равной степени. В таблице 2 обозначены основные и второстепенные роли для каждого этапа.

Таблица 2

Функциональность командных ролей на различных этапах деятельности по проектированию, разработке и сопровождению программных средств

№ этапа	Название этапа	Содержание этапа	Роль					
			Аналитик	Новатор	Переговорщик	Оформитель	Исполнитель	Координатор
1	Формирование требований к продукту	Проведение предпроектного обследования, обоснование необходимости разработки продукта, выделение требований к продукту, анализ документации	Осн.	Вт.	Осн.	Вт.	Вт.	Осн.
2	Разработка концепции продукта	Анализ результатов опросов, анкет, анализ и выбор средств для разработки проекта, планирование деятельности, оценка рисков и ресурсов, составление концепции будущего продукта, выбор стратегии реализации продукта	Осн.	Осн.	Вт.	Вт.	Вт.	Осн.
3	Проектирование автоматизированной системы	Разработка и утверждение технического задания, проектирование автоматизированной системы	Осн.	Вт.	Осн.	Осн.	Вт.	Осн.
4	Разработка автоматизированной системы	Разработка программ, адаптация и тестирование программ, подготовка технической документации	Вт.	Вт.	Вт.	Осн.	Осн.	Осн.
5	Ввод в действие и сопровождение	Подготовка персонала к работе с автоматизированной системой, комплектация автоматизированной системы необходимыми техническими и программными средствами, опытная эксплуатация, гарантийные работы	Осн.	Вт.	Осн.	Вт.	Осн.	Осн.

5. Вариативные показатели оценки компетенции командной работы

Очевидно, что для оценки сформированности компетенции командной работы, связанной с реализацией конкретной командной роли, должны применяться несколько иные показатели — специфичные для данной роли (табл. 3).

Так как уровень оценки, соответствующий вариативным показателям, зависит от выполняемой

роли, полностью освоена компетенция по данному показателю должна быть у участника, выполняющего данную роль. Абсолютно допустимо, что студент не будет соответствовать эталону «освоена» по всем *вариативным* показателям оценки компетенции командной работы. Вместе с тем соответствие развития студента *инвариантным* показателям на уровне «освоена» является целью обучения в вузе, так как регламентировано федеральным государственным образовательным стандартом.

Таблица 3

Шкала оценки компетенции командной работы по вариативным показателям

Вариативные показатели оценки	Шкала оценки		
	Не освоена	Частично освоена	Освоена
Аналитик	Сбор информации осуществляется не прицельно. Информацию не может представить в виде структуры. По имеющимся данным не способен построить графики, диаграммы, таблицы	Проводит сбор информации. Выполняет анализ возможных направлений деятельности, оценку предложенных идей реализации. Информацию представляет структурно. Однако при представлении результата исследования не способен представить информацию в удобном для восприятия виде, не может выделить закономерности	Проводит сбор всей необходимой информации. Выполняет всесторонний анализ всех возможных направлений деятельности, оценку предложенных идей реализации. Способен структурировать информацию, выделять главное и второстепенное. При представлении результата оперирует статистическими данными, представляет графики и таблицы, выделяет закономерности
Новатор	Теряется при решении задач, не имеющих очевидно-го алгоритма решения	Способен продуцировать новые идеи относительно концепции создаваемой автоматизированной системы. Предлагает решения из сложившихся ситуаций на всех этапах жизненного цикла автоматизированной системы	Способен продуцировать новые оригинальные идеи относительно концепции создаваемой автоматизированной системы. Предлагает решения из сложившихся ситуаций на всех этапах жизненного цикла, причем большая часть выходит за рамки стандартных решений
Переговорщик	Не воспринимает информацию в процессе разговора с собеседником, не может ее восстановить. Не отвечает на вопросы собеседника или отвечает путано	Не в полной мере восстанавливает информацию, полученную от собеседника. Обычно находит аргументы в пользу предлагаемого решения. В случае обсуждения спорных вопросов проявляет самоконтроль	При взаимодействии с заказчиком воспринимает и фиксирует информацию. Способен представить информацию доступной и понятной для других, в том числе для людей, не являющихся специалистами в данной области. Всегда находит аргументы в пользу предлагаемого решения. В случае обсуждения спорных вопросов проявляет самоконтроль
Оформитель	Не знает существующих норм, правил, стандартов, нормативно-правовых документов, регламентирующих порядок оформления технической документации. Не использует их в практической деятельности	При оформлении технической документации, как правило, руководствуется существующими нормами, правилами, стандартами, нормативно-правовыми документами. Допускает ошибки	Оформляет техническую документацию строго в соответствии с существующими нормами, правилами, стандартами, нормативно-правовыми документами
Исполнитель	Работает эпизодически над разработкой алгоритмов и программ, позволяющих решать задачи автоматизации. Не доводит работу до практического применения	Обычно работает по плану над разработкой алгоритмов и программ, позволяющих решать задачи автоматизации. Не всегда доводит работу до практического применения	Работает по плану и систематически над разработкой алгоритмов и программ, позволяющих решать задачи автоматизации. Доводит дело до практического применения

Вариативные показатели оценки	Шкала оценки		
	Не освоена	Частично освоена	Освоена
Координатор	Не может выделить задачи для достижения цели. Не способен оказывать влияние на других участников команды. Не умеет предусмотреть и сгладить конфликт	Предусматривает не все задачи, выполнение которых способствует достижению поставленной цели. Распределяет обязанности между участниками команды. Как правило, находит аргументы для мотивации других участников к работе над поставленными задачами. Сглаживает и урегулирует конфликты внутри коллектива	Корректно определяет задачи в рамках поставленной цели, распределяет обязанности между участниками команды, организывает принятие решений в команде. Умеет мотивировать других работать над поставленными задачами. Координирует действия участников в процессе работы над проектом. Анализирует отношения внутри коллектива, прогнозирует и урегулирует конфликты

6. Обсуждение и выводы

Компетенция командной работы проявляется через поведение студента. Для оценки инвариантных и вариативных показателей может использоваться метод наблюдения. Преподаватель (или группа преподавателей), студенты проходят инструктаж о содержании компетенции, индикаторов освоения, после чего в процессе выполнения командной работы наблюдают друг за другом. В конце работы выставляются оценки по всем показателям компетенции командной работы. Для количественной оценки результатов каждому уровню определим числовое значение: «не освоена» — 0, «частично освоена» — 1, «освоена» — 2. Полученные результаты визуализируются (см. рис.).

Подобная диаграмма строится для каждого студента. Построенная диаграмма позволяет оценить уровень развития компетенции сразу по всем показателям. Причем на диаграмме для каждого показателя отражено минимально допустимое значение — порог, и сразу видно, достиг ли его наблюдаемый студент. Если многогранник «Порог» полностью находится

внутри многогранников оценки, можно сделать вывод, что компетенция командной работы у студента развита. По диаграмме на рисунке видим, что у наблюдаемого студента в большей степени развиты показатели, соответствующие роли исполнителя и аналитика, в то время как инвариантный показатель «Оценка результатов деятельности команды», по мнению других участников команды, освоен частично.

Применение предложенной системы оценивания позволит:

- оценить уровень сформированности компетенции командной работы;
- выявить потенциальные проблемы в подготовке будущих специалистов в ИТ-сфере;
- внести изменения в методику преподавания отдельных дисциплин, предполагающих выполнение командных проектов;
- четко определить направления для развития будущих специалистов в ИТ-сфере;
- сформировать рекомендации студенту относительно будущей профессиональной деятельности.

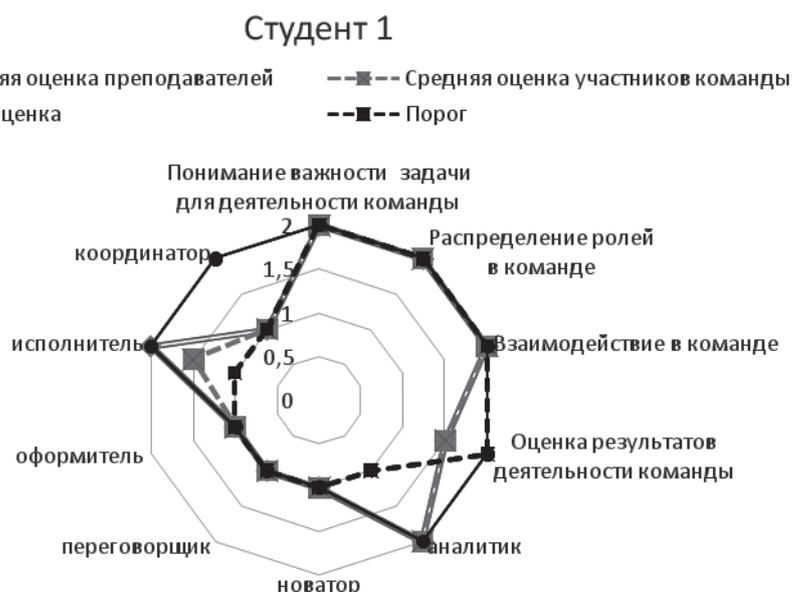


Рис. Диаграмма развития компетенции командной работы для отдельного студента

Таким образом, для определения уровня компетенции командной работы необходимо оценивать совокупность инвариантных и вариативных критериев. Инвариантные компоненты являются показателями результативности деятельности всех членов команды в целом и охватывают такие аспекты, как психологический климат в команде, поведение участников и их доверие друг другу, выработка понимания общих целей, видение ситуации и умение рационально делегировать полномочия, учитывая интересы каждой личности в команде. Вариативные показатели зависят от специфики подготовки будущих специалистов и от индивидуальных особенностей каждого участника команды. Безусловно, выделенные в данной статье показатели могут быть продублированы для специалистов других областей. Например, основная задача переговорщика в любом виде деятельности — установление контактов с внешней средой. Особенностью взаимодействия в ИТ-сфере является то, что в качестве внешней среды выступает заказчик программного продукта, с которым необходимо обсудить техническое задание, приемлемую для всех стоимость работ, обозначить сроки реализации проекта. Аналогичным образом при оценке других вариативных показателей должна быть учтена специфика предметной области.

Список использованных источников

1. Олехнович М. О. Адаптация нового сотрудника. Записка для преподавателя учебного видеокейса. СПб.: Решение: учебное видео, 2012. 30 с.
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280602/
3. Хуторской А. В. Методологические основания применения компетентностного подхода к проектированию образования // Высшее образование в России. 2017. № 12. С. 85–91. <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1228>
4. Харитонова Е. В. Об определении понятий «компетентность» и «компетенция» // Успехи современного естествознания. 2007. № 3. С. 67–68. <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=10999>
5. Озеркова И. А. Классификация ключевых компетенций как условие их формирования // Вестник Института образования человека. 2014. № 1. С. 17. <https://eidos-institute.ru/journal/2014/100/Eidos-Vestnik2014-117-Ozerkova.pdf>
6. Воронов С. А. Компетенция и компетентность как категории деятельности: сходства и различия в понимании // Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. Т. 9. № 6-1. С. 165–172. DOI: 10.17748/2075-9908-2017-9-6/1-165-172
7. Глоссарий WorldSkills Russia. https://rgtc.ru/worldskills/glossariy_v1.pdf
8. Никитшина В. Б., Кузнецова А. А., Природова О. Ф. Компетентностная модель повышения квалификации преподавателя медицинского вуза // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 2. С. 19–27. <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1269>
9. Зеер Э. Ф. Компетентностный подход к образованию // Образование и наука. Известия УРО РАО. 2005. № 3. С. 27–40.
10. Кагакина Е. А., Слаутина Н. М., Утин Е. В. Формирование профессиональной компетентности студентов в системе вузовского образования. Кемерово: КемГУКИ, 2006. 75 с.
11. Радионова Н. Ф., Тряпицына А. П. Компетентностный подход в педагогическом образовании // Вестник Омского государственного педагогического университета. 2006. № 1. <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-75.pdf>
12. Трунова И. В., Емелина Л. А. Как оценить компетенции // Аккредитация в образовании. 2013. № 3. С. 82–83. https://akvobr.ru/ocenit_kompetencii.html
13. Raven J. Competence in modern society. NYC: Royal Fireworks Publishing, 1997. 268 p.
14. Амелина Ю. В. Организация дистанционной командной работы студентов ИТ-направлений // Информатика и образование. 2018. № 4. С. 42–45.
15. Hawkins P., Shohet R. Supervision in the helping professions: Individual, group and organizational approach. London: Open University Press, 2000. 192 p.
16. Belbin R. M. Management Teams: Why they succeed or fail. London: Taylor & Francis, 2010. 204 p.
17. Margerison C. J. Team leadership: A guide to success with team management systems. Boston: Cengage Learning EMEA, 2002. 208 p.
18. Базаров Т. Ю., Еремин В. Л. Управление персоналом. М.: ЮНИТИ, 2002. 560 с.
19. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. <http://docs.cntd.ru/document/1200006921>

THE SYSTEM FOR ASSESSING THE TEAMWORK COMPETENCY OF FUTURE IT SPECIALISTS

E. S. Vaseva¹, N. V. Buzhinskaya¹

¹ Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) of Russian State Vocational Pedagogical University
622031, Russia, Nizhny Tagil, ul. Krasnogvardeyskaya, 57

Abstract

The article highlights the need to prepare future IT specialists for teamwork. The system for assessing the teamwork competency is proposed. The system includes a set of indicators, which are divided into invariant and variable. Each indicator is characterized by a grading scale with three possible assessment options: “not mastered” — 0, “partially mastered” — 1, “mastered” — 2. In the context of “indicator — assessment”, the required standard of student behavior in the process of performing team activities was determined. Invariant indicators are used to assess the teamwork competency, regardless of the role played by the student. The invariant indicators are indicated: understanding the importance of the task for the team's activities, the distribution of roles in the team, team interaction, the assessment of the teamwork. To determine the variable indicators, an analysis of the existing methods for the distribution of

command roles was carried out, the types of activities of an IT specialist were studied. To solve problems related to the implementation of activities for the design, development and maintenance of software tools within the framework of teamwork, it is advisable to distinguish six roles: analyst, innovator, negotiator, designer, executor, coordinator. Based on these roles, variable indicators are defined. The division of indicators into invariant and variable implies different requirements for the level of development. Invariant indicators must be mastered by all, while variable indicators allow for partial mastering in some indicators. The use of the system for assessing the teamwork competency will reveal potential problems in the preparation of a future IT specialist, clearly define the directions of the student's development, and form recommendations for him regarding professional activities.

Keywords: competency, teamwork competency, invariant parameter, variable parameter, assessment scale, standard of behavior.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-20-27

For citation:

Vaseva E. S., Buzhinskaya N. V. Sistema otsenivaniya kompetentsii komandnoj raboty budushhikh spetsialistov IT-sfery [The system for assessing the teamwork competency of future IT specialists]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 9, p. 20–27. (In Russian.)

Received: September 30, 2020.

Accepted: October 27, 2020.

About the authors

Elena S. Vaseva, Candidate of Sciences (Education), Associate Professor at the Information Technology Department, Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) of Russian State Vocational Pedagogical University, Russia; e-s-vaseva@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5442-3170

Nadezhda V. Buzhinskaya, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Information Technology Department, Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) of Russian State Vocational Pedagogical University, Russia; nadezhda_v_a@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5821-136X

References

1. Olekhovich M. O. Adaptatsiya novogo sotrudnika. Zapiska dlya prepodavatelya uchebnogo videokejsa [Adaptation of a new employee. Note for the teacher of the educational video case]. Saint Petersburg, Reshenie: uchebnoe video, 2012. 30 p. (In Russian.)
2. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 19 sentyabrya 2017 goda № 922 "Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vyshego obrazovaniya — bakalavriat po napravleniyu podgotovki 09.03.03 Prikladnaya informatika" [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated September 19, 2017 No. 922 "On approval of the Federal State Educational Standard of Higher Education — a bachelor's degree in training 09.03.03 Applied Informatics"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280602/
3. Khutorskoy A. V. Metodologicheskie osnovaniya primeneniya kompetentnostnogo podkhoda k proektirovaniyu obrazovaniya [Methodological foundations for applying the competence approach to designing education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2017, no. 12, p. 85–91. (In Russian.) Available at: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1228>
4. Kharitonova E. V. Ob opredelenii ponyatij "kompetentnost'" i "kompetentsiya" [About the definition of the notions "expertise" and "competence"]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya — Advances in Current Natural Sciences*, 2007, no. 3, p. 67–68. (In Russian.) Available at: <http://www.natural-sciences.ru/en/article/view?id=10999>
5. Ozerkova I. A. Klassifikatsiya klyuchevykh kompetentsij kak uslovie ikh formirovaniya [Classification of key competencies as a condition for their formation]. *Vestnik Instituta obrazovaniya cheloveka — Bulletin of the Institute of Human Education*, 2014, no. 1, p. 17. (In Russian.) Available at: <https://eidos-institute.ru/journal/2014/100/Eidos-Vestnik2014-117-Ozerkova.pdf>
6. Voronov S. A. Kompetentsiya i kompetentnost' kak kategorii deyatel'nosti: skhodstva i razlichiya v ponimanii [Theoretical analysis of similarities and differences in understanding of competence and competency]. *Istoricheskaya i sotsial'noobrazovatel'naya mysl' — Historical and Social-Educational Idea*, 2017, vol. 9, no. 6-1, p. 165–172. (In Russian.) DOI: 10.17748/2075-9908-2017-9-6/1-165-172
7. Glossarij WorldSkills Russia [Glossary WorldSkills Russia]. (In Russian.) Available at: https://rgtc.ru/worldskills/glossariy_v1.pdf
8. Nikishina V. B., Kuznetsova A. A., Prirodova O. F. Kompetentnostnaya model' povysheniya kvalifikatsii pre-podavatelya meditsinskogo vuza [Competency model for improvement medical university teacher's qualification]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2018, vol. 27, no. 2, p. 19–27. (In Russian.) Available at: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1269>
9. Zeer E. F. Kompetentnostnyj podkhod k obrazovaniyu [Competence approach to education]. *Obrazovanie i nauka. Izvestiya URO RAO — Education and Science. Izvestia URO RAO*. 2005, no. 3, p. 27–40. (In Russian.)
10. Kagakina E. A., Slautina N. M., Utin E. V. Formirovanie professional'noj kompetentnosti studentov v sisteme vuzovskogo obrazovaniya [Formation of professional competence of students in the system of higher education]. Kemerovo, KSIC, 2006. 75 p. (In Russian.)
11. Radionova N. F., Tryapitsyna A. P. Kompetentnostnyj podkhod v pedagogicheskom obrazovanii [Competence approach in teacher education]. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta — Bulletin of the Omsk State Pedagogical University*, 2006, no. 1. (In Russian.) Available at: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgppu-75.pdf>
12. Trunova I. V., Emelina L. A. Kak otsenit' kompetentsii [How to assess competencies]. *Akkreditatsiya v obrazovanii — Accreditation in Education*. 2013, no. 3, p. 82–83. (In Russian.) Available at: https://akvobr.ru/ocenit_kompetencii.html
13. Raven J. Competence in modern society. NYC, Royal Fireworks Publishing, 1997. 268 p.
14. Amelina Yu. V. Organizatsiya distantsionnoj komandnoj raboty studentov IT-napravlenij [Organization of distance command work of IT students]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 4, p. 42–45. (In Russian.)
15. Hawkins P., Shohet R. Supervision in the helping professions: Individual, group and organizational approach. London, Open University Press, 2000. 192 p.
16. Belbin R. M. Management Teams: Why they succeed or fail. London, Taylor & Francis, 2010. 204 p.
17. Margerison C. J. Team leadership: A guide to success with team management systems. Boston, Cengage Learning EMEA, 2002. 208 p.
18. Bazarov T. Yu., Eremin B. L. Upravlenie personalom [Personnel management]. Moscow, YUNITI, 2002. 560 p. (In Russian.)
19. GOST 34.601-90 Informatsionnaya tekhnologiya (IT). Kompleks standartov na avtomatizirovannye sistemy. Avtomatizirovannye sistemy. Stadii sozdaniya [GOST 34.601-90 Information technology (IT). Set of standards for automated systems. Automated systems. Stages of creation]. (In Russian.) Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200006921>

ПРИМЕНЕНИЯ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ, АДАПТАЦИЕЙ И РАЗВИТИЕМ ПЕРСОНАЛА

К. В. Логинов¹, А. Н. Шиков¹

¹ *Национальный исследовательский университет ИТМО*
197101, Россия, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр-т, д. 49

Аннотация

В статье исследуется возможность применения элементов геймификации в процессах управления персоналом, таких как: подбор кандидатов, обеспечение процесса прохождения адаптации новых сотрудников, управление обучением и развитием работников. Предлагается внедрение и использование геймификации при автоматизации данных процессов с целью повышения показателей мотивации, удержания и вовлеченности персонала. Приводятся практические примеры применения данного инструмента в инновационных компаниях. Анализируются механики коллаборации (кооперации), поощрения, прогресса, назначенной встречи, соревновательности с позиции их эффективного применения в корпоративных системах управления персоналом. Предлагается использование компетентностного подхода к определению знаний, умений и навыков, которых недостает у конкретного сотрудника и на развитие и приобретение которых должны быть направлены усилия менеджеров любой компании. Описывается модель конечных автоматов, разработка которой необходима для формализации рассматриваемых процессов, их анализа, поиска проблемных ситуаций, модификации, проектирования информационных систем мониторинга и управления прохождением обучения персонала. Игровые механики рассматриваются с точки зрения событийного подхода, выработки определенной реакции игровой механики в случае наступления определенного события. В этом случае процесс прохождения обучающего курса можно представить в виде конечного детерминированного автомата. Основной задачей выработки реакции игровых механик является побуждение пользователя совершать действия, которые будут приближать его текущее состояние к конечному. Делается вывод, что применение геймификации позволяет снизить объем рутинных действий, необходимых для реализации процессов обучения, адаптации и развития персонала, сделать их более транспарентными и понятными как для сотрудников, так и для компании, минимизировать время на реализацию данных процессов и, как следствие, снизить их стоимость.

Ключевые слова: геймификация, игровые механики, автоматизация, управление персоналом, электронное обучение, модель конечного автомата.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-28-37

Для цитирования:

Логинов К. В., Шиков А. Н. Применения геймификации в процессе управления обучением, адаптацией и развитием персонала // Информатика и образование. 2020. № 9. С. 28–37.

Статья поступила в редакцию: 5 августа 2020 года.

Статья принята к печати: 27 октября 2020 года.

Сведения об авторах

Логинов Константин Викторович, аспирант факультета программной инженерии и компьютерной техники, Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург, Россия; kv.loginov@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-5399-4545

Шиков Алексей Николаевич, канд. тех. наук, доцент, доцент факультета программной инженерии и компьютерной техники, Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург, Россия; shik-off@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9942-0907

1. Введение

Неоспоримым фактом современной реальности существования и конкурентоспособности предприятий является наличие высококвалифицированного, мотивированного и вовлеченного персонала компаний. По этой причине важно иметь выстроенные высокоорганизованные бизнес-процессы управления и развития кадров. Однако, как и любые бизнес-процессы, масштабируемые на большое количество человек, процессы управления персоналом включают преобладающий объем рутинной работы. Автоматизация данных процессов позволяет освободить ресурсы для решения задач, требующих высокой квалификации, повышает качество выполняемой работы за счет снижения фактора человеческих ошибок при монотонных действиях, а также вовлекает персонал за счет применения ряда технологий.

В последние годы наблюдается переход от классического массового очного обучения персонала к электронному обучению на основе дистанционных технологий. Но при реализации обучения в рамках новой парадигмы наблюдаются проблемы, связанные с организацией электронного обучения и эффективностью его использования. Прежде всего, низкие результаты прохождения такого обучения обуславливаются низким уровнем мотивации и вовлеченности сотрудников в этот процесс, а также сложностью применяемых инструментов обеспечения проведения электронного обучения. Одним из возможных инструментов повышения уровня вовлеченности и мотивации в ходе обучения может выступать геймификация.

Исследования в области эффективного применения геймификации актуальны и востребованы, особенно в условиях широкого и повсеместного ис-

пользования технологий дистанционного и электронного обучения. Геймификация образования все еще является новым направлением исследований и не имеет рамок и руководящих принципов разработки «геймифицированных» инструментов обучения, позволяющих создавать новые формы вовлеченного обучения [1]. Это достаточно показательно выявила работа в условиях ограничений, вызванных пандемией коронавирусной инфекции. Публикаций о проблемах, достоинствах и недостатках геймификации в образовании много (выделим работы [2–4]), и они позволяют исключить многие ошибки при внедрении геймификации в процесс обучения.

Геймификация — это «использование игровых элементов и методов игрового дизайна в неигровых контекстах; применение подходов, характерных для компьютерных игр, в программных инструментах неигровых процессов с целью привлечения пользователей, повышения их вовлеченности в решение прикладных задач, либо использование продуктов и услуг потребителями. В основе геймификации — анализ поведения человека, а также методология правильной мотивации, исходящая из анализа поведения данного человека» [5]. **Игровые механики** — это совокупность действий, которые может совершить пользователь, а также совокупность правил и ограничений.

Основная цель внедрения геймификации — повышение вовлеченности персонала в процесс адаптации и обучения, повышения профессиональных компетенций.

Можно выделить следующие **основные области применения геймификации в рамках автоматизации процессов управления персоналом**:

- на этапе подбора кандидатов на должность;
- в рамках реализации процесса адаптации персонала;
- для обучения и повышения квалификации сотрудников;
- для поддержки организации процесса развития персонала.

2. Применение геймификации в процессе подбора персонала

Процесс подбора кандидатов является одним из важнейших в компании, определяющим кадровый состав организации. Основная задача специалиста по найму заключается в поиске наиболее компетентных кандидатов для конкретной позиции, а также их вовлечение в компанию. Каждая компания стремится к набору лучших на рынке кандидатов, поэтому специалист по найму, а также сотрудники, принимающие участие в собеседовании потенциальных работников, должны быть уверены, что навыки, знания и опыт кандидата наилучшим образом удовлетворяют требованиям вакансии и корпоративной культуре. Цена трудоустройства «неправильных» сотрудников слишком велика. Поэтому инновационные компании ищут новые возможности для улучшения процессов привлечения и найма идеальных кандидатов [6].

Внедрение геймификации позволяет существенно облегчить задачу верификации необходимых умений и знаний, а также позволяет оценить такие специфические навыки кандидата, как управление временем, оценка рисков, креативное мышление. А кандидату геймифицированный процесс отбора помогает получить представление о компании, о ее политике, культуре и ценностях в неформальной игровой обстановке. Инструменты геймификации, интегрированные в процесс подбора кандидатов, позволяют кандидату ощутить себя на потенциальном рабочем месте с помощью смоделированной среды, а также помогают компании выявить фактическое поведение и возможности потенциального работника.

Резюмируя сказанное, можно сказать, что **внедрение геймификации в процесс подбора кандидатов позволяет решить две задачи**:

- для соискателей — получить комфортное и непринужденное прохождение отбора за счет смещения фокуса с самого процесса оценки знаний и навыков кандидата, снизить фактор стресса;
- для специалистов по подбору персонала — повысить качество подбора персонала, снижая временные и ресурсные издержки, реализуя процесс подбора более комплексно и глубоко.

Подтверждением позитивного влияния применения геймификации в рамках процесса подбора кандидатов является успешный **практический опыт крупных мировых компаний**.

Так, компания L'Oréal разработала инструмент *Reveal the Game* с применением игровых механик для подбора кандидатов на маркетинговые, кадровые, торговые и операционные позиции. Данное геймифицированное приложение позволяет потенциальным работникам испытать на себе работу в крупной фирме, взаимодействовать с аватарами, представляющими коллег и клиентов, и понять, для работы в каком отделе они бы подошли лучше всего. Пользователи приложения могут играть друг против друга и делиться своими результатами через социальные сети. Для компании данный инструмент выступил отличным способом оценить аналитические способности кандидатов (что было сложно сделать, используя рядовые методы собеседований и найма) и нанять лучших специалистов. За пять лет функционирования сервиса им воспользовались порядка 120 тысяч кандидатов, а сама разработка получила награду национальной премии трудоустройства выпускников за самый инновационный подход к привлечению молодых специалистов [7].

Еще одной крупной компанией, применившей геймификацию для найма сотрудников, является *Marriott Hotel*, которая разработала геймифицированное приложение *My Marriott Hotel*, размещенное на Facebook. Пользователям приложения доступны функции управления виртуальным отелем — кухней, рецепцией, номерами. Данное приложение дает кандидатам лучшее понимание всех процессов компании и ее культуры, сохраняя баланс между развлечением, получением информации и демонстрацией

навыков. Пользователями My Marriott Hotel стали порядка 12 тысяч человек, что позволило проводить отбор кандидатов, которые уже имеют представление об особенностях процессов и ценностях компании, а также сформировало позитивный образ бренда в около 100 странах мира [8].

Французская почтовая компания Formaposte разработала игру JeuFacteur Academy для того, чтобы пользователи могли попробовать себя в данной отрасли. Это геймифицированное приложение покрывает все аспекты деятельности сотрудников, только поступивших на работу в компанию. Основной целью разработки данной игры было сокращение количества увольняющихся сотрудников, так как около четверти вновь нанятых работников уходили из компании через непродолжительный промежуток времени, что увеличивало объем финансовых средств на постоянный поиск и оформление новых сотрудников. Таким образом, внедряя геймификацию, компания стремится управлять ожиданиями кандидатов и минимизировать расходы на отбор кандидатов по сравнению с реализацией дорогостоящих для компании программ стажировок. В результате применения игровых механик в рамках реализации подобного инструмента подбора кандидатов Formaposte удалось снизить показатель увольнений в течение испытательного периода с 25 до 8 %. К тому же новые сотрудники, нанятые по результатам прохождения JeuFacteur Academy, были более осведомлены об особенностях работы в компании и отдельных аспектах выполнения трудовых обязанностей [8].

Международная аудиторская и консалтинговая компания PwC, предоставляющая услуги в области бизнес-консультирования, обучения, налогообложения и права компаниям различных отраслей, представила игру Multipoly [9]. Основная цель, преследуемая компанией, заключалась в привлечении большего количества кандидатов для работы. В ходе внутреннего анализа данных о посещении раздела карьеры сайта PwC было выявлено, что кандидаты уделяли ему меньше 15 минут, поэтому задача привлечения квалифицированных подходящих кандидатов стояла очень остро. Геймифицированный сервис Multipoly позволил потенциальным сотрудникам проверить свою готовность и пригодность для работы в компании, работая в командах и решая реальные бизнес-задачи. Данный сервис предлагает кандидатам задания, основанные на компетенциях, необходимых для работы в PwC, таких как «деловая хватка», информационно-коммуникационные навыки и навыки общения. В результате внедрения инструмента Multipoly в рамках реализации подбора и найма персонала количество кандидатов, желающих работать в PwC, увеличилось на 190 %. Кроме того, из всех кандидатов, завершивших прохождение данной игры, 78 % хотели бы стать сотрудниками компании [10].

Полученные результаты внедрения геймификации в процесс подбора персонала крупными мировыми компаниями позволяют сделать вывод о действительной эффективности применения подобной практики.

3. Применение геймификации в процессе управления развитием и обучением персонала

Наряду с вышеперечисленными задачами управления персоналом выделяется задача управления развитием и обучением сотрудников.

Можно выделить ряд предпосылок возникновения необходимости обеспечения мероприятий по обучению в компании:

- быстрое устаревание профессиональных знаний;
- слабая подготовка новых сотрудников;
- специфика использования стека технологий;
- необходимость овладения новыми технологиями и оборудованием;
- личностное желание сотрудников развиваться в профессии;
- выравнивание набора компетенций сотрудников на одинаковых позициях;
- передача накапливаемой экспертизы путем формирования баз знаний лучших практик в компании;
- горизонтальный и вертикальный карьерный рост сотрудников.

С целью решения задач постоянного повышения квалификации и развития компетенций персонала инновационные компании применяют корпоративные системы обучения. Для инновационных предприятий обеспечение развития и постоянного поддержания необходимых компетенций работников — одно из важнейших условий выживания и лидерства на рынке.

Основанием для организации обучения должна служить карта компетенций каждого сотрудника, которая сравнивается с матрицей компетенций по конкретной должности. Таким образом определяются недостающие знания, умения и навыки, на освоение и получение которых и должен быть направлен весь процесс корпоративного обучения и повышения квалификации.

Компетенции, необходимые сотруднику для работы на определенной должности, можно классифицировать следующим образом:

- базовые компетенции — компетенции, минимально необходимый уровень владения которыми позволяет полноценно исполнять обязанности в рамках занимаемой должности;
- инновационные компетенции — компетенции, представляющие особую ценность для компании, поскольку позволяют работнику выходить за рамки типовых обязанностей должности, применяя более современные технологии, методы и подходы в работе;
- проектные компетенции — компетенции, представляющие особую ценность для компании, поскольку позволяют работнику выходить за рамки типовых обязанностей должности и назначаться на ключевые проектные роли;
- коммуникативные компетенции (soft skills) — комплекс неспециализированных над-профессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе и высокую производительность.

Недостающие компетенции позволяют сформулировать требования к виду и форме обучения, а также определить индивидуальную траекторию обучения работника. К сожалению, применение технологий электронного обучения, несмотря на большую популярность и удобство, зачастую не показывает своей эффективности в полной мере по причине низких вовлеченности и мотивации обучающихся.

Применение игровых механик позволяет увеличить значения показателей вовлеченности, удержания и мотивации сотрудников в рамках прохождения корпоративного обучения. Это именно те метрики, которые позволяют количественно оценить пользу внедрения геймификации в рамках реализации автоматизации HR-процессов, например с помощью проведения А/В-тестирования*.

Одной из наиболее часто используемых игровых механик является **механика «назначенной встречи»**, суть которой заключается в своевременном выполнении заданного действия в указанный срок. Данная игровая механика может быть использована в рамках управления процессами корпоративного обучения для стимулирования соблюдения дедлайнов и регулярного выполнения действий, необходимых для успешного освоения проходимого учебного модуля или курса. В противном случае сотрудник лишается части баллов за выполнение заданий и не может претендовать на достижение стопроцентной полосы прогресса прохождения модуля или учебного курса.

Механика прогресса стимулирует сотрудника к получению максимального количества баллов, чтобы отслеживать и в полной мере ощущать рост владения необходимыми компетенциями.

С этой же целью применяется **механика визуализации**, которая в наглядной форме представляет пользователю системы обучения информацию о начальных, текущих и целевых значениях показателей владения определенными компетенциями. Сотрудник, анализируя представленную информацию, способен лучше представить, каких компетенций ему не хватает для перехода на следующую позицию вертикальной карьерной ветки (например, с позиции старшего специалиста на позицию ведущего) либо для перехода на смежную позицию в горизонтальной структуре карьеры (например, с позиции технического писателя на позицию инженера по обеспечению качества продукта). Данная информация будет полезна и руководителям ресурсных центров в рамках мониторинга развития своих сотрудников с целью их премирования и повышения по вертикали карьерных веток, а также для обеспечения резерва сотрудников, имеющих схожие компетенции, с целью оперативного закрытия вакансий смежных профессиональных областей.

* А/В-тестирование (*англ.* A/B testing, Split testing) — метод маркетингового исследования, суть которого заключается в том, что контрольная группа элементов сравнивается с набором тестовых групп, в которых один или несколько показателей были изменены для того, чтобы выяснить, какие из изменений улучшают целевой показатель. (<https://ru.wikipedia.org/wiki/A/B-тестирование>)

Игровая механика соревновательности и общий доступ к отслеживанию прогресса прохождения учебных курсов и показателей владения компетенциями также стимулируют сотрудников к максимально качественному и быстрому прохождению обучения, чтобы не оказаться в роли отстающих относительно своих коллег. Для стимулирования духа соревновательности может быть организована периодическая рассылка с рейтингами лучших сотрудников.

Механика коллаборации (кооперации) — инструмент, позволяющий сплотить рабочий коллектив и улучшить навыки командной работы сотрудников. Суть данной механики заключается в объединении в группу определенного количества работников с целью выполнения единой задачи. Применение этой механики способствует повышению чувства ответственности за результат перед командой и за персональный вклад в решение задачи.

Одна из самых необходимых механик в случае внедрения геймификации в рамках каких бы то ни было процессов — **механика поощрения**. Ее суть заключается в вознаграждении за успешное выполнение действий, стимулирующем пользователей возвращаться в систему. В качестве поощрения могут выступать очки, баллы, бейджи, которые впоследствии могут быть обменены на реальные призы от компании или даже учитываться при определении ключевых показателей эффективности сотрудников, как было реализовано в геймифицированном приложении Ultimate Sales Manager, разработанном для компании Renault с целью обучения персонала стандартам обслуживания в автосервисе и корпоративной культуре компании [11].

4. Эксперименты по использованию геймификации в электронных обучающих курсах

В рамках проведения исследования по оценке эффективности внедрения геймификации в процесс обучения авторами данной статьи был поставлен эксперимент, заключающийся в прохождении разработанного электронного обучающего курса «Методология гибкой разработки: Agile», представленного в нескольких модификациях: с использованием различной совокупности игровых механик и без их использования. Данный курс предназначался для сотрудников инновационной компании, занимающейся разработкой программных продуктов. В эксперименте приняли участие 32 человека в возрасте от 22 до 34 лет. При регистрации на данный курс все участники были разделены случайным образом на три контрольные группы для прохождения электронных обучающих курсов трех типов в зависимости от типа и количества применяемых игровых механик.

Обучающий электронный курс был реализован в трех вариантах:

- 1) без использования игровых механик (курс типа 1);

- 2) с использованием механики вознаграждения/наказания, механики соревновательности, механики напоминания (курс типа 2);
- 3) с использованием механики вознаграждения/наказания, механики соревновательности, механики напоминания и механики подсказок (курс типа 3).

Игровая механика вознаграждения/наказания была реализована за счет предоставления возможности получения баллов обучающимся. При правильном ответе с первой попытки обучающийся мог получить от 10 до 15 баллов, при использовании второй попытки — от 5 до 8 баллов и в случае ответа с третьей попытки — от 1 до 3 баллов в зависимости от сложности заданий, в соответствии с которой преподаватель определяет максимально возможное количество баллов за каждое задание.

Использование лидербордов (таблиц лидеров) с рейтингом всех обучающихся данной версии курса, который отображался при начислении новых баллов, а также возможность доступа к таким таблицам лидеров в любой момент прохождения обучающего курса позволили реализовать **игровую механику соревновательности**.

Обучающий курс был разбит на модули. В качестве временных ограничений сдачи итоговых заданий по модулю использовались два типа дедлайна: мягкий и жесткий. Мягкий дедлайн предполагал снижение баллов за выполненные задания на 5 % от набранных баллов за каждый день просрочки, таким образом имплементируя **механику наказания**. Жесткий дедлайн предполагал в случае его нарушения отсутствие возможности оценки заданий.

Игровая механика напоминания была реализована за счет рассылки писем на электронную почту и в виде push-уведомлений для смартфонов с напоминанием о наступлении очередного крайнего срока сдачи заданий модуля.

Реакция **игровой механики подсказки** предполагала в случае неправильного ответа на задание отображение во всплывающем окне справочной информации и ссылки на материалы модуля, связанные конкретно с данным заданием. Детализация представления информации в подсказке повышалась

в случае неправильного ответа со второй попытки. Задача данной механики заключается в стимулировании обучающегося не отчаиваться в случае неверного выполнения задания. Представление справочной информации в терминах и понятиях, принятых в рамках данного курса, а также ссылки на конкретные материалы, касающиеся данного задания, позволяют облегчить для обучающегося поиск и понимание необходимой информации.

Анализ полученных данных о результатах прохождения электронного обучающего курса показал, что значения среднего времени выполнения заданий курса в случае применения игровых механик оказались меньше на 25–29 % (в зависимости от типа курса) времени выполнения заданий в случае отсутствия элементов геймификации (рис. 1). Данный факт объясняется имплементацией воздействия игровых механик вознаграждения/наказания и соревновательности, которые стимулируют стремление обучающихся получить максимальное количество баллов, соблюдая имеющиеся дедлайны.

Также можно заключить, что применение игровых механик вознаграждения/наказания и соревновательности, предусматривающих возможность получения большего количества баллов в случае соблюдения крайних сроков выполнения заданий курса, способствовало более раннему выполнению заданий и соблюдению дедлайнов, что позволило сократить почти вдвое количество нарушений жестких дедлайнов.

Эффективность применения игровой механики подсказки также подтверждается в ходе проведенного анализа данных. Число правильных ответов со второй попытки в случае применения игровой механики подсказки оказалось на 11 % выше, чем без ее применения, а с третьей — на 16 %. Данный факт доказывает эффективность применения игровой механики подсказки в рамках реализации электронных обучающих курсов.

Также была предпринята попытка внедрения игровых механик сторителлинга и механики кооперации в рамках подготовки еще одного обучающего электронного курса «Обеспечение непрерывной интеграции с помощью TeamCity», предназначенного для прохождения сотрудниками той же компании в рамках реализации корпоративного обучения.

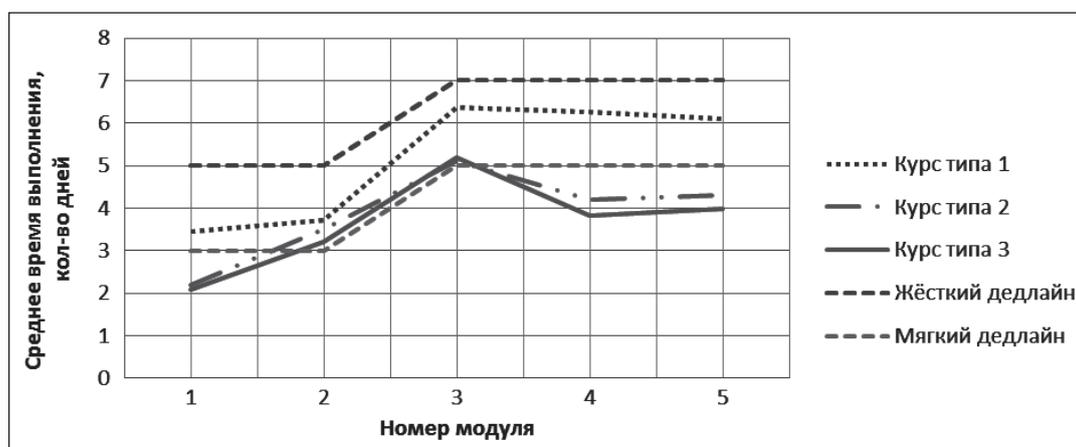


Рис. 1. Зависимость времени выполнения заданий учебных модулей от типа курса

Механика сторителлинга была реализована за счет включения сюжетной линии двух виртуальных героев, развивающейся на протяжении прохождения учебного курса. Все задания преподносились как помощь данным героям с целью достижения конечных точек сюжетной линии. Имплементация механики сторителлинга потребовала некоторой модификации интерфейса системы управления обучением, используемой для прохождения электронного курса.

Механика кооперации также была внедрена на уровне разработки курса и предполагала разделение ролей между обучающимися для выполнения командного задания модуля. Каждый из участников группы получал одинаковое количество баллов за выполнение совместного задания, а количество набранных баллов зависело от выполнения части задания каждым из участников команды.

Анализ данных о значении отношения набранных баллов к максимально возможному показал, что значение данной характеристики в случае прохождения курса с применением механик сторителлинга и кооперации оказалось ниже на 12 %, чем значение для курса без использования данных двух игровых механик, и на 5 % ниже, чем для курса без использования игровых механик. Данный факт можно объяснить тем, что использование игровой механики кооперации предполагало зависимость результата выполнения командных заданий от того, насколько качественно выполнит работу каждый из участников команды, и каждый из участников получал одинаковое количество баллов. Таким образом, недобросовестное выполнение некоторыми участниками своего задания приводило к понижению общей оценки группы. Предполагалось, что данная механика будет мотивировать каждого из обучающихся как можно качественнее выполнить свою часть работы, чтобы внести свой вклад в общий результат. Анализ данных о доле обучающихся, набравших 90 % и выше от максимально возможного количества баллов, показал, что в случае прохождения курса с применением игровой механики кооперации количество обучающихся, набравших более 90 % от максимально возможного количества баллов, составляет менее 2 %, что в 6 раз меньше аналогичного показателя курса без использования механики кооперации. Данный факт подтверждает гипотезу о том, что недобросовестное выполнение своей части заданий несколькими участниками команды не позволило достичь всем участникам команды в целом лучшего результата. На основании данной ситуации нельзя заключить, что использование игровой механики кооперации неэффективно, но можно утверждать, что необходимо тщательно и аккуратно продумывать возможные негативные последствия ее применения, оценивать риски и принимать решения о необходимости ее внедрения в рамках реализации обучающего электронного курса.

В целом же анализ результатов прохождения обоих электронных курсов показал, что применение игровых механик позволило снизить значение среднего времени прохождения обучения и уменьшить количество случаев нарушений крайних сроков выполнения задания.

5. Опыт мировых компаний в применении геймификации для управления развитием и обучением персонала

Целесообразность применения геймификации и польза от ее внедрения в рамках реализации системы управления корпоративным обучением подтверждаются и практиками ее применения крупных мировых компаний.

Например, компания McDonalds в Японии геймифицировала процесс обучения новых сотрудников с помощью разработки обучающей игры для платформы Nintendo DS. За счет применения разработанной игры время, затрачиваемое на обучение нового сотрудника, сократилось в два раза [12].

В результате внедрения геймификации в процесс обучения агентов фармацевтической компании Astra Zeneca 97 % сотрудников использовали сервис Go To Jupiter для обучения, 95 % из них прошли все предоставляемые учебные модули [13]. Вовлеченность сотрудников компании в процесс при этом возросла настолько, что часть из них продолжала выполнение заданий в нерабочее время.

Компания Deloitte Consulting разработала и внедрила обучающую программу Leadership Academy для своих сотрудников, занимающих руководящие должности. Благодаря применению геймификации количество пользователей, которые ежедневно возвращались к программе, выросло на 46,6 %, еженедельно — на 36,3 %, освоение обучающих курсов стало происходить в среднем на 50 % быстрее [14].

6. Особенности интеграции игровых механик в процесс обучения

Важно обеспечить продуманную интеграцию игровых механик в процесс обучения.

«Отметим основные этапы, которые должны быть объяснены при связи геймификации курса и процесса обучения:

- эффективное использование времени, выделенного для самостоятельной работы студентов;
- предоставление студентам возможности контролировать свой прогресс;
- участие в игровом процессе должно быть, скорее, добровольным, иначе игра превращается в обязательный элемент обучения и перестает быть игрой, а становится обязательной частью программы;
- усложнение этапов игры, что должно привести к повышению качества выполняемых студентами работ» [15].

Вопрос добровольного участия в игровом процессе достаточно спорный. Если не сделать участие в игровом процессе и использование игровых механик обязательным в конкретном курсе, то влияние геймификации на мотивацию и качество обучения будет сведено практически к нулю.

Вопросам правильной интеграции геймификации в общую стратегию обучения уделяется много внима-

ния. О важности этого аспекта технологий геймификации в образовании указывают многие авторы. Часть преподавателей и исследователей относятся скептически к вопросам геймификации и считают возможным ее применение только в детском саду и начальной школе. К сожалению, негативное отношение к геймификации процесса обучения имеется и у части обучаемых. «Некоторые обучающиеся могут считать подход “обучения через игру” лишенным смысла, так как они пришли получать знания, а не играть в игры. Значимым является отношение самих преподавателей к компьютерным играм. Многие преподаватели отмечают это вредным и бесполезным времяпрепровождением» [16].

В условиях карантинных ограничений, связанных с пандемией коронавирусной инфекции, технологии дистанционного и электронного обучения стали остро востребованы. Как следствие, и «игровые формы обучения заслуженно приобретают довольно весомое значение, характеризуются высокой эффективностью и во многом способствуют развитию творчества обучающихся. Однако формальный подход к их организации и проведению недопустим» [17].

Важнейшим фактором применения геймификации являются модели, которые апробированы и хорошо представлены (модель PBL, модель К. Вербаха и Д. Хантера, модель Ю-КайЧоу, модель геймификации для электронного обучения и другие). «Критический анализ моделей геймификации позволяет нам сделать вывод о том, что рассмотренные модели обладают рядом недостатков (ориентация преимущественно на бизнес, механистический перенос игровых механик и техник, отсутствие механизма выбора игровых механик, превалирование интересов и целей бизнеса, отсутствие конкретизации в практической реализации) и могут быть усовершенствованы» [18].

7. Применение модели конечных автоматов для моделирования процесса обучения

Для моделирования процесса прохождения всех видов обучения, будь то погружение в особенности работы компании на этапе отбора кандидатов, прохождение адаптации новых сотрудников или же процесс развития персонала, может применяться модель конечных автоматов. Разработка подобных моделей необходима для формализации рассматриваемых процессов, их анализа, поиска проблемных мест, модификации, проектирования информационных систем мониторинга прохождения обучения.

Если рассматривать игровые механики с точки зрения событийного подхода, а именно выработки определенной реакции игровой механики в случае наступления определенного события (обучающий правильно ответил на вопрос теста, вернулся к предыдущему вопросу, наступило время крайнего срока сдачи задания), то процесс прохождения обучающего курса для вышеописанных целей можно представить в виде конечного детерминированного автомата:

$$A = (X, Y, S, f_y, f_s, S_0),$$

где:

X — множество входных сигналов — элементарных действий пользователя, — включающее множество допустимых действий пользователя, а также множество генерируемых системой событий;

Y — множество выходных сигналов — генерируемых событий;

S — множество состояний;

f_y — функция выхода, которая для определенных пар «состояние — действие пользователя» ставит в соответствие элементарное генерируемое событие;

f_s — функция переходов, которая для определенных пар «состояние — действие пользователя» ставит в соответствие новое состояние;

S_0 — начальное состояние пользователя относительно дискретной единицы обучающего курса: раздела, модуля, работы контроля знаний (практического задания, теста).

С целью сокращения пространства состояний, а также обеспечения независимости использования различных игровых механик в качестве состояний можно рассматривать совокупность элементарных состояний отдельных характеристик — слов над алфавитом, определяющимся конкретной используемой игровой механикой. В общем случае такое состояние может быть описано вектором $[u_1, u_2, \dots, u_n]$, где u_i — элементарное состояние одной из характеристик, необходимой для отслеживания с целью выработки реакций на основе правил генерации игровых механик, n — количество необходимых элементарных характеристик.

В качестве множества выходных сигналов Y выступает множество, включающее подмножества событий и подмножества воздействий игровых механик на основе продукционных правил. Функции выходных сигналов f_y и переходов f_s описываются данными правилами.

Для примера рассмотрим задачу прохождения контроля знаний, состоящего из двух заданий с закрытым вариантом ответа. В качестве элементов геймификации будем использовать игровые *механики вознаграждения и подсказки*. Допускается использование не более трех попыток в рамках ответа на одно задание.

Для построения конечного автомата потребуется мониторинг состояний трех элементарных характеристик состояния пользователя — номера текущего незавершенного задания, количества совершенных попыток ответа на текущее задание, суммарного количества набранных баллов. С учетом вышеприведенных ограничений каждое состояние будет представлено трехбуквенным словом.

Множество значений первого элемента такого слова, а именно номера текущего задания, выглядит как $\{1, 2, 3\}$, где значение 3 соответствует конечному состоянию — завершению прохождения контроля знаний.

Множество значений второго элемента, описывающего количество совершенных попыток ответа: $\{0, 1, 2\}$, причем в случае значения 2 из множества допустимых действий пользователя пропадает возможность ответа на данное задание, осуществляется переход к следующему либо к одному из конечных состояний.

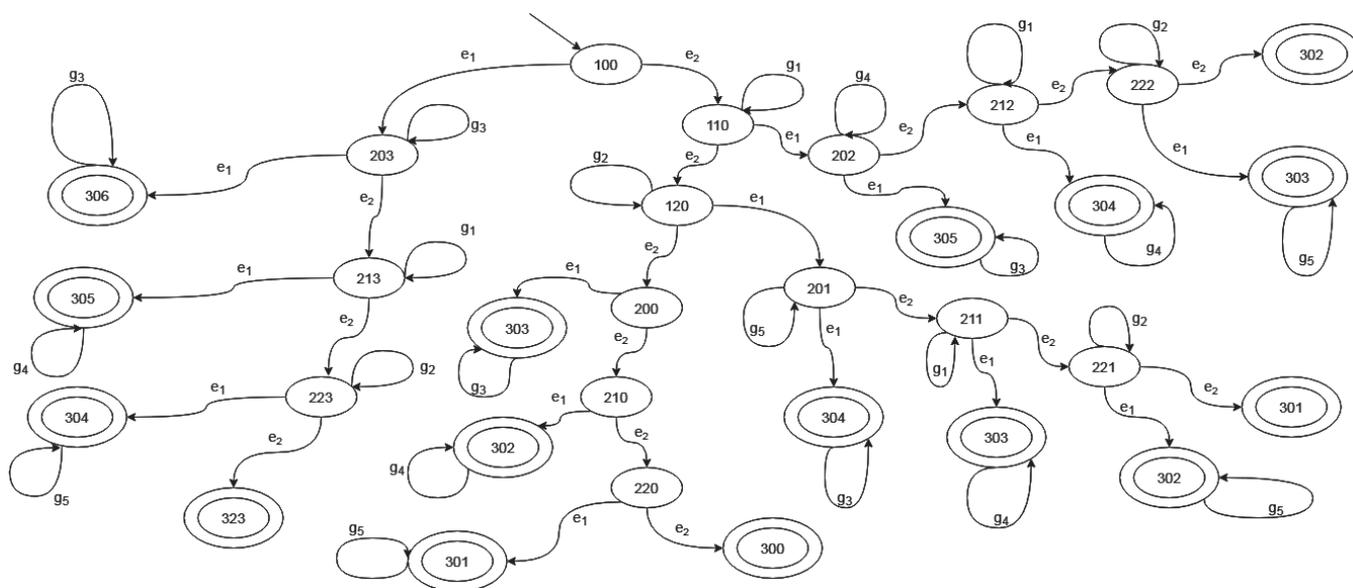


Рис. 2. Конечный детерминированный автомат прохождения испытания из двух заданий с использованием механик вознаграждения и подсказки

Множество значений третьего элемента — суммарного количества набранных баллов: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, где 0 — минимально возможное количество набранных баллов за выполнение всех заданий, 6 — максимально возможное.

Предполагается, что обучающийся не имеет возможности вернуться к предыдущему заданию и перейти к новому, не выполнив текущее. Под действием e_1 будем понимать верный ответ на текущее задание, под e_2 — неверный.

Пусть механикой вознаграждения устанавливаются правила по уменьшению на один балл максимально возможного вознаграждения в случае использования каждой новой попытки, если ответ был неверен. Тогда множество возможных реакций данной механики представлено тремя элементами: $\{g_3, g_4, g_5\}$, где g_3 — добавить вознаграждение пользователю в виде 3 баллов, g_4 — 2 баллов и g_5 — 1 балла.

Пусть механикой подсказки генерируются реакции, направленные на отображение пользователю подсказок двух типов $\{g_1, g_2\}$ в случае неправильного ответа на каждое из заданий, где g_1 — отображение менее подробной подсказки, g_2 — более подробной.

Прохождение же всего испытания/модуля/курса для обучающегося представляется задачей достижения конечного состояния с максимальным значением набранных баллов.

Конечный автомат, отображающий процесс прохождения такой части курса, представлен на рисунке 2.

Следует также заметить, что реакции игровых механик не переводят пользователя в новое состояние, образуя петли на графе представления конечного автомата. Основной задачей выработки реакции игровых механик является побуждение пользователя совершать действия, которые будут приближать его текущее состояние к конечному, минимизируя при этом количество переходов и максимизируя количество набранных баллов.

8. Выводы

Можно сделать вывод о том, что автоматизация процессов управления персоналом для решения задач подбора кандидатов, обеспечения процесса прохождения адаптации новых сотрудников, управления обучением и развитием работников позволяет снизить объем рутинных действий, необходимых на их реализацию, сделать данные процессы более прозрачными и понятными как для сотрудников, так и для компании, минимизировать время на реализацию данных процессов и, как следствие, снизить их стоимость. «Для достижения высокого качества подготовки специалистов, обладающих достаточным уровнем профессионально-социальной компетентности в соответствии с требованиями современных образовательных стандартов, требуется построение таких моделей учебного процесса, в которых студент становится активным субъектом образовательного процесса через активизацию всех видов учебной деятельности, в том числе самостоятельной познавательной деятельности. В связи с этим современный этап информатизации российского образования одной из первостепенных задач ставит внедрение в образовательный процесс технологий электронного обучения на любом уровне как общего, так и профессионального образования. Одним из эффективных средств, позволяющих повысить интерес обучаемых к освоению учебного курса, являются традиционные игровые технологии» [19].

Применение геймификации требует продуманных и апробированных инструментов внедрения. Спонтанное использование геймификации не приводит к наилучшему результату. К таким выводам пришли многие исследователи, например, Stacy DuBravac считает, что геймификация используется в веб-сайтах, бизнесе, медицине, правоохранительных органах и все чаще в образовании. Однако гей-

мификация полезна для деятельности только в том случае, если понятна взаимосвязь между деятельностью и конечной целью [20].

Практики применения геймификации в рамках управления процессами адаптации, обучения и развития персонала компании позволяют повысить показатели вовлеченности, удержания и мотивации кандидатов и сотрудников, предоставляют новые инструменты и возможности для эффективного управления в компании. Положительный эффект от внедрения игровых механик в рамках реализации электронного обучения свидетельствует о возможности и преимуществах использования геймификации для образовательных целей.

Список использованных источников

1. *AL-Smadi M.* GAMEDUCATION: Using game mechanics and dynamics to enhance online learning // Immersive Education. EiED 2014. Communications in Computer and Information Science. Cham: Springer, 2015. Vol. 486. P. 85–97. DOI: 10.1007/978-3-319-22017-8_8
2. *Чистякова А. В., Хохрякова Ю. М.* Геймификация образования: проблема терминологической неопределенности // Пермский педагогический журнал. 2018. № 9. С. 207–211.
3. *Proulx J.-N., Romero M., Arnab S.* Learning mechanics and game mechanics under the perspective of self-determination theory to foster motivation in digital game based learning // Simulation & Gaming. 2016. Vol. 48. Is. 1. P. 81–97. DOI: 10.1177/1046878116674399
4. *Артамонова В. В.* Развитие концепции геймификации в XXI веке // Историческая и социально-образовательная мысль. 2018. Т. 10. № 2-2. С. 37–43. DOI: 10.17748/2075-9908-2018-10-2/2-37-43
5. *Варенина Л. П.* Геймификация в образовании // Историческая и социально-образовательная мысль. 2014. Т. 6. № 6-2. С. 314–317. DOI: 10.17748/2075-9908-2014-6-2-314-317
6. *Dineen B. R., Soltis S. M.* Recruitment: A review of research and emerging directions // APA Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Selecting and Developing Members for the Organization. 2011. Vol. 2. P. 43–66. DOI: 10.1037/12170-002
7. *L'Oréal wins top award at national graduate recruitment awards.* [https://www.hrreview.co.uk/hr-news/supplier-](https://www.hrreview.co.uk/hr-news/supplier-news/loreal-wins-top-award-national-graduate-recruitment-awards/56269)
8. *Joy M. M.* An investigation into gamification as a tool for enhancing recruitment process // Ideal Research. 2017. Vol. 3. Is. 3. P. 56–65.
9. *Multipoly by PwC.* <http://www.multipoly.hu/>
10. *Joy M. M.* PWC success story — Gamification in recruitment. <https://www.slideshare.net/manumelwin/pwc-success-story-gamification-in-recruitment-manu-melwin-joy>
11. *Le Serious Game dans le management.* <https://lessseriousgames.wordpress.com/le-serious-game-dans-le-management>
12. *Enders B.* Gamification, games, and learning: What managers and practitioners need to know. http://dharmamonk.files.wordpress.com/2014/01/guildresearch_gamification2013.pdf
13. *Go to Jupiter: E-learning game for employees.* <https://www.alittleb.it/game-based-marketing/go-to-jupiter-e-learning-game-for-employees/>
14. *Meister J. C.* How Deloitte made learning a game // Harvard Business Review. 2013. <https://hbr.org/2013/01/how-deloitte-made-learning-a-g/>
15. *Кондрашова Е. В.* Геймификация в образовании: математические дисциплины // Образовательные технологии и общество. 2017. Т. 20. № 1. С. 467–472.
16. *Прач Н. А.* Возможности и опасности геймификации учебного процесса // Мастерство online. 2017. № 1. <http://ripo.unibel.by/index.php?id=2741>
17. *Носков Е. А.* Технологии обучения и геймификация в образовательной деятельности // Ярославский педагогический вестник. 2018. № 6. С. 138–144. http://vestnik.uspu.org/releases/2018_6/17.pdf
18. *Акчелов Е. О., Галанина Е. В.* Новый подход к геймификации в образовании // Векторы благополучия: экономика и социум. 2019. № 1. С. 117–132. <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/53253>
19. *Говоров А. И., Говорова М. М., Валитова Ю. О.* Оценка актуальности разработки методов использования средств геймификации и игровых технологий в системах управления обучением // Компьютерные инструменты в образовании. 2018. № 2. С. 39–54. <http://ipo.spb.ru/journal/index.php?article/2029/>
20. *DuBravac S.* Game mechanics for classroom engagement // Increasing Student Engagement and Retention Using Immersive Interfaces: Virtual Worlds, Gaming, and Simulation. Cutting-Edge Technologies in Higher Education. 2012. Vol. 6. Part C. P. 67–94. DOI: 10.1108/S2044-9968(2012)000006C006

GAMIFICATION APPLICATIONS IN THE PROCESS OF MANAGING PERSONNEL TRAINING, ADAPTATION AND DEVELOPMENT

K. V. Loginov¹, A. N. Shikov¹

¹ ITMO University
197101, Russia, St. Petersburg, Kronverkskiy prospect, 49

Abstract

The article examines the possibility of using elements of gamification in personnel management processes, such as: selecting candidates, ensuring the process of adaptation of new employees, managing training and development of employees. The introduction and use of gamification in the automation of these processes is proposed in order to increase the indicators of motivation, retention and involvement of personnel. Practical examples of the application of this tool in innovative companies are given. The mechanics of collaboration (cooperation), promotion, progress, appointments, and competition are analyzed the point of view of their effective application in corporate personnel management systems. It is proposed to use a competency-based approach to identify the knowledge, skills and abilities that a particular employee lacks and the efforts of managers of any company should be directed to the development and acquisition of which. A model of finite automaton is described, the development of which is crucial to formalize the processes

under consideration, analyze them, search for problem situations, modify, design information systems for monitoring and managing personnel training. Game mechanics are considered from the event approach point of view, the development of a certain game mechanics reaction in case of a certain event. In this case, the process of passing the training course can be represented as a finite deterministic automaton. The main task of developing the game mechanics reaction is to encourage the user to perform actions that will bring his current state closer to the final one. It is concluded that the use of gamification reduces the amount of routine actions necessary for the implementation of training, adaptation and development of personnel, make them more transparent and understandable for both employees and the company, minimize the time to implement these processes and, as a result, reduce their cost.

Keywords: gamification, game mechanics, automation, human resources management, e-learning, model of finite automaton.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-28-37

For citation:

Loginov K. V., Shikov A. N. Primeniya gejmifikatsii v protsesse upravleniya obucheniem, adaptatsiej i razvitiem personala [Gamification applications in the process of managing personnel training, adaptation and development]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 9, p. 28–37. (In Russian.)

Received: August 5, 2020.

Accepted: October 27, 2020.

About the authors

Konstantin V. Loginov, postgraduate student, the Faculty of Software Engineering and Computer Technology, ITMO University, St. Petersburg, Russia; kv.loginov@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-2314-4408

Aleksey N. Shikov, Candidate of Sciences (Engineering), Docent, Associate Professor at the Faculty of Software Engineering and Computer Technology, ITMO University, St. Petersburg, Russia; shik-off@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2314-4408

References

1. AL-Smadi M. GAMEDUCATION: Using game mechanics and dynamics to enhance online learning. *Immersive Education. EiED 2014. Communications in Computer and Information Science*. Cham, Springer, 2015, vol. 486, p. 85–97. DOI: 10.1007/978-3-319-22017-8_8
2. Chistyakova A. V., Khokhryakova Yu. M. Gejmifikatsiya obrazovaniya: problema terminologicheskoy neopredelennosti [Gamification of education: the problem of terminological uncertainty]. *Permskiy pedagogicheskiy zhurnal — Perm Pedagogical Journal*, 2018, no. 9, p. 207–211. (In Russian.)
3. Proulx J.-N., Romero M., Arnab S. Learning mechanics and game mechanics under the perspective of self-determination theory to foster motivation in digital game based learning. *Simulation & Gaming*, 2016, vol. 48, is. 1, p. 81–97. DOI: 10.1177/1046878116674399
4. Artamonova V. V. Razvitie kontseptsii gejmifikatsii v XXI veke [Gamification concept development in the XXI century]. *Istoricheskaya i sotsial'no-obrazovatel'naya mysl' — Historical and Social-Educational Idea*, 2018, vol. 10, no. 2-2, p. 37–43. (In Russian.) DOI: 10.17748/2075-9908-2018-10-2/2-37-43
5. Varenina L. P. Gejmifikatsiya v obrazovanii [Gamification in education]. *Istoricheskaya i sotsial'no-obrazovatel'naya mysl' — Historical and Social-Educational Idea*, 2014, vol. 6, no. 6-2, p. 314–317. (In Russian.) DOI: 10.17748/2075-9908-2014-6-6_2-314-317
6. Dineen B. R., Soltis S. M. Recruitment: A review of research and emerging directions. *APA Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Selecting and Developing Members for the Organization*, 2011, vol. 2, p. 43–66. DOI: 10.1037/12170-002
7. L'Oréal wins top award at national graduate recruitment awards. Available at: <https://www.hrreview.co.uk/hr-news/supplier-news/loreal-wins-top-award-national-graduate-recruitment-awards/56269>
8. Joy M. M. An investigation into gamification as a tool for enhancing recruitment process. *Ideal Research*, 2017, vol. 3, is. 3, p. 56–65.
9. Multiply by PwC. Available at: <http://www.multiply.hu/>
10. Joy M. M. PWC success story — Gamification in recruitment. Available at: <https://www.slideshare.net/manumelwin/pwc-success-story-gamification-in-recruitment-manu-melwin-joy>
11. Le Serious Game dans le management. Available at: <https://leseriousgames.wordpress.com/le-serious-game-dans-le-management>
12. Enders B. Gamification, games, and learning: What managers and practitioners need to know. Available at: http://dharmamonk.files.wordpress.com/2014/01/guildresearch_gamification2013.pdf
13. Go to Jupiter: E-learning game for employees. Available at: <https://www.alittlebit.it/game-based-marketing/go-to-jupiter-e-learning-game-for-employees/>
14. Meister J. C. How Deloitte made learning a game. *Harvard Business Review*, 2013. Available at: <https://hbr.org/2013/01/how-deloitte-made-learning-a-g/>
15. Kondrashova E. V. Gejmifikatsiya v obrazovanii: matematicheskie distsipliny [Gamification in education: mathematical disciplines]. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo — Educational Technologies and Society*, 2017, vol. 20, no. 1, p. 467–472. (In Russian.)
16. Prach N. A. Vozmozhnosti i opasnosti gejmifikatsii uchebnogo protsesssa [Opportunities and dangers of gamification of the educational process]. *Masterstvo online — Mastery Online*, 2017, no. 1. (In Russian.) Available at: <http://ripo.unibel.by/index.php?id=2741>
17. Noskov E. A. Tekhnologii obucheniya i gejmifikatsiya v obrazovatel'noj deyatel'nosti [Learning technologies and gamification in educational activities]. *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik — Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2018, no. 6, p. 138–144. (In Russian.) Available at: http://vestnik.yspu.org/releases/2018_6/17.pdf
18. Akchelov E. O., Galanina E. V. Novyj podkhod k gejmifikatsii v obrazovanii [New approach to gamification in education]. *Vektory blagopoluchiya: ehkonomika i sotsium — Well-Being Vectors: Economy and Society*, 2019, no. 1, p. 117–132. (In Russian.) Available at: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/53253>
19. Govorov A. I., Govorova M. M., Valitova Yu. O. Otsenka aktual'nosti razrabotki metodov ispol'zovaniya sredstv gejmifikatsii i igrovykh tekhnologii v sistemakh upravleniya obucheniem [Assessment of relevance of developing methods for using gamification tools and gaming technology in the management systems of training]. *Kompyuternye instrumenty v obrazovanii — Computer Tools in Education Journal*, 2018, no. 2, p. 39–54. (In Russian.) Available at: <http://ipo.spb.ru/journal/index.php?article/2029/>
20. DuBravac S. Game mechanics for classroom engagement. *Increasing Student Engagement and Retention Using Immersive Interfaces: Virtual Worlds, Gaming, and Simulation. Cutting-Edge Technologies in Higher Education*, 2012, vol. 6, part C, p. 67–94. DOI: 10.1108/S2044-9968(2012)000006C006

USING SOCIAL MEDIA IN THE EDUCATIONAL PROCESS

T. R. Fazliakhmetov¹, A. V. Danilov¹, G. I. Muhutdinova^{1,2}, N. B. Tursunova^{1,3}

¹ *Kazan Federal University*

420008, Russia, The Republic of Tatarstan, Kazan, ul. Kremlevskaya, 18

² *Burbash Secondary School*

422255, Russia, The Republic of Tatarstan, Baltasinsky District, selo Burbash, ul. F. Shakirova, 41

³ *Secondary School 5 with Advanced Study of English of Aznakaevo*

423330, Russia, The Republic of Tatarstan, Aznakaevo, ul. Lenina, 36

Abstract

The article discusses the features of using distance learning in the modern educational environment of a university. This form of training is becoming more and more popular in modern educational organizations, therefore, it is advisable to adapt the usual, which have become classic teaching methods. The advantage of distance learning is determined by the use of innovative educational technologies, they are the foundation for designing and implementing of distance learning.

Today, the Internet is one of the important channels of information transmission. Social media resources and the so-called social media (Rus. social network) are especially popular among young people and adolescents. In the article we have considered the term “social media”, studied the history of social networks, briefly analyzed the degree of effectiveness of the introduction of social networks in the educational process. It can be concluded that each social network has its own audience. In the educational process, they can be used at almost all stages of training.

The article analyzes the possibilities of social networks in detail for implementing them as digital educational products, and also puts forward a number of features in the use of the obtained solutions for the learning process organizing. We came to the conclusion that the use of modern information technologies increases the effectiveness of distance learning.

The study showed that each social network has its own target audience. Social networks can be used at almost all stages of training, because the function of social networks is not only to communicate between users in the form of sending audio, video, and text messages, but also to integrate social networks into the educational process, thereby becoming an educational tool. Social networks are becoming a new learning environment for modern students and offer them new ways of interaction. The positive impact of network technologies is caused by the modernization of traditional education.

Keywords: social media, information, educational process, social networks, distance education, Telegram.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-38-42

For citation:

Fazliakhmetov T. R., Danilov A. V., Muhutdinova G. I., Tursunova N. B. Using social media in the educational process. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 9, p. 38–42.

Received: September 28, 2020.

Accepted: November 10, 2020.

About the authors

Timur R. Fazliakhmetov, Assistant Professor at the Department of Bilingual and Digital Education, Institute of Philology and Intercultural Communications, Kazan Federal University, The Republic of Tatarstan, Russia; TRFazliakhmetov@kpfu.ru, ORCID: 0000-0003-2737-3408

Andrew V. Danilov, Candidate of Sciences (Education), Associate Professor at the Department of Bilingual and Digital Education, Institute of Philology and Intercultural Communications, Kazan Federal University, The Republic of Tatarstan, Russia; AVDanilov@kpfu.ru, ORCID: 0000-0002-2358-1157

Gul'nur I. Muhutdinova, master student, the Department of Bilingual and Digital Education, Institute of Philology and Intercultural Communications, Kazan Federal University, The Republic of Tatarstan, Russia; the English Teacher in Burbash Secondary School, Baltasinsky District, The Republic of Tatarstan, Russia; g.ilnurovna@mail.ru; ORCID: 0000-0002-7246-5435

Nigina B. Tursunova, master student, the Department of Bilingual and Digital Education, Institute of Philology and Intercultural Communications, Kazan Federal University, The Republic of Tatarstan, Russia; the English Teacher in Secondary School 5 with Advanced Study of English of Aznakaevo, The Republic of Tatarstan, Russia; nigina.tursunova.95@gmail.com; ORCID: 0000-0003-1658-243

1. Introduction

The possibility of obtaining distance education [1, 2] for everyone is one of the most important parts of the internationalization process of higher education, which gives a wide freedom for career choices, accelerates and creates the most comfortable conditions for higher education.

Distance learning is becoming more and more popular in modern higher education that is why it is reasonable to adapt the traditional, classic methods of teaching [3].

Modern information and communication technologies make it possible to intensify traditional forms and

methods of teaching. Multimedia is an equitable source of information, like print media. And the spread of the Internet has influenced the development of innovative forms of education, which are very relevant in modern education.

The regulatory and legal principles of the educational process are gradually changing, and conditions are being created for the realization of dynamic individualized learning. The possibility of organizing such an educational process taking into account the needs of each student is prescribed in article 13 of the Federal Law No. 273-FZ “On Education in the Russian Federation” dated December 29,

2012 (ed. from 24.04.2020) “It is possible to use various educational technologies in the realization of educational programs, including distance learning technologies, e-learning” [4].

Distance or distant education is a form of training in which all or most of the educational processes using modern information and telecommunications technologies with the territorial separation of the teacher and students [5].

There are three main types of distance education platforms — TV technology, case technology, and network technology. These techniques are based on a different degree of interactivity — educational materials are online, and both participants in the educational process (teacher, student) have access to perform appropriate actions with information — processing, monitoring, completing tasks, and communicating.

The classic view of distance education [6–9] means a high percentage of individual student work, rather than collective. Modern realities require new conditions, well-established and effective communication, both in everyday and business activities. Therefore, it is important to develop paired, group and collective forms of communication of students during distance learning. These tasks can be realized through the use of an innovative form of distance learning, including online learning technology through social networks.

2. Methods

Today, the Internet is one of the most important ways to transmit information. Social media resources and so-called *social media* are very popular especially among youth and teenagers. Social networks help the user to search for and transmit information easily, its fixation and the process of using social media leads to understanding of the material and generate motivation to study new content. Social media is becoming a powerful educational tool.

In view of the foregoing, the relevance of the chosen topic is revealed: the use of social media not only as an entertainment resource, but also as a form of pedagogical support in the learning process.

The purpose of the study is to analyze the efficiency level of the introduction of social networks in the educational process.

The main objectives of the study are:

- to define the term “social media” and study its origin story;
- to find and analyze scientific literature and works on the use of social networks in the educational process;
- to study the practical use of social networks in Russia and around the world;
- to identify the most effective and popular social media resources and opportunities to use social networks in the learning process.

The object of research is the process of implementing social networks in the learning process, and the subject of research is social media.

As with most new phenomena, it is impossible to provide exhaustive definitions and precise boundaries of social media and social networks. Different scientists have given different meanings to this term based on their experience. or example, Jonathan Obar and Steven Wildman, in their article “Social media definition and the governance challenge: An introduction to the special issue”, say that “social media is an interactive Web 2.0 application” [10]. In the same article, they clarify that this is user-generated content, such as text messages (posts) or comments, digital photos or videos, and data obtained through all online interactions, all these are the lifeblood of social networks. According to O. S. Samsonova, a social network is defined as an online service that allows you to create social connections, build relationships, and distribute different information [11]. Andreas Kaplan and Michael Haenlein define social media as “a group of Internet apps based on a specific ideological and technological base Web 2.0, allowing participants to communicate in social networks to create content in the process of sharing” [12]. According to G. V. Mikhaleva, the spread of virtual educational, training and social networks creates conditions for bringing people together into groups of users by interests in order to satisfy certain needs [13]. The concept of “social network” today is a virtual platform that provides communication between users, including data exchange.

As for the history of social networks, many scientists both in the West and in Russia are involved in its research. It is said that the concept of “social network” appeared in the mid-1950s in England. In the 1930s, several methods were invented to study the relationships between people, based on one of which was created sociometry that is a psychological method for determining the distribution of roles in a team. [14]. In 1951 Ray Solomonoff and Anatol Rapoport launched the modern theory of social networks. The term “social network” was introduced in 1954 by the Manchester school sociologist James Barnes in the work “Class and Committees in a Norwegian Island Parish”, included in the collection “Human Relations” [15]. J. Barnes developed an approach to the study of relationships between people using sociograms, i. e. visual diagrams in which individuals are represented as points, and the connections between them — as lines. In 1959–1968, Hungarian mathematicians Paul Erdos and Alfred Renyi published eight articles describing the principles of forming social networks. Duncan J. Watts and Steven H. Strogatz created the theory of social networks and, among other discoveries, introduced the concept of “clustering coefficient” — the degree of proximity between heterogeneous groups [15].

By the 1970s, the complex of sociological and mathematical research methods that form the scientific basis of modern analysis of social networks was finally formed. The first online social networks appeared in the mid-1990s and gave users minimal opportunities to communicate (like eGroups/OneList, ICQ, Evite).

As a result of studying the work of researchers, we came to the conclusion that we can divide the history of the social network development into four stages:

1. The stage of social network before the Internet. This includes all the classic types of social networks (airplane modeling clubs, motorcycle clubs, etc.).
2. The stage of bulletin board system (BBS) and instant messaging systems. At this stage, social networks already had an electronic form.
3. The stage of early social networks. For example, in 1995 classmate.com (www.classmate.com) is appeared, a network resource that now has 50 million users, in 1999 — LiveJournal. At this stage, computer technology and Internet technologies were rapidly developing.
4. The stage of appearing social networks based on Web 2.0. At this stage, the most unique and largest social networks, such as Facebook, Twitter and “Vkontakte”, appeared and developed. Recently, many narrowly focused social networks have also been created.

In the research process, it was necessary to find out which social networks are most frequently and effectively used in the educational process. It turned out that young people aged 16 and over are especially active in using social networks. According to ROMIR holding data for 2016, the most famous social networks in Russia are “Odnoklassniki”, “Vkontakte”, “My World”, moreover “Vkontakte” has a younger audience: the percentage of respondents from 18 to 24 years old in this network is 85 %. “Vkontakte” is the leader in the activity of the project visiting: 45 % of users registered on this portal visit it daily, and 70 % more than once a day. According to a study by the Massachusetts Institute of technology, one in three participants in 98 % of higher education institutions in the United States has their own personal accounts on Facebook, 84 % on Twitter, 86 % on YouTube. Moreover, more than 90 % of the surveyed educational institutions believe that their experience of using social media is successful.

In addition to successful marketing in the area of professional education, social networks contribute to the development of e-learning and education in general, offering new technical and methodological solutions. For example, in October 2010, the London school of business and finance initiated the transformation of traditional classroom learning into online education through the world-famous social network Facebook [16]. Russian educational institutions also have experience in using social networks in the educational process. For example, the department of philosophy at Tomsk State University has an interesting experience in using social services (social network “Vkontakte” and blog hosting blogspot.com) in teaching students of the Faculty of Humanities [17]. Due to the high degree of activity and involvement of modern students in it, the social network “Vkontakte” was chosen as a platform for organizing educational work using information and communication technologies.

G. V. Mozhaeva, A. V. Feshchenko [18] identified the following ways to use social networks in the educational process:

- social networks as a platform for interaction between teacher and student (the opportunity to ask a question), between students (informal communication, discussions, joint projects), between student and society (for example, communication between a student and people who are not part of the user’s learning group);
- as a learning management space;
- as a place to store information; as a “Bulletin Board” (storing organizational information about events in the educational and extracurricular activities of a group of students).

It should be noted that the educational process can use both free-access social networks (for example, “Vkontakte”, “Odnoklassniki”, etc.) and social networks created by an educational institution (for example, “Campus24 of the VEGU Academy”).

Over the past few years, the number of users of mobile computing devices that are focused on using the Internet has increased sharply. This is due to the fact that the mobile Internet has become more accessible and mobile devices such as smartphones, tablets, phones, have begun to compete with stationary personal computers because they cope no worse than desktops (desktop PCs) with the daily requests of users: searching information on the Internet, sending mail, messages, editing and creating office documents, games, communication in social networks, and more.

Thus, the audience that uses social networks increases in direct proportion to the number of mobile computing devices. Social networks are taking on a new direction in the mobile industry. One of the platforms in this direction is the Telegram messenger.

Telegram is a cloud-based instant messaging service. Users can send messages and share photos, videos, audio, and files of any type. It was developed in 2013 by brothers Nikolai and Pavel Durov. Telegram has 400 million active users per month, with at least 1.5 million new users registered daily for April 2020 [19].

Telegram, as a messenger program originally designed to send messages, does not have an educational direction. However, it has wide opportunities for use in the learning process. First of all, it is the organization of interaction between students during group work, and also during the project creation, where you need to send files and photos, voice notes, create groups and channels. The main forms of organization of the learning process include:

- Groups, group chats. Multi-user groups are suitable for quick association of like-minded people and instant communication between them. By developing the main topic of the chat, you can create common projects, organize cooperation to achieve common goals, ask questions and get answers, conduct conversations and discuss something important.
- Channels in the Telegram. These are channels, as well as the chatbot creation function that is

not common for messengers [20] make Telegram a very functional and attractive program for organizing the learning process. Channels can be used for sharing with many users at once. There are a large number of popular information and educational channels. Also, each teacher (or even student) can create their own channel, which will become an analog of a blog or will be designed to present the progress of project work to all its participants [21].

- Bots in the Telegram. Bots are special Telegram accounts created to automatically process and send messages. Users can interact with bots using messages sent through personal or group chats. The bot's logic is controlled using HTTPS requests to the simplified methods of the Telegram API — an application programming interface that allows services to interact, access, and exchange data [22].

3. Results

Let's give as an example of the bot creating process in Telegram in the test form with multiple and single selections of answers on the topic "General and professional pedagogy", for first-year students of the Institute of Philology and Intercultural Communication of Kazan Federal University.

The process of bot creation does not require the programming framework knowledge. After pre-configuring the bot (entering the bot metadata: the name of the bot and the address where users can find it), you need to fill it with content and program it for certain actions: output a test form to the user. In our case, we use a third-party service — Chatforma, which offers advanced functionality for implementing bots. In our case, this is creating a test form with different types of questions and collecting data about the student-respondents.

The results showed that students positively perceived the organization of knowledge control with a chatbot. The usual way of communication for the student has acquired new functions. Also, students do not need to install third-party software.

It should be noted that the use of social networks as a means can also have negative consequences. For example, such as lowering literacy standards, distracting attention from educational activities, waiting for help in work that they can do themselves, plagiarism, and others.

4. Conclusions

In this article, was considered the term *social media*, was studied the history of social networks development, and was presented a brief analysis of the effectiveness of social networks implementation in the educational process. We can conclude that each social network has its own audience. In the educational process, they can be used at almost all stages of the learning process. The functionality of the most popular social networks affects the formation of communicative, informational,

procedural and research competencies of students and schoolchildren.

References

1. Varlamova M. Y., Bochina T. G., Zharkynbekova Sh. K. Courses of open education in the system of foreign language teaching. *QUID: Investigación, ciencia y tecnología*, 2017, no. 1, p. 2502–2507. Available at: <https://revistas.proeditio.com/iush/quid/article/view/2243>
2. Delling R. M. Distant study as an opportunity for learning. *The System of Distance Education*, 1975, p. 58–59.
3. Danilov A. V., Salekhova L. L., Tursunova N. B., Anyameluhor N. Digitalisation trends and blended learning visualisation in modern digital education. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 2019, vol. 9, is. 1, p. 5109–5111.
4. Federal'nyj zakon ot 29 dekabrya 2012 goda № 273-FZ "Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii" [Federal Law No. 273-FZ "On Education in the Russian Federation" dated December 29, 2012]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
5. Polat E. S., Bukharkina M. Yu., Moiseeva M. V. Teoriya i praktika distantsionnogo obucheniya [The theory and practice of distance learning]. Moscow, Akademiya, 2004. 416 p. (In Russian.)
6. Holmberg B. Growth and structure of distance education. London, Croom Helm, 1986. 163 p.
7. Holmberg B. Status & trends of distance education. London, Kogan Page, 1981. 192 p.
8. Keegan D. Foundations of distance education. London, Routledge, 1996. 240 p.
9. Moore M. G. Handbook of distance education. London, Routledge, 2007. 720 p.
10. Obar J. A., Wildman S. S. Social media definition and the governance challenge: An introduction to the special issue. *Telecommunications Policy*, 2016, vol. 39, is. 9, p. 745–750. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2647377
11. Samsonova O. S. Sotsialnyye seti i setevyye soobshchestva kak pokazateli effektivnosti v obuchenii sovremennykh shkol informatike [Social networks and network communities as performance indicators in teaching modern schools computer science]. *Sovremennaya pedagogika — Modern Pedagogy*, 2015, no. 7, p. 15. (In Russian.) Available at: <http://pedagogika.snauka.ru/2015/07/4719>
12. Kaplan A. M., Haenlein M. Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business Horizons*, 2010, vol. 53, is. 1, p. 59–68. DOI: 10.1016/j.bushor.2009.09.003
13. Mikhaleva G. V. Sovremennaya britanskaya strategiya informatsionnoj bezopasnosti detej i molodezhi [Modern British strategy of children and youth information security]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta — Bulletin of Chelyabinsk State University*, 2013, no. 22, p. 33–36. (In Russian.) Available at: <http://www.lib.csu.ru/vch/313/tog.pdf>
14. Istoriya teorii i praktiki sotsial'nykh setej [History of the theory and practice of social networks]. (In Russian.) Available at: <https://keep-intouch.ru/analytics/history/history-of-the-theory-and-practice-of-social-networks.htm>
15. Firsov M. V. Istoriya sotsial'noj raboty [The history of social work]. Moscow, Akademicheskij proekt, 2009. 608 p. (In Russian.)
16. Barseghian T. 50 reasons to invite Facebook into your classroom. 2011. Available at: <https://www.kqed.org/mindshift/14271/50-reasons-to-invite-facebook-into-your-classroom>
17. Klimentenko O. A. Sotsial'nye seti kak sredstvo obucheniya i vzaimodejstviya uchastnikov obrazovatel'nogo protsesssa [Social networks as a tool of learning and interaction of participants in the educational process]. *Teoriya i praktika*

obrazovaniya v sovremennom mire. Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii [Theory and practice of education in the modern world. Proc. Int. Scientific Conf.]. Saint Petersburg, Renome, 2012, p. 405–407. (In Russian.)

18. *Mozhaeva G. V., Feshchenko A. V. Ispol'zovanie virtual'nykh sotsial'nykh setej v obuchenii studentov-gumanitariyev [Using virtual social networks in teaching humanities students]*. (In Russian.) Available at: https://ido.tsu.ru/files/pub2010/Mojaeva_Feshchenko_Ispolzovanie_virtualnyh_social_nyh_setei.pdf

19. 400 Million Users, 20,000 Stickers, Quizzes 2.0 and €400K for Creators of Educational Tests. Available at: <https://telegram.org/blog/400-million?ln=r>

20. *Messina C.* 2016 will be the year of conversational commerce. *Medium*, 2016. Available at: <https://medium.com/chris-messina/2016-will-be-the-year-of-conversational-commerce-1586e85e3991>

21. Telegram Homepage. Available at: <http://telegram.org>

22. Telegram Bots FAQ. Available at: <https://core.telegram.org/bots/faq>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SOCIAL MEDIA В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Т. Р. Фазлиахметов¹, А. В. Данилов¹, Г. И. Мухутдинова^{1,2}, Н. Б. Турсунова^{1,3}

¹ *Казанский федеральный университет*

420008, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18

² *Бурбашская средняя общеобразовательная школа*

422255, Россия, Республика Татарстан, Балтасинский район, с. Бурбаш, ул. Ф. Шакирова, д. 41

³ *Средняя общеобразовательная школа № 5 с углубленным изучением английского языка г. Азнакаево*

423330, Россия, Республика Татарстан, г. Азнакаево, ул. Ленина, д. 36

Аннотация

В статье рассматриваются особенности применения дистанционного обучения в современной образовательной среде вуза. Данная форма обучения становится все более востребованной в современных образовательных организациях, следовательно, целесообразно адаптировать к ней привычные, ставшие классическими методы обучения. Эффективность дистанционного обучения обуславливается использованием инновационных образовательных технологий, которые являются основой проектирования и реализации дистанционной формы обучения.

Интернет является одним из важных каналов передачи информации. Особенно популярны у обучающихся социальные медиаресурсы и так называемые social media (*рус.* социальные сети). В статье рассмотрены значение и история термина «social media», представлен ретроспективный анализ эволюции социальных сетей, проведен анализ эффективности внедрения социальных сетей в учебный процесс.

В работе подробно анализируются возможности социальных сетей для реализации их в качестве цифровых образовательных продуктов, а также выдвигается ряд особенностей использования полученных решений для организации процесса обучения. Сделан вывод о том, что использование современных информационных технологий повышает эффективность дистанционного типа обучения.

Исследование показало, что каждая социальная сеть имеет собственную целевую аудиторию. Социальные сети можно использовать практически на всех этапах обучения, так как функции социальных сетей заключаются не только в коммуникации между пользователями в виде отправки аудио-, видео- и текстовых сообщений, но и в возможности интеграции социальных сетей в образовательный процесс, в результате чего они превращаются в образовательный инструмент. Социальные сети становятся новой учебной средой для современных обучающихся и предлагают им новые способы взаимодействия, информационные и коммуникационные технологии общения и деятельности. Позитивное воздействие сетевых технологий обуславливается модернизацией традиционного обучения.

Ключевые слова: социальные медиа, информация, образовательный процесс, социальные сети, дистанционное образование, Telegram.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-38-42

Для цитирования:

Фазлиахметов Т. Р., Данилов А. В., Мухутдинова Г. И., Турсунова Н. Б. Использование social media в процессе обучения // Информатика и образование. 2020. № 9. С. 38–42. (На англ.)

Статья поступила в редакцию: 28 сентября 2020 года.

Статья принята к печати: 10 ноября 2020 года.

Сведения об авторах

Фазлиахметов Тимур Рафикович, ассистент кафедры билингвального и цифрового образования, Институт филологии и межкультурной коммуникации, Казанский федеральный университет, Республика Татарстан, Россия; TRFazliakhmetov@kpfu.ru; ORCID: 0000-0003-2737-3408

Данилов Андрей Владимирович, канд. пед. наук, доцент кафедры билингвального и цифрового образования, Институт филологии и межкультурной коммуникации, Казанский федеральный университет, Республика Татарстан, Россия; AVDAnilov@kpfu.ru; ORCID: 0000-0002-2358-1157

Мухутдинова Гульнур Ильнуровна, магистрант, кафедра билингвального и цифрового образования, Институт филологии и межкультурной коммуникации, Казанский федеральный университет, Республика Татарстан, Россия; учитель английского языка, Бурбашская средняя общеобразовательная школа, Балтасинский район, Республика Татарстан, Россия; g.ilnurovna@mail.ru; ORCID: 0000-0002-7246-5435

Турсунова Нигина Бахромовна, магистрант, кафедра билингвального и цифрового образования, Институт филологии и межкультурной коммуникации, Казанский федеральный университет, Республика Татарстан, Россия; учитель английского языка, средняя общеобразовательная школа № 5 с углубленным изучением английского языка г. Азнакаево, Республика Татарстан, Россия; nigina.tursunova.95@gmail.com; ORCID: 0000-0003-1658-2431

МОТИВАЦИЯ И ГОТОВНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Е. А. Косова¹

¹ Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
295007, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, пр-т Академика Вернадского, д. 4

Аннотация

Целью статьи является оценка мотивированности и готовности преподавателей к использованию дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в обучении студентов с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании результатов социологического опроса. Опрос проводился в период с февраля по сентябрь 2020 года методом анонимного добровольного онлайн-анкетирования. Анкета состояла из 10 основных вопросов и 11 вопросов демографического блока. В результате получены ответы 213 респондентов с педагогическим стажем. Обнаружено, что 79 % опрошенных ранее не обучались тому, как использовать ДОТ в обучении лиц с ОВЗ, 73 % хотят пройти такое обучение, иногда повторно. В качестве главного мотиватора выступает «понимание важности такого обучения». По данным самооценки, преподаватели имеют низкий уровень компетенций в области использования ДОТ. Установлено, что готовность обучаться выше у женщин, чем у мужчин, наличие лиц с ОВЗ среди друзей и знакомых является предиктором готовности к дальнейшему обучению. Результаты исследования подтвердили целесообразность разработки новых дисциплин бакалавриата, магистратуры и программ дополнительного профессионального образования по вопросам использования ДОТ в образовательном процессе лиц с ОВЗ. Обучение студентов педагогических специальностей и действующих преподавателей высшего образования должно стать обязательным и систематическим.

Ключевые слова: дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, лица с ограниченными возможностями здоровья, опрос преподавателей, обучение преподавателей.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-43-52

Для цитирования:

Косова Е. А. Мотивация и готовность преподавателей к использованию дистанционных образовательных технологий в обучении студентов с ограниченными возможностями здоровья // Информатика и образование. 2020. № 9. С. 43–52.

Статья поступила в редакцию: 16 октября 2020 года.

Статья принята к печати: 10 ноября 2020 года.

Сведения об авторе

Косова Екатерина Алексеевна, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой прикладной математики факультета математики и информатики Таврической академии, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Республика Крым, Россия; lunx99@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-3263-9373

1. Введение

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования З++, обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) должны быть обеспечены электронными образовательными ресурсами (ЭОР) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья [1]. Таким образом, от преподавателей ожидается наличие профессиональных компетенций по разработке и применению ЭОР, наполнение и функционал которых рассчитаны на полноценное обучение студентов с ОВЗ в электронной информационно-образовательной среде учебного заведения.

Обучение преподавателей методам организации образовательного процесса для лиц с ОВЗ, в том числе в части разработки ЭОР и использования дистанционных образовательных технологий (ДОТ), предполагает изучение принципов и технологий обе-

спечения веб-доступности и универсального дизайна [2–8]. Понятие универсального дизайна в обучении связано с конструированием научно обоснованных дидактических технологий, позволяющих оптимизировать образовательный процесс для всех обучающихся, вне зависимости от индивидуальных особенностей каждого [3], а веб-доступность означает подход, при котором веб-инструменты, веб-сайты и веб-технологии (в том числе ЭОР) разрабатываются так, что их могут использовать пользователи с ОВЗ [9]. Комбинированное применение принципов универсального дизайна и веб-доступности позволяет обеспечить условия для более широкого вовлечения студентов с ОВЗ в образовательный процесс.

По данным исследований разных лет, на практике большинство преподавателей имеют очень ограниченный опыт обучения студентов с ОВЗ [10–12]. То же можно сказать относительно знания технологий инклюзивного обучения и соответствующей терминологии [11]. При этом известно, что отсутствие

у преподавателей компетенций в области обучения лиц с ОВЗ может привести к исключению студентов с нарушениями здоровья из учебного процесса [2, 13–15]. По результатам проведенных опросов, среди преподавателей преобладает мнение, что студент должен обнаружить и обнаружить свои ОВЗ, после чего возможна адаптация образовательного процесса к его потребностям и нуждам [10, 11, 16], что противоречит *идеи универсального дизайна*, когда учебные материалы разрабатываются изначально доступными для всех обучающихся. В то же время известно, что преподаватели, прошедшие обучение методам организации образовательного процесса для лиц с ОВЗ, обнаруживают более позитивное отношение к обучающимся с особенностями здоровья и демонстрируют большую готовность к обучению таких студентов [17]. Таким образом, необходимость подготовки преподавателей к поддержке обучения лиц с ОВЗ, в том числе в дистанционной образовательной среде, экспериментально подтверждена и не вызывает сомнения.

Целью статьи является оценка мотивированности и готовности преподавателей к использованию ДОТ в обучении студентов с ОВЗ на основании результатов социологического опроса.

2. Материал и методы

Опрос проводился в период с февраля по сентябрь 2020 года методом добровольного анонимного онлайн-анкетирования. Респонденты получали ссылку на опрос в контенте онлайн-курса «Веб-доступность в электронном обучении» [18], по электронной почте или в социальных сетях. Для данного исследования выделена целевая категория — студенты и преподаватели, имеющие стаж педагогической работы. В феврале-марте опрашивались преподаватели математики и информационно-коммуникационных технологий, для чего была выполнена целевая рассылка и опубликованы посты-приглашения в социальных сетях факультета математики и информатики Таврической академии Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского (ТА КФУ). В сентябре проводился опрос преподавателей ТА КФУ в рамках курсов повышения квалификации по организации электронной информационно-образовательной среды университета. На всем протяжении исследования аккумулировались ответы вольных слушателей онлайн-курса «Веб-доступность в электронном обучении».

Опросный лист включал 10 закрытых и шесть полузакрытых вопросов, из них девять с одиночным и семь с множественным выбором. К опросному листу прилагался социально-демографический блок, представленный 11 позициями. Все вопросы подразумевали добровольный ответ. Анкета разработана с помощью онлайн-инструмента Google Forms и находится в открытом доступе*. Для подготовки вопросов анкеты и анализа результатов в части

«предшествующего обучения» преподавателей и их «готовности к обучению» использован подход, описанный в статье [19].

Анализ результатов опроса выполнен в программе IBM SPSS Statistics 23 методами описательной статистики с помощью построения таблиц частот и сопряженности. Для установления взаимосвязи между переменными применяли точный критерий Фишера (Fisher's exact test) и критерий Хи-квадрат (chi-square test). При уровне значимости $p < 0,05$ считалось, что взаимосвязь подтверждена. Для определения тесноты взаимосвязи использовали коэффициенты ϕ (phi) и V Крамера (Cramér's V). Графическая интерпретация результатов выполнена с помощью диаграмм Microsoft Excel.

Целевая категория респондентов выделена из общей базы опрошенных путем фильтрации по переменной социально-демографического блока «Педагогический стаж» (отсечено значение «нет стажа»). В результате анкетирования опрошены 213 респондентов с педагогическим стажем.

3. Результаты

3.1. Общие сведения о выборке

Распределение частот по вопросам социально-демографического блока (пол, возраст, образование, стаж) представлено в таблице на с. 45–46. По данным комбинационных таблиц построен усредненный портрет респондента: женщина в возрасте от 40 до 49 лет, кандидат наук, имеющая педагогический стаж от 10 до 20 лет.

Опросом были охвачены преподаватели различных направлений подготовки:

- 83 респондента (39,3 %) преподавали гуманитарные дисциплины;
- 51 (23,9 %) — математические;
- 44 (20,9 %) — естественно-научные;
- 38 (17,8 %) — информационно-технологические;
- 20 (9,5 %) — социально-экономические.

Десять человек (4,7 %), в том числе два пенсионера, на момент опроса не занимались преподавательской деятельностью.

Общее распределение работающих респондентов по должностям выглядит следующим образом:

- заведующий кафедрой — 19 (9,1 %);
- профессор — 13 (6,2 %);
- доцент — 105 (50,2 %);
- старший преподаватель — 37 (17,7 %);
- преподаватель — 9 (4,3 %);
- ассистент — 11 (5,3 %);
- представитель администрации университета — 2 (0,95 %).

Полученная выборка сопоставима с общероссийскими данными официальной статистики Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в 2019 году [20]:

- заведующий кафедрой — 7,3 %;
- профессор — 13,8 %;

* Опросный лист «Использование дистанционных технологий в обучении людей с особыми потребностями». https://docs.google.com/forms/d/1TWZmyRQTUluuH2Y7FWefXj1AD7Cqx5SSc_-t-VlsWrU/edit?usp=sharing

Данные частотных распределений и их связь с предшествующим обучением и готовностью к обучению методам использования ДОТ в образовательном процессе лиц с ОВЗ

Категории	Всего, <i>n</i> (%)	Обучались тому, как использовать ДОТ в обучении лиц с ОВЗ			Готовы обучиться тому, как использовать ДОТ в обучении лиц с ОВЗ		
		<i>n</i> (%)	<i>p</i>	<i>V/φ</i>	<i>n</i> (%)	<i>p</i>	<i>V/φ</i>
Пол							
Мужской	80 (37,6)	18 (22,5)	0,626	0,034	52 (65,0)	0,032*	-0,142
Женский	132 (62,0)	26 (19,7)			103 (78,0)		
Нет ответа	1 (0,5)						
Возраст							
18–24 года	20 (9,4)	1 (5,0)	0,191	0,233	9 (45,0)	0,004*	0,294
25–29 лет	8 (3,8)	1 (12,5)			8 (100,0)		
30–39 лет	42 (19,7)	7 (16,7)			33 (78,6)		
40–49 лет	70 (32,9)	14 (20,0)			55 (78,6)		
50–59 лет	36 (16,9)	9 (25,0)			22 (61,1)		
60–69 лет	29 (13,6)	10 (34,5)			24 (82,8)		
70 лет и старше	6 (2,8)	2 (33,3)			3 (50,0)		
Нет ответа	2 (0,9)						
Образование							
Получаю высшее	4 (1,9)	0 (0,0)	0,000*	0,292	3 (75,0)	0,166	0,175
Высшее	51 (23,9)	2 (3,9)			32 (62,7)		
Аспирантура	20 (9,4)	9 (45,0)			17 (85,0)		
Ученая степень (кандидат наук)	112 (52,6)	28 (25,0)			87 (77,7)		
Ученая степень (доктор наук)	25 (11,7)	6 (24,0)			16 (64,0)		
Нет ответа	1 (0,5)						
Педагогический стаж							
До 3 лет	27 (12,7)	1 (3,7)	0,006*	0,277	14 (51,9)	0,084	0,214
От 3 до 5 лет	16 (7,5)	0 (0,0)			12 (75,0)		
От 5 до 10 лет	21 (9,9)	2 (9,5)			17 (81,0)		
От 10 до 20 лет	69 (32,4)	17 (24,6)			56 (81,2)		
От 20 до 30 лет	39 (18,3)	12 (30,8)			29 (74,4)		
Свыше 30 лет	41 (19,2)	13 (31,7)			28 (68,3)		
Нет ответа	0 (0,0)						
Люди с ОВЗ среди друзей							
Есть	49 (23,0)	27 (18,1)	0,167	-0,096	42 (87,5)	0,013*	0,173
Нет, не знаю	160 (75,1)	16 (26,7)			111 (69,4)		
Нет ответа	4 (1,9)						

Категории	Всего, <i>n</i> (%)	Обучались тому, как использовать ДОТ в обучении лиц с ОВЗ			Готовы обучиться тому, как использовать ДОТ в обучении лиц с ОВЗ		
		<i>n</i> (%)	<i>p</i>	<i>V/φ</i>	<i>n</i> (%)	<i>p</i>	<i>V/φ</i>
Люди с ОВЗ среди членов семьи							
Есть	28 (13,1)	38 (21,2)	0,481	0,022	19 (70,4)	0,416	-0,029
Нет, не знаю	183 (85,9)	6 (18,8)			135 (74,2)		
Нет ответа	2 (0,9)						
Люди с ОВЗ среди знакомых							
Есть	108 (50,7)	15 (16,9)	0,222	-0,084	85 (80,2)	0,030*	0,150
Нет, не знаю	103 (48,4)	29 (23,8)			69 (67,0)		
Нет ответа	2 (0,9)						
Люди с ОВЗ среди коллег							
Есть	25 (11,7)	34 (20,6)	0,424	-0,026	22 (88,0)	0,057	0,123
Нет, не знаю	183 (85,9)	10 (23,3)			129 (71,3)		
Нет ответа	5 (2,3)						
ОВЗ у респондента							
Есть	30 (14,1)	6 (20,0)	0,977	-0,002	25 (86,2)	0,093	0,117
Нет, не знаю	178 (83,6)	36 (20,2)			127 (71,3)		
Нет ответа	5 (2,3)						
Самооценка компетенций в сфере разработки онлайн-курсов							
Ничего не знаю и не умею	26 (12,2)	2 (7,7)	0,194	0,169	15 (57,7)	0,026*	0,229
Слабые знания и умения	72 (33,8)	13 (18,1)			50 (70,4)		
Средние	81 (38,0)	22 (27,2)			67 (83,8)		
Хорошие	29 (13,6)	6 (20,7)			22 (75,9)		
Отличные	5 (2,3)	2 (40,0)			2 (40,0)		
Нет ответа	0 (0,0)						
Самооценка компетенций в сфере использования ДОТ в обучении студентов с ОВЗ							
Ничего не знаю и не умею	54 (25,4)	0 (0,0)	0,000*	0,310	34 (63,0)	0,031*	0,223
Слабые знания и умения	91 (42,7)	24 (26,4)			68 (75,6)		
Средние	49 (23,0)	16 (32,7)			39 (81,3)		
Хорошие	15 (7,0)	4 (26,7)			14 (93,3)		
Отличные	3 (1,4)	1 (33,3)			1 (33,3)		
Нет ответа	1 (0,5)						
Опыт использования ДОТ в обучении студентов с ОВЗ							
Есть	83 (39,0)	25 (30,1)	0,010*	0,176	62 (76,5)	0,496	0,047
Нет	130 (61,0)	20 (15,4)			94 (72,3)		
Нет ответа	0 (0,0)						

* Подтверждена связь между переменными ($p < 0,05$).

- доцент — 51,7 %;
- старший преподаватель — 17,9 %;
- преподаватель — 2,9 %;
- ассистент — 6,3 %.

18 респондентов с педагогическим стажем (8,6 %) продолжили обучение в бакалавриате (4; 1,9 %) и магистратуре (14; 6,7 %). Можно предположить, что их педагогическая деятельность связана с преподаванием в школе или репетиторством.

В ближнем круге респондентов, по их мнению, преобладают здоровые люди. Так, 183 (85,9 %) опрошенных убеждены в отсутствии ОВЗ у родственников, 160 (75,7 %) того же мнения относительно друзей, 183 (85,9 %) не вспомнили лиц с ОВЗ среди коллег, 103 (48,4 %) — среди знакомых.

170 опрошенных (79,8 %) сказали о себе, что не имеют ОВЗ, восемь (3,8 %) затруднились с ответом на этот вопрос, пятеро (2,3 %) отказались отвечать. 30 человек (14,1 %) считают, что у них есть ОВЗ.

Всего зафиксировано: 11 случаев (5,2 %) ОВЗ, связанных с нарушением зрения, два (0,9 %) — с нарушениями слуха, пять (2,3 %) — с нарушением опорно-двигательного аппарата, четыре (1,9 %) — с расстройствами нервной системы и девять (4,2 %) — с общими заболеваниями. Два респондента в качестве ОВЗ указали «старость».

3.2. Предшествующее обучение, знания и опыт

45 (21,1 %) опрошенных с педагогическим стажем ранее обучались тому, как использовать ДОТ в учебном процессе лиц с ОВЗ, из них шестеро (2,8 %) проходили обучение менее года назад, 18 (8,5 %) — в период от одного до двух лет, 13 (6,1 %) — два-три года назад, после обучения еще шестерых (2,8 %) прошло более трех лет, двое респондентов затруднились определить давность обучения.

Как правило, обучение проходило в рамках повышения квалификации в режиме онлайн-курса (20; 44,4 %) или очного курса (13; 28,9 %). По восемь человек (по 17,8 %) посещали методические семинары и вебинары, занимались самообучением в онлайн-курсе или самостоятельно изучали литературу и интернет-источники. Шестеро (13,3 %) проходили повышение квалификации в очно-дистанционном формате.

Большинство опрошенных (168; 78,9 %) по разным причинам никогда не обучались методам использования ДОТ в учебном процессе лиц с ОВЗ.

Многие ранее не задумывались над этим вопросом (56; 33,5 %) или не получали предложения о прохождении обучения (88; 52,7 %). 28 человек (16,8 %) указали в качестве причины отсутствие времени, 37 (22,2 %) не знали, где можно обучиться. Почти десятая часть опрошенных не посчитали подобное обучение нужным для себя (15; 9,0 %). В разделе «другое» респонденты четырежды указали «не было необходимости» (2,4 %), фактически сформировав еще один вариант ответа.

Для определения уровня базовых информационно-технологических компетенций респондентам был задан вопрос с множественным выбором об опыте использования онлайн-курсов в учебном процессе, без привязки к обучающимся с ОВЗ. Оказалось, что 56 человек (26,9 %) использовали самостоятельно разработанные онлайн-курсы, еще 53 (25,5 %) применяли онлайн-курсы сторонних авторов, 85 (40,9 %) находились в процессе разработки собственного онлайн-курса или намеревались этим заняться. Две пятых опрошенных не использовали в учебном процессе онлайн-курсы по разным причинам: не умели — 13 (6,3 %); считали, что в этом нет необходимости — 30 (14,4 %); только планировали на будущее — 35 (16,8 %). При этом по результатам самооценки компетенций в области разработки онлайн-курсов преобладали слабые и средние знания (рис. 1, а).

Опыт обучения лиц с ОВЗ средствами ДОТ имели менее 40 % опрошенных с педагогическим стажем. Как правило, обучение происходило по электронной почте и в мессенджерах (62; 29,7 %). Однако есть указания на использование онлайн-курсов — чужих (23; 11,0 %) и собственных (11; 5,3 %), а также средств видеосвязи, например Skype (33; 15,8 %).

На вопрос: «Руководствуетесь ли вы требованиями веб-доступности и принципом универсального дизайна при разработке образовательного веб-контента?» 95 респондентов (44,7 %) ответили утвердительно: «да, всегда» — 18 человек (8,5 %); «да, частично» — 77 человек (36,2 %). Десять респондентов (4,7 %) не считали это необходимым (из них ни один не проходил соответствующее обучение ранее), почти половине опрошенных (103; 48,4 %) не знакомы понятия веб-доступности и универсального дизайна.

Респондентам предлагалось проверить свои знания понятийного аппарата на языке оригинала, не заглядывая в справочную литературу и интернет. Наиболее узнаваемым термином оказался язык раз-

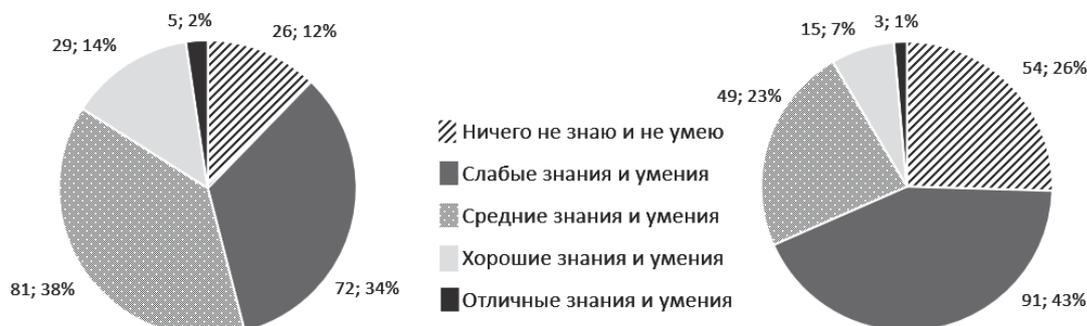


Рис. 1. Самооценка компетенций в области разработки онлайн-курсов (а) и использования ДОТ в обучении лиц с ОВЗ (б)

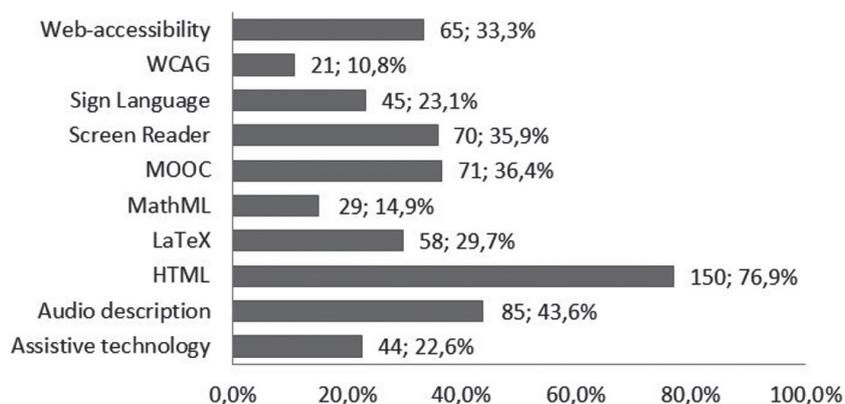


Рис. 2. Узнаваемость терминологии из области веб-доступности на языке оригинала

метки гипертекста «HTML», самым незнакомым — руководящие принципы веб-доступности «WCAG» (рис. 2). Интересно, что термин «WCAG» смогла идентифицировать только десятая часть опрошенных, а «Web accessibility» — в три раза больше, хотя эти два понятия неразрывно связаны.

Свои компетенции в области использования ДОТ для лиц с ОВЗ большинство респондентов оценили как «слабые» (см. рис. 1, б).

Анализ таблиц сопряженности не выявил связи предшествующего обучения с полом и возрастом респондента, наличием лиц с ОВЗ в ближнем круге, самооценкой компетенций в сфере разработки онлайн-курсов. В то же время обнаружено, что образование, педагогический стаж, самооценка компетенций в области использования ДОТ в образовательном процессе лиц с ОВЗ и личный опыт обучения студентов с ОВЗ связаны с фактом предшествующего обучения (см. табл.).

После приведения порядковых переменных, для которых установлена связь, к бинарному виду

и повторного анализа таблиц сопряженности обнаружено, что индикаторами отсутствия предшествующего обучения являются: стаж до 10 лет ($p = 0,000$, $\phi = 0,264$), неоконченное высшее образование и высшее образование без аспирантуры и степени ($p = 0,000$, $\phi = 0,255$). Кроме того, установлено, что факт предшествующего обучения означает, по данным самооценки, наличие как минимум средних знаний и умений использования ДОТ в обучении лиц с ОВЗ ($p = 0,014$, $\phi = 0,168$).

3.3. Готовность к обучению

156 респондентов (73,2 %) ответили, что хотели бы обучиться тому, как использовать ДОТ в учебном процессе студентов с ОВЗ. Из них 90,7 % обучавшихся в прошлом готовы пройти повторный курс. Распределение ответов на вопрос о причинах, которые могут побудить респондента к обучению, представлено на рисунке 3. Наиболее весомым мотивирующим фактором оказалось «понимание важности такого обучения». Далее, в порядке убывания

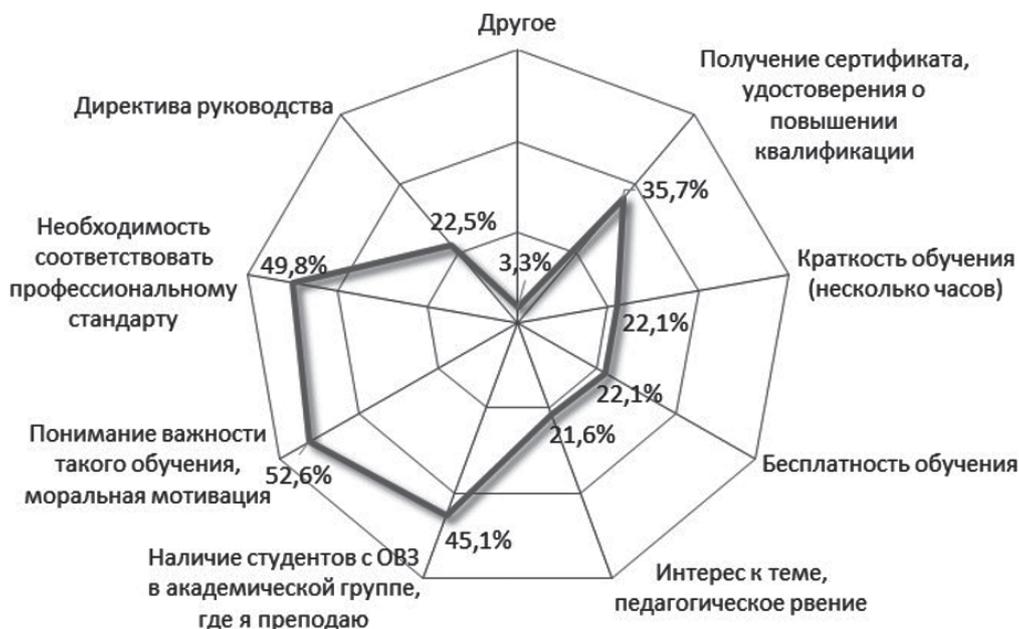


Рис. 3. Распределение ответов на вопрос с множественным выбором:

«Что может побудить вас пройти обучение тому, как использовать ДОТ в образовательном процессе студентов с ОВЗ?»

значимости, разместились «необходимость соответствовать профессиональному стандарту», «наличие студентов с ОВЗ в академической группе», «получение сертификата» и «директива руководства».

Обнаружено, что готовность обучаться выше у женщин, чем у мужчин, а наличие лиц с ОВЗ среди друзей и знакомых является предиктором готовности к дальнейшему обучению (см. табл.). Не удалось выявить влияния образования, педагогического стажа, наличия ОВЗ у родственников, коллег и самого респондента, а также опыта использования ДОТ в образовательном процессе лиц с ОВЗ на готовность обучаться. Согласно статистическим данным, возраст респондента связан с готовностью пройти обучение ($p = 0,004$, $\varphi = 0,294$), однако имеющаяся картина распределения по возрастам не дает возможности точно детерминировать характер этой связи. После бинаризации переменной «самооценка компетенций в сфере использования ДОТ в обучении студентов с ОВЗ» установлено, что преподаватели, оценивающие свои знания не ниже среднего, с большим энтузиазмом относятся к обучению, чем те, кто заявляет о слабых знаниях или об их отсутствии ($p = 0,014$, $\varphi = -0,168$).

Среди причин, по которым многие онлайн-курсы не соответствуют требованиям доступности для людей с ОВЗ, респонденты в первую очередь указывали недостаток соответствующих компетенций авторов и разработчиков курсов, как в практической части (35,6 %), так и в теоретической (30,7 %). Нехватка ресурсов (19,7 %) и опасения, что веб-доступность испортит внешний вид и ограничит функциональность (5,2 %), занимают, соответственно, третье и четвертое места. 93,1 % респондентов, затруднившихся с определением факторов, обуславливающих низкую доступность современных онлайн-курсов, не проходили обучения методам использования ДОТ в образовательном процессе лиц с ОВЗ.

4. Обсуждение

Исследование показало, что только пятая часть респондентов с педагогическим стажем имеет опыт предшествующего обучения методам использования ДОТ в образовательном процессе лиц с ОВЗ. В то же время почти три четверти опрошенных выражают готовность пройти такое обучение, иногда повторно.

В содержании стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» [21] определен перечень компетенций педагога, среди которых умение использовать ДОТ, электронные и информационные ресурсы в образовательном процессе лиц с ОВЗ. Согласно результатам нашего исследования, респонденты обоего пола, с высшим образованием и небольшим стажем (до 10 лет) относятся к самой необученной группе педагогов, что может свидетельствовать об отсутствии в современном высшем образовании педагогических и информационно-технологических дисциплин и модулей по разработке доступных образовательных ресурсов. Однако большинство респондентов, прошедших

обучение, указывают в качестве источника знаний курсы повышения квалификации, следовательно, в рамках дополнительного профессионального образования тема использования ДОТ в обучении студентов с ОВЗ рассматривается, хотя и поверхностно, судя по результатам самооценки компетенций и знанию терминологии.

В работе [2] показано, что собственная инвалидность или наличие ОВЗ у членов семьи способствуют более лояльному и адекватному отношению преподавателей к проблемам лиц с ОВЗ и их обучению. По нашим данным, предшествующее обучение респондентов и готовность обучаться не связаны с собственным здоровьем и мало согласуются с наличием лиц с ОВЗ в ближнем круге. Кроме того, установлено, что опыт преподавания обучающимся с ОВЗ не является предиктором готовности обучаться методам использования ДОТ в учебном процессе лиц с ОВЗ. Вне зависимости от наличия или отсутствия студентов с ОВЗ в педагогической практике респонденты одинаково хорошо мотивированы к повышению собственной квалификации. В ранее опубликованных работах [15, 22], напротив, обнаружена положительная связь между предшествующим опытом в области обучения лиц с ОВЗ и готовностью педагогов к дальнейшей поддержке такого обучения, включая освоение новых педагогических технологий и концепций универсального дизайна.

Почти половина респондентов указывают в качестве главного мотиватора к изучению методов использования ДОТ в обучении студентов с ОВЗ наличие таких студентов в академической группе. Этот результат количественно сопоставим с мнением преподавателей инженерных и компьютерных дисциплин [10], которые заявили, что готовы поработать над своим курсом и сделать его доступным для лиц с ОВЗ, если будут знать, что на курсе есть студенты, требующие особого подхода.

В работах [10, 15] выявлено, что преподаватели, прошедшие обучение, лучше оперируют специфической инклюзивной терминологией и понимают суть обеспечения доступности учебных материалов. Авторы статьи [22] нашли статистическое подтверждение тому, что преподаватели, обучавшиеся технологиям обучения студентов с ОВЗ свыше 48 часов, имели более высокие результаты оценки знаний, чем те, которые не проходили обучение. В нашем исследовании не было обнаружено статистически значимой связи между фактом предшествующего обучения и профессиональной эрудицией в сфере веб-доступности и универсального дизайна. Также не установлено влияние давности обучения на знание терминологии.

Мнение респондентов относительно причин несоответствия контента онлайн-курсов требованиям веб-доступности оказалось в процентном отношении сопоставимо с точкой зрения специалистов по веб-доступности, опрошенных в рамках международного исследования Web Accessibility in Mind (WebAIM) [23]. Кроме того, полученные нами оценки согласуются с результатами интервьюирования преподавателей инженерных и компьютерных дисциплин [10].

В качестве препятствий к реализации принципов веб-доступности и универсального дизайна в онлайн-обучении преподаватели выделяют [10]:

- недостаток компетенций в области обеспечения веб-доступности;
- незнание законодательства;
- отсутствие желания соблюдать руководящие принципы доступности, наличие трудностей в соблюдении этих правил;
- необходимость прилагать усилия и тратить время на разработку доступного онлайн-контента;
- потребность в помощи специалистов и дополнительном бюджете.

Специалисты по веб-доступности указывают в качестве важнейшей предпосылки к реализации веб-доступности моральную мотивацию (81,6 % респондентов) [23], что сопоставимо с результатами нашего опроса — более половины опрошенных отнесли моральную мотивацию к факторам, определяющим готовность педагога обучаться методам использования ДОТ в образовательном процессе лиц с ОВЗ.

5. Заключение

Опрос преподавателей обнаружил противоречие между требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования [1] и фактическим содержанием образования в области обучения лиц с ОВЗ на всех этапах профессиональной подготовки — в бакалавриате, магистратуре и дополнительном профессиональном образовании.

В основной массе преподаватели никогда не обучались методам использования ДОТ в электронном обучении лиц с ОВЗ, хотя многие имеют опыт преподавания студентам с нарушениями здоровья и опыт разработки ЭОР. Обучение на существующих учебных курсах не дало качественных результатов — компетенции не развиты, знания и навыки слабые. При этом большинство преподавателей осознают необходимость такого обучения, что выражается в массовой готовности обучаться.

Результаты исследования подтвердили целесообразность разработки новых дисциплин бакалавриата, магистратуры и программ дополнительного профессионального образования по вопросам использования ДОТ в образовательном процессе лиц с ОВЗ. Обучение студентов педагогических специальностей и действующих преподавателей высшего образования должно стать обязательным и систематическим, будучи включенным в образовательные программы высших учебных заведений и учреждений последипломного образования.

Список использованных источников

1. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (3++) по направлениям бакалавриата. <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24>
2. *Black D. R., Weinberg L. A., Brodwin M. G.* Universal design for instruction and learning: A pilot study of faculty instructional methods and attitudes related to students with disabilities in higher education // *Exceptionality Education*

International. 2014. Vol. 24. No. 1. P. 48–64. DOI: 10.5206/eei.v24i1.7710

3. The UDL Guidelines. <http://udlguidelines.cast.org>
4. *Roberts K. D., Park H. J., Brown S., Cook B.* Universal design for instruction in postsecondary education: A systematic review of empirically based articles // *Journal of Postsecondary Education and Disability*. 2011. Vol. 24. Is. 1. P. 5–15. http://www.ahead-archive.org/uploads/publications/JPED/jped_24_1/JPED%2024_1%20FINAL%20DOCUMENT.pdf
5. *Schelly C. L., Davies P. L., Spooner C. L.* Student perceptions of faculty implementation of universal design for learning // *Journal of Postsecondary Education and Disability*. 2011. Vol. 24. Is. 1. P. 17–30. http://www.ahead-archive.org/uploads/publications/JPED/jped_24_1/JPED%2024_1%20FINAL%20DOCUMENT.pdf
6. E-learning accessibility. https://www.w3.org/WAI/RD/wiki/E-learning_Accessibility
7. Coursera. Basics of inclusive design for online education. <https://www.coursera.org/learn/inclusive-design>
8. Accessibility: Designing and teaching courses for all learners. <https://learn.canvas.net/courses/1159>
9. Introduction to web accessibility. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>
10. *Chen W., Sanderson N. C., Kessel S.* Making learning materials accessible in higher education — attitudes among technology faculty members // *Studies in Health Technology and Informatics*. 2018. Vol. 256. P. 87–97. DOI: 10.3233/978-1-61499-923-2-87
11. *Raue K., Lewis L.* Students with disabilities at degree-granting postsecondary institutions. Washington DC: U.S. Government Printing Office, 2011. 63 p. <https://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=2011018>
12. *Cook L., Rumrill P. D., Tankersley M.* Priorities and understanding of faculty members regarding college students with disabilities // *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 2009. Vol. 21. No. 1. P. 84–96. <http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE567.pdf>
13. *Green R. A.* Assistive technology and academic libraries: Legal issues and problem resolution // *Journal of Access Services*. 2009. Vol. 6. Is. 1-2. P. 36–47. DOI: 10.1080/15367960802247809
14. *Burgstahler S., Moore E.* Making student services welcoming and accessible through accommodations and universal design // *Journal of Postsecondary Education and Disability*. 2009. Vol. 21. No. 3. P. 155–174. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ831433.pdf>
15. *Leyser Y., Greenberger L.* College students with disabilities in teacher education: Faculty attitudes and practices // *European Journal of Special Needs Education*. 2008. Vol. 23. Is. 3. P. 237–251. DOI: 10.1080/08856250802130442
16. *Langørgen E., Magnus E.* ‘We are just ordinary people working hard to reach our goals!’ Disabled students’ participation in Norwegian higher education // *Disability & Society*. 2018. Vol. 33. Is. 4. P. 598–617. DOI: 10.1080/09687599.2018.1436041
17. *Brown K. S., Welsh L. A., Hill K. H., Cipko J. P.* The efficacy of embedding special education instruction in teacher preparation programs in the United States // *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*. 2008. Vol. 24. No. 8. P. 2087–2094. <https://www.learnedtechlib.org/p/195537/>
18. *Косова Е. А.* Веб-доступность в электронном обучении. <https://stepik.org/course/64025>
19. *Биркун А. А., Косова Е. А.* Общественное мнение по вопросам обучения населения основам сердечно-легочной реанимации: опрос жителей Крымского полуострова // *Журнал им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2018. Т. 7. № 4. P. 311–318. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-4-311-318
20. Высшее образование. 2019. https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2019/12/VPO-1_za_2019_g..rar

21. Приказ Министерства труда России от 8 сентября 2015 года № 608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186851/

22. Dallas B. K., Sprong M. E. Assessing faculty attitudes toward universal design instructional techniques // *Journal of Applied Rehabilitation Counseling*. 2015. Vol. 46. Is. 4. P. 18–28. DOI: 10.1891/0047-2220.46.4.18

23. Survey of web accessibility practitioners #2 results. <https://webaim.org/projects/practitionersurvey2/>

MOTIVATION AND READINESS OF TEACHERS TO USE DISTANCE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING STUDENTS WITH DISABILITIES

Ye. A. Kosova¹

¹ V. I. Vernadsky Crimean Federal University

295007, Russia, The Republic of Crimea, Simferopol, prospect Vernadskogo, 4

Abstract

The purpose of the article is to assess the faculty motivation and readiness to use distance learning technologies in teaching students with disabilities based on the results of a sociological survey. The study was conducted from February to September 2020 using an anonymous voluntary online survey. The questionnaire consisted of 10 main questions and 11 demographic questions. As a result, the answers from 213 respondents with teaching experience were received. It was found that 79 % of the respondents had not previously been trained on how to use distance learning technologies in teaching students with disabilities, 73 % want to go through such training, sometimes once again. The main motivator of the faculty is “understanding the importance of such training”. According to the self-assessment, faculty have a low level of competence in using distance learning technologies. It was found that the readiness to learn is higher among women than among men, the presence of persons with disabilities among friends and acquaintances is a predictor of readiness for further learning. The results of the study confirmed the need to develop new disciplines for bachelor’s, master’s and additional professional education programs on the use of distance learning technologies in teaching of persons with disabilities. The training of students in pedagogical specialties and faculty of higher education should become mandatory and systematic.

Keywords: distance learning technologies, e-learning, persons with disabilities, faculty survey, faculty training.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-43-52

For citation:

Kosova Ye. A. Motivatsiya i gotovnost’ prepodavatelej k ispol’zovaniyu distantsionnykh obrazovatel’nykh tekhnologij v obuchenii studentov s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov’ya [Motivation and readiness of teachers to use distance educational technologies in teaching students with disabilities]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 9, p. 43–52. (In Russian.)

Received: October 16, 2020.

Accepted: November 10, 2020.

About the author

Yekaterina A. Kosova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Head of the Department of Applied Mathematics, Faculty of Mathematics and Computer Science, Taurida Academy of V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, The Republic of Crimea, Russia; lynx99@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-3263-9373

References

1. Federal’nye gosudarstvennye obrazovatel’nye standarty vysshego obrazovaniya (3++) po napravleniyam bakalavriata [Federal State Educational Standards of Higher Education (3++) in Bachelor’s Degree areas]. (In Russian.) Available at: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24>

2. Black D. R., Weinberg L. A., Brodwin M. G. Universal design for instruction and learning: A pilot study of faculty instructional methods and attitudes related to students with disabilities in higher education. *Exceptionality Education International*, 2014, vol. 24, no. 1, p. 48–64. DOI: 10.5206/eei.v24i1.7710

3. The UDL Guidelines. Available at: <http://udlguidelines.cast.org>

4. Roberts K. D., Park H. J., Brown S., Cook B. Universal design for instruction in postsecondary education: A systematic review of empirically based articles. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 2011, vol. 24, is. 1, p. 5–15. Available at: http://www.ahead-archive.org/uploads/publications/JPED/jped_24_1/JPED%2024_1%20FINAL%20DOCUMENT.pdf

5. Schelly C. L., Davies P. L., Spooner C. L. Student perceptions of faculty implementation of universal design for learning. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 2011, vol. 24, is. 1, p. 17–30. Available at: http://www.ahead-archive.org/uploads/publications/JPED/jped_24_1/JPED%2024_1%20FINAL%20DOCUMENT.pdf

6. E-learning accessibility. Available at: https://www.w3.org/WAI/RD/wiki/E-learning_Accessibility

7. Coursera. Basics of inclusive design for online education. Available at: <https://www.coursera.org/learn/inclusive-design>

8. Accessibility: Designing and teaching courses for all learners. Available at: <https://learn.canvas.net/courses/1159>

9. Introduction to web accessibility. Available at: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>

10. Chen W., Sanderson N. C., Kessel S. Making learning materials accessible in higher education — attitudes among technology faculty members. *Studies in Health Technology and Informatics*, 2018, vol. 256, p. 87–97. DOI: 10.3233/978-1-61499-923-2-87

11. Raue K., Lewis L. Students with disabilities at degree-granting postsecondary institutions. Washington DC, U.S. Government Printing Office, 2011. 63 p. Available at: <https://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=2011018>

12. Cook L., Rumrill P. D., Tankersley M. Priorities and understanding of faculty members regarding college students with disabilities. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 2009, vol. 21, no. 1,

p. 84–96. Available at: <http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE567.pdf>

13. Green R. A. Assistive technology and academic libraries: Legal issues and problem resolution. *Journal of Access Services*, 2009, vol. 6, is. 1-2, p. 36–47. DOI: 10.1080/15367960802247809

14. Burgstahler S., Moore E. Making student services welcoming and accessible through accommodations and universal design. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 2009, vol. 21, no. 3, p. 155–174. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ831433.pdf>

15. Leyser Y., Greenberger L. College students with disabilities in teacher education: Faculty attitudes and practices. *European Journal of Special Needs Education*, 2008, vol. 23, is. 3, p. 237–251. DOI: 10.1080/08856250802130442

16. Langorgen E., Magnus E. ‘We are just ordinary people working hard to reach our goals!’ Disabled students’ participation in Norwegian higher education. *Disability & Society*, 2018, vol. 33, is. 4, p. 598–617. DOI: 10.1080/09687599.2018.1436041

17. Brown K. S., Welsh L. A., Hill K. H., Cipko J. P. The efficacy of embedding special education instruction in teacher preparation programs in the United States. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 2008, vol. 24, no. 8, p. 2087–2094. Available at: <https://www.learntechlib.org/p/195537/>

18. Kosova E. A. Veb-dostupnost’ v ehlektronnom obuchenii [Web accessibility in e-learning]. (In Russian.) Available at: <https://stepik.org/course/64025>

19. Birkun A. A., Kosova E. A. Obshchestvennoe mnenie po voprosam obucheniya naseleniya osnovam serdechno-legochnoj reanimatsii: opros zhitelej Krymskogo poluostrova [Public opinion on community basic cardiopulmonary resuscitation training: a survey of inhabitants of the Crimean peninsula]. *Zhurnal im. N. V. Sklifosovskogo “Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshh” — Russian Sklifosovsky Journal “Emergency Medical Care”*, 2018, vol. 7, no. 4, p. 311–318. (In Russian.) DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-4-311-318

20. Vysshee obrazovanie [Higher education]. 2019. Available at: https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2019/12/VPO-1_za_2019_g..rar

21. Prikaz Ministerstva truda Rossii ot 8 sentyabrya 2015 goda № 608n “Ob utverzhdenii professional’nogo standarta “Pedagog professional’nogo obucheniya, professional’nogo obrazovaniya i dopolnitel’nogo professional’nogo obrazovaniya” [Order of the RF Ministry of Labor dated September 8, 2015 No. 608n “On approval of the professional standard “Teacher of vocational training, vocational education and additional vocational education”]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186851/

22. Dallas B. K., Sprong M. E. Assessing faculty attitudes toward universal design instructional techniques. *Journal of Applied Rehabilitation Counseling*, 2015, vol. 46, is. 4, p. 18–28. DOI: 10.1891/0047-2220.46.4.18

23. Survey of web accessibility practitioners #2 results. Available at: <https://webaim.org/projects/practitionersurvey2/>

НОВОСТИ

Технологии «1С» успешно представлены на международном чемпионате BRICS Future Skills Challenge

9–16 ноября 2020 года состоялся чемпионат BRICS Future Skills Challenge, в двух компетенциях которого была представлена технологическая платформа «1С:Enterprise». В соревнованиях «IT Software Solutions for Business» («Программные решения для бизнеса») победил «1С-Разработчик», а в новой компетенции «Digital Capabilities for Business» («Цифровые возможности для бизнеса») бизнес-приложение «1С» послужило ядром для интеграции с целым стеком новых технологий — блокчейн, смарт-контракты, компьютерное зрение, машинное обучение и др.

Соревнования BRICS Future Skills Challenge проводятся с 2017 года с целью выявления и развития перспективных профессий, навыков и технологий, а также для расширения взаимодействия между странами БРИКС в сфере профессионального образования. Традиционно чемпионат проводит та страна, которая в данный год председательствует в ассоциации БРИКС. В этом году чемпионат провела Россия, а в следующем организатором станет Индия.

BRICS Future Skills Challenge 2020 стал первым в мире международным чемпионатом в дистанционно-очном формате, в ходе которого участники из всех пяти стран использовали новые технологические решения.

Главным экспертом компетенции «IT Software Solutions for Business» выступил Фани Конфепуди (Phani Konferudi), представитель образовательного и бизнес-со-

общества Индии. В соответствии с конкурсным заданием за три дня участники должны были разработать несколько приложений (десктопное, онлайнное и мобильное) и API, а также организовать их взаимодействие. Для разработки участники имели право применять различные технологии.

Победители были определены по формату «лучший от страны». В этом зачете лучшим стал Кирилл Павкин, участник сборной России, студент Высшей школы экономики, который использовал для разработки технологическую платформу «1С:Enterprise». Также отмечены Нишант Кумар (Nishant Kumar), представитель Индии и Венлю Ли (Wenlu Li), Китай.

Компетенция «Digital Capabilities for Business» была представлена на международном чемпионате впервые в статусе «демонстрационной». Основная идея компетенции — интеграция современных технологий (машинное обучение, блокчейн и смарт-контракты, криптография и информационная безопасность и др.) в бизнес-приложения для решения прикладных задач. Задание чемпионата было связано со строительной областью, и возможности по работе с таким широким стеком технологий успешно продемонстрировала российская команда: Дмитрий Брыкин (СИБАДИ, Омск), Алексей Кириллов (РТУ МИРЭА, Москва) и Олег Ставроти (Ногинский колледж, отделение в Балашихе). Главным экспертом компетенции — Никита Старичков, фирма «1С».

(По материалам CNews)

К ВОПРОСУ О ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДМЕТНОГО ОБУЧЕНИЯ

И. Д. Столбова¹, Л. В. Кочурова¹, К. Г. Носов¹

¹ *Пермский национальный исследовательский политехнический университет*
614900, Россия, г. Пермь, Комсомольский пр-т, д. 29

Аннотация

Цифровое образование осуществляется за счет глубокой трансформации образовательного процесса и широкого применения цифровых образовательных технологий. В рамках предметного обучения цифровые технологии радикально меняют содержание преподаваемых дисциплин и форму подачи учебного материала. Опыт создания цифровой образовательной среды (ЦОС) в рамках предметной подготовки рассмотрен в статье на примере базовой геометро-графической подготовки (ГГП) студентов технических вузов. В настоящее время главными факторами, формирующими ГГП, являются парадигма инженерного образования и методология проектно-конструкторской деятельности, которые с развитием информационных технологий претерпели кардинальные изменения. Основная концепция графического образования изначально и целиком должна опираться на цифровую 3D- (объемную) модель, объединяющую информацию об изделии на всех этапах его жизненного цикла. При этом прикладные геометрические аспекты должны преобладать над абстрактными геометрией и графикой, не умаляя роли теоретических основ в базовой ГГП. Представлена архитектура построения ЦОС геометро-графической подготовки, интегрирующая все виды образовательной деятельности и опирающаяся на принцип «непрерывности» процесса обучения в цифровой среде на всех его этапах. Отмечено функциональное использование цифровых технологий в различных формах учебных занятий, позволяющих студентам осуществлять самостоятельную деятельность с учетом персонализации. Приведены практические примеры графических задач, проектных и тестовых заданий. При организации мониторинга в условиях ЦОС могут использоваться уже имеющиеся методологические и методические разработки, адаптированные и проинтегрированные в понятия системы ЦОС и парадигмальной концепции ГГП. Контроль результатов обучения при оценке цифровой компетентности наряду с постоянным совершенствованием тестового контроля предполагает его дополнение и другими формами оценки достижений обучаемых.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, трансформация образовательного процесса, геометро-графическая подготовка, 3D-моделирование, мониторинг результатов обучения.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-53-63

Для цитирования:

Столбова И. Д., Кочурова Л. В., Носов К. Г. К вопросу о цифровой трансформации предметного обучения // Информатика и образование. 2020. № 9. С. 53–63.

Статья поступила в редакцию: 10 сентября 2020 года.

Статья принята к печати: 27 октября 2020 года.

Сведения об авторах

Столбова Ирина Дмитриевна, доктор тех. наук, доцент, зав. кафедрой «Дизайн, графика и начертательная геометрия», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия; stolbova.irina@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0546-9428

Кочурова Людмила Владимировна, старший преподаватель кафедры «Дизайн, графика и начертательная геометрия», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия; l-kochurova@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5527-8227

Носов Константин Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Дизайн, графика и начертательная геометрия», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия; const-r@ya.ru; ORCID: 0000-0002-3265-9091

1. Введение

Насущной необходимостью сегодня является адаптация системы профессионального образования к запросам цифровой экономики и цифрового общества на подготовку компетентных кадров, обладающих высоким уровнем цифровой грамотности, способных реализовать свой профессиональный потенциал на основе широкого использования современных и перспективных цифровых инструментов и технологий. Востребованное качество обучения будущих специалистов достигается посредством построения развивающей и технологичной образовательной среды, удовлетворяющей запросам современной экономики и высокотехнологичного производства [1]. Однако ожидаемый эффект от решения стратегических задач по улучшению качества цифро-

вого образования невозможно получить лишь за счет перевода образовательных ресурсов и других обязательных составляющих учебно-воспитательного процесса из аналогового вида в цифровой. На новом этапе развития цифровых технологий помимо дополнения задачами, связанными с совершенствованием нынешних систем, поддерживающих образование, возникает стратегическая образовательная задача, связанная с коренной реорганизацией и трансформацией процесса обучения, а также с определением концептуальных основ для создания системы эффективного цифрового профессионального образования как фундамента подготовки кадров для инновационной экономики страны [2].

В проведенном анализе недавних исследований и публикаций [3] сформулированы ключевые концептуальные основы высшего образования как

организационного, так и содержательного плана, которые необходимо задействовать в образовательных учреждениях при организации цифровой обучающей среды (ЦОС). Общей платформой концептуальных основ цифровизации образовательных учреждений является «признание необходимости построения процесса формирования и развития цифровой грамотности, умений, навыков, компетенций и компетентностей <...> на основе принципиально новых концептуальных подходов к организации обучения и воспитания студентов в условиях ЦОС» [3]. Современная модернизация образовательной системы, связанная с цифровизацией, опирается на широкое применение пронизывающих жизнь современного человека информационных и коммуникационных технологий, возможности которых позволяют реализовать амбициозные проблемные устремления, актуальные еще на доцифровом этапе образования [4].

К числу таких проблемных вопросов можно отнести:

- персонализированное обучение;
- установление более тесной связи между образованием и рынком труда;
- реализацию парадигмы «обучение через всю жизнь»;
- повышение информационной открытости и прозрачности системы образования, развитие механизмов обратной связи с участниками образовательного процесса.

Значительный прогресс в решении перечисленных проблем может быть обеспечен именно на этапе цифрового образования за счет глубокой трансформации образовательного процесса, с одной стороны, и широкого применения цифровых образовательных технологий, с другой.

Среди обозначенных ожидаемых результатов цифровизации профессионального образования можно выделить [5]:

- персонализацию образовательного процесса, основанную на построении индивидуальных образовательных траекторий, и непрерывный персонализированный мониторинг учебных достижений обучающихся;
- расширенное использование различных индивидуальных и командных форм организации учебной деятельности и рациональную организацию времени проведения учебных занятий;
- обеспечение сформированности заданных образовательных результатов — личностных качеств, профессиональных знаний, умений, компетенций, необходимых для получения профессиональной квалификации;
- ускорение процесса формирования необходимых профессиональных навыков и развитие устойчивого интереса к избранному виду профессиональной деятельности;
- обеспечение проектного характера учебной деятельности, интеграция теоретического и практического обучения;
- обеспечение требуемого качества обучения на основе непрерывного мониторинга образова-

тельных результатов, организацию оперативной обратной связи с обучаемым, объективное оценивание учебных результатов непосредственно в ходе выполнения учебных заданий.

Переходя от масштаба проблем, стоящих перед системой высшего профессионального образования в целом, к практике организации системы предметного обучения в цифровом формате, отметим, что цифровые технологии радикально меняют содержание преподаваемых дисциплин и форму их подачи [6]. Концептуальными решениями в данном случае, помимо формирования у обучаемых обязательной цифровой грамотности, будут оптимизация, адаптация и цифровая трансформация содержания учебных дисциплин в рамках ФГОС ВО.

Система организации предметного обучения включает [5]:

- ожидаемые результаты предметного обучения, делегированные в рабочую программу дисциплины основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки с учетом требований цифровой экономики и цифрового общества для данной предметной области;
- содержание обучения и модель формирования предметных компетенций, в том числе цифровых;
- формы и методы организации процесса обучения, основанные на использовании возможностей цифровых технологий для персонализации, модуляризации, целесообразной виртуализации, сетевого распределения и координации образовательного процесса;
- средства обучения — сетевые и программно-аппаратные, тренажеры и модуляторы процессов, системы управления обучением;
- подсистему фиксации и мониторинга образовательных результатов на основе технологий накопительного оценивания и обратной связи.

Именно в рамках предметного обучения наиболее четко проявляется основное противоречие сложившейся ситуации с цифровым образованием в Российской Федерации: динамичное развитие цифровых технологий, с одной стороны, и сохранение традиционных (доцифровых) форм организации образовательного процесса и технологий обучения, с другой. Практика показывает, что обучаемые, выросшие в среде цифровой коммуникации, с готовностью воспринимают цифровую трансформацию образовательных технологий. Тогда как преподавательская деятельность требует методологического переосмысления, теоретического обоснования, экспериментальной проверки и практической реализации на основе принципиально новых концептуальных подходов к организации обучения и воспитания студентов в условиях цифровизации образования [3]. Реализация ЦОС предметной области требует иных компетенций не только от студентов, но и от преподавателей. Сегодня преподаватель должен наряду с предметными владеть и цифровыми компетенциями, которые позволят ему на высоком уровне

работать с современным контентом и применять соответствующие инструменты обучения.

Опыт создания ЦОС в рамках предметной подготовки рассмотрим на примере базовой геометро-графической подготовки (ГПП) студентов технических вузов, которая в Пермском национальном исследовательском политехническом университете представлена дисциплиной «Инженерная геометрия и компьютерная графика».

2. Проблематика ЦОС в геометро-графической подготовке

В настоящее время главными факторами, формирующими геометро-графическую подготовку, являются парадигма инженерного образования и методология проектно-конструкторской деятельности (ПКД), которые с развитием информационных технологий претерпели кардинальные изменения. Однако методологическая и содержательная концепции образовательной дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика» практически сохраняют свои традиционные формы. Для формирования нового облика дисциплины требуется сложная и масштабная перестройка идеологии ГПП до уровня соответствия современным технологиям и методам ПКД [7].

Следует отметить, что для технических университетов характерен завершившийся переход от информационно-знаниевой парадигмы инженерной подготовки к деятельностной на основе прикладных проблемно-ориентированных и проектных подходов [8–10]. Заметим при этом, что деятельностные технологии, цель которых в инженерном образо-

вании приблизить обучение к производственной проектно-конструктивной деятельности, сегодня могут эффективно функционировать только при наличии достаточного уровня цифровой грамотности обучаемых. Это особенно важно и для специфики геометро-графического образования, где в настоящее время меняется сам предмет исследования. Традиционные системы 2D-изображения (проекционные) как по информативности, так и в технологическом отношении стали вторичными, а основная концепция графического образования изначально и целиком должна опираться на цифровую 3D- (объемную) модель, объединяющую информацию об изделии на всех этапах его жизненного цикла.

Практическая реализация проектов цифрового образовательного пространства предметного обучения уже осуществляется во многих технических вузах [11–13] на уровнях онлайн-ового и смешанного обучения, но проблемы реализуемой на младших курсах обучения в вузе ГПП и трансформация обучения в ЦОС остаются пока не исследованными.

Авторы имеют многолетний опыт информатизации и цифровизации ГПП [14–16]. В таблице 1 приведены данные обобщенного анализа проделанной работы по созданию ЦОС ГПП в Пермском национальном исследовательском политехническом университете. В зависимости от уровней информатизации (сетевизации, цифровизации, онлайн-овизации) в общей картине создаваемой обучающей среды выделены этапы, которые требуют методологического осмысления, теоретического обоснования и практической реализации.

Из таблицы 1 видно, что за основной принцип эффективной работы выбран принцип непрерывно-

Таблица 1

Уровень цифровизации различных этапов обучения

Этапы учебной деятельности	Назначение этапов	Средства ЦОС	Функциональный уровень цифровой составляющей технологии обучения
Теоретические позиции программного материала дисциплины	Обсуждение основных положений дисциплины с позиций ЦОС	Лекционные презентации. Открытые образовательные ресурсы в интернете	<i>Иллюстративная функция:</i> представление графического материала (80 %)
Знакомство с цифровыми технологиями	Обучение работе в цифровой графической среде	КОМПАС-3D и другие графические пакеты	<i>Познавательная функция:</i> владение цифровым инструментарием (60 %)
Практика геометрических знаний	Отработка алгоритмов решения задач с традиционным, смешанным и инновационным наполнением	Интерактивный электронный ресурс. Программное обеспечение геометрических решателей	<i>Учебно-эвристическая функция:</i> реализация творческих подходов при разработке алгоритмов решения геометрических задач (50 %)
Проектная деятельность в рамках Единой системы конструкторской документации	Поиск, обработка и оформление информации в соответствии с регламентами проектного задания. Подготовка документации	Открытые образовательные ресурсы, поисковые системы, электронные библиотеки, КОМПАС-3D, мобильные приложения для общения	<i>Проектно-конструкторская функция:</i> приобретение опыта создания реальных изделий на основе 3D-моделирования и действующих стандартов (50 %)
Мониторинг качества подготовки	Входной контроль, самоконтроль, рубежный и итоговый контроль по всей дисциплине	Единая электронная система тестирования	<i>Контролирующая функция:</i> оценка результатов обучения на всех этапах (60 %)

сти цифрового предоставления учебного материала дисциплины, позволяющий погрузить студентов в цифровую среду с первого этапа обучения дисциплине до его окончания. Также продемонстрирован уровень использования цифровой среды на разных этапах обучения (относительно традиционных форм) в зависимости от многих факторов, определяющих как содержательную составляющую этапа, так и возможность практической реализации знаний, умений, владений.

Содержательная позиция представленных этапов дисциплины основывается на инновационных принципах [7] и рассматривается как тезис о том, что начальную (равно как и основную) стадию проектно-конструкторской подготовки следует базировать на 3D-моделях прототипов (аналогов) будущих объектов специализации. При этом прикладные геометрические аспекты должны преобладать над абстрактной геометрией и графикой, не умаляя роли теоретических основ в базовой ГПП.

3. Практические примеры цифровизации геометро-графической подготовки

Обратимся к практическим примерам. Необходимо отметить, что проекционные построения и знания законов проецирования (технология 2D) сохраняют и в наши дни свою актуальность, не позволяя целиком перейти на современную прогрессивную технологию 3D, так как при создании виртуальной 3D-модели экран компьютера по сути является плоскостью. При практической реализации ГПП до студентов необходимо донести возможности осваиваемых технологий, их особенности и недостатки, а также создать условия для оценки эффективности их использования при решении геометрических задач.

Нами неоднократно демонстрировались примеры прикладных учебных заданий для студентов, в которых приобретаются навыки по сопоставлению технологий 2D и 3D [15, 16]. На рисунке 1 приведен еще один достаточно простой пример, где для решения прикладной задачи необходим синтез двух составляющих алгоритма решения — инновационной и традиционной. В данной задаче необходимо построить модель переходного участка трубопровода, на котором меняются форма его сечения и направление движения рабочей жидкости.

Функционал ЦОС должен обеспечивать для обучающихся возможность формирования цифровой информационной образованности, как отмечено в [3], на уровне цифровой компетентности. Этого можно достигнуть в том случае, когда обучение строится «с позиций проблемно-практического аспекта, выражающегося в адекватном распознавании и понимании информационной ситуации, правильном и эффективном решении возникающих задач и в достижении поставленных целей» [3, с. 227]. Цифровая компетентность включает четыре компонента: знания, умения, мотивацию и ответственность, а оценка производится по субшкалам: коммуникация (общение), контент (поиск, отбор, создание, распространение контента), технические аспекты использования интернета и потребление (применение востребованных сервисов) [17]. Цифровая компетентность в рамках базовой ГПП формируется на этапе проектной деятельности при реализации конструктивно-технологического функционала.

Надо отметить, что актуализация содержания современной проектной работы в инженерном образовании зависит от многих факторов, главным из которых является инновационная практика инженерии [18]. С учетом требований современного производства цифровая модель становится информационно-интегра-

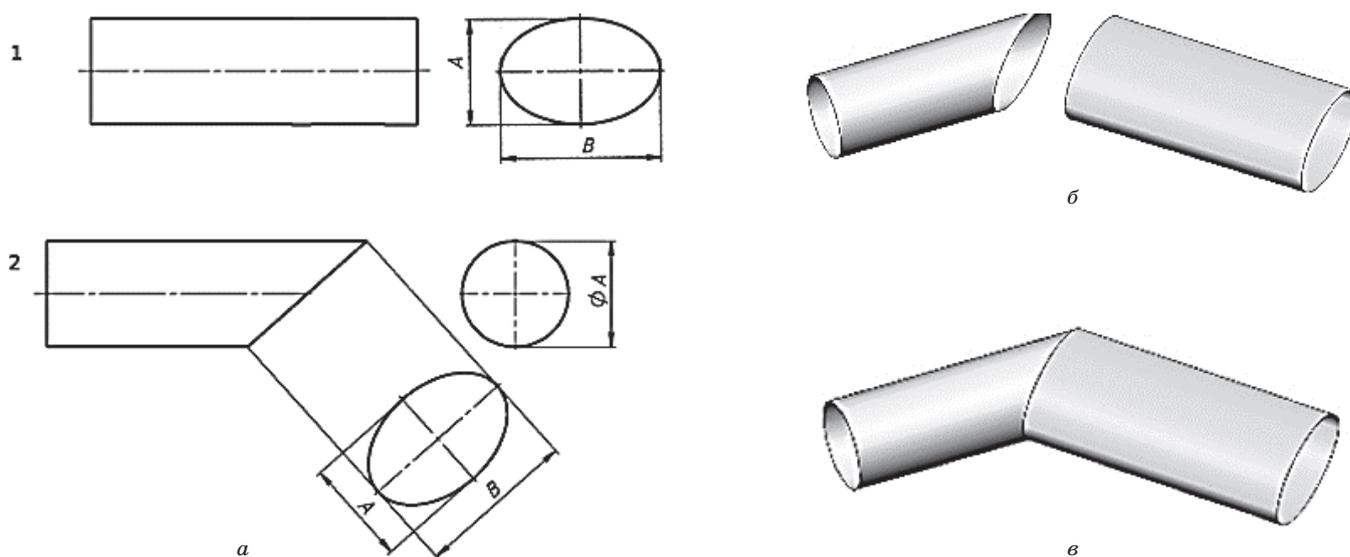


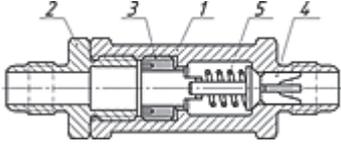
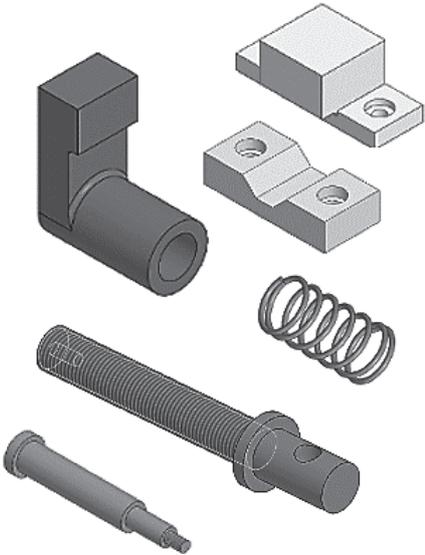
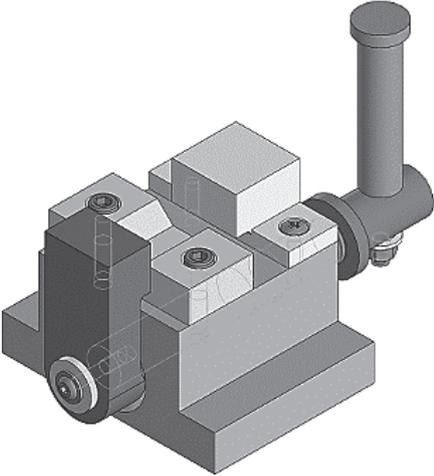
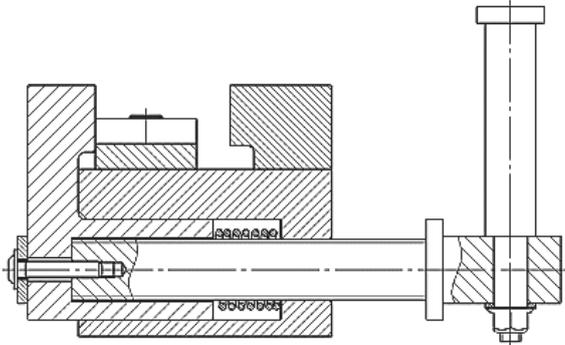
Рис. 1. Пример алгоритма выполнения задания с использованием синтеза 2D- и 3D-технологий проектирования:
 а) геометрические построения площадки стыковки двух трубопроводов;
 б) подготовленные к стыковке модели участков;
 в) модель объекта

ционным ядром, обеспечивающим на любой стадии жизненного цикла изделия решение востребованных инженерных задач, а стандарты Единой системы конструкторской документации отражают производственные запросы [19]. В соответствии с новыми стандартами владение современными 3D-технологиями автоматизированного проектирования выдвигается в число профессиональных компетенций при подготовке инновационных инженеров [20].

В учебных планах ГПП этап проектно-конструкторской деятельности является завершающим в процессе предметного обучения. Основой выполняемых студентами проектов должны быть цифровые 3D-модели деталей и сборочных единиц, дающие визуальное отображение конструкции, а также являющиеся источником информации для разработки в процессе выполнения задания требуемой конструкторской документации.

Таблица 2

Методология выполнения проектных заданий

Вариант выполнения	Техническое задание. Исходные данные	Результат проектирования
1	<p>По заданному чертежу общего вида на изделие «Клапан» создать модели составных частей и модель изделия в целом</p> 	<p>Модели составных частей:</p>  <p>Модель изделия:</p> 
2	<p>Сконструировать модель корпуса и объекта в целом, используя заданные типовые детали зажимного приспособления</p> 	<p>Модель изделия:</p>  <p>Ассоциативный чертеж:</p> 

Готовность студентов к проектно-конструкторской деятельности формируется при выполнении в рамках самостоятельной работы комплексного проектного задания:

- интегрирующего различные разделы дисциплины;
- имитирующего реальную проектную деятельность;
- проявляющего уровень сформированности цифровой компетентности обучаемого.

Организация сопровождения самостоятельной работы над проектом требует достаточного набора технологических, коммуникационных и информационных инструментов, которые обеспечивали бы управление процессом учебного проектирования, опираясь на принцип персонализации, учитывающий личностные особенности и предпочтения студентов [15]. Данный раздел ЦОС включает все требуемые информационные и справочные ресурсы, в том числе узкоспециализированные библиотеки, систему управления ходом выполнения задания, а также оперативный консультационный канал связи с преподавателем, необходимый, если в результате проектирования у студента возникают затруднения.

В таблице 2 представлен пример содержательных вариантов проектных заданий с методологически разными подходами. Приведенные варианты технологии выполнения проектного задания позволяют учитывать предпочтения студентов, уровень полученных ими геометрических знаний, личностный творческий потенциал и степень сформированности цифровой компетентности.

В первом варианте задания сочетаются элементы традиционной геометрической грамотности (умения читать чертеж) и инновационно-технологической (цифровой — создание 3D-моделей геометрических образов с использованием программы САПР). Во втором варианте помимо двух названных дополнительно необходима творческая составляющая, способствующая формированию конструкторских навыков студента. В этом случае нужно по заданным моделям составных частей придумать конструкцию, понять ее назначение и принцип работы. Необходимы также дополнительный сбор информации из различных источников, работа со справочным материалом, проведение анализа конструкций-аналогов.

Содержание задания может учитывать направление подготовки. Например, для студентов-механиков предусматривается разработка на основе технологии 3D конструкторской документации сборочной единицы, которая является аналогом зажимного приспособления для механической обработки деталей.

4. Цифровой мониторинг образовательных результатов

Обеспечение качества обучения предполагает осуществление мониторинга достигаемых образовательных результатов, а также отслеживание процесса формирования профессиональных компетенций на каждом этапе освоения образовательной програм-

мы. Обратная связь на основе данных мониторинга позволяет управлять образовательным процессом и своевременно реагировать на результаты обучения посредством корректирующих воздействий. Цифровизация образования требует новых взглядов на систему оценивания и учета успеваемости студентов.

В этой связи возникает необходимость создания в ЦОС информационной подсистемы, предназначенной для автоматизированного сбора информации о получаемых знаниях и умениях, что является организующим моментом в процессе электронного управления качеством предметной подготовки студентов. Использование цифровой автоматизации контролирующих процедур позволяет [21]:

- в постоянном режиме активизировать работу профессорско-преподавательского состава по обновлению и совершенствованию содержания и методов обучения;
- усилить регулярный контроль за работой студентов при освоении ими образовательной программы;
- повысить дисциплинарную ответственность студентов за результат своей деятельности и их мотивацию по освоению предметной области;
- повысить качество обучения и улучшить показатели успеваемости обучаемых.

Для того чтобы мониторинг в рамках предметного обучения стал реальным инструментом управления учебным процессом, необходимо выполнить ряд требований [22]: учет особенности предметной области, полнота и достоверность данных, точность и доступность полученной информации, своевременность, непрерывность и др.

Мониторинг предметного обучения подразумевает использование комплекса критериев и методов контроля для обеспечения системности формирования предметных компетенций студента. Важнейшей задачей организации мониторинга является также определение места включения соответствующего контролирующего мероприятия в программу обучения.

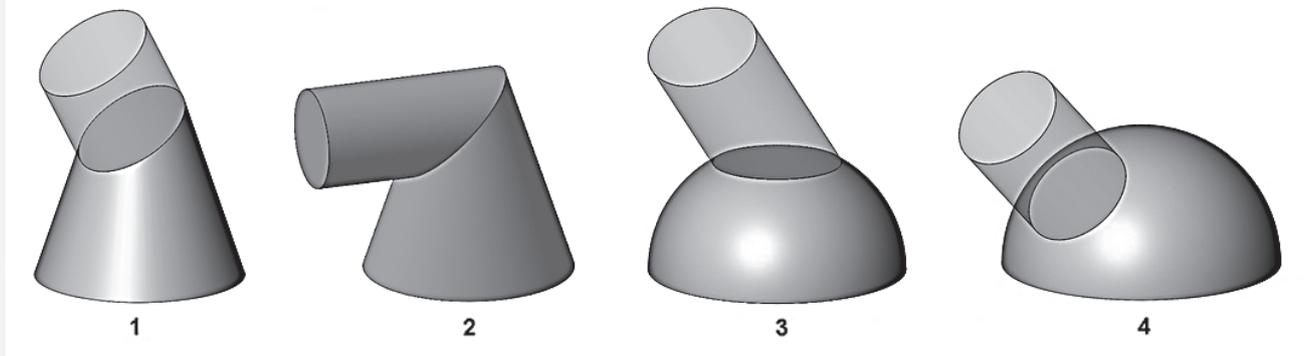
Для решения проблемы организации мониторинга в условиях ЦОС могут использоваться уже имеющиеся методологические и методические разработки, адаптированные и интегрированные в понятия системы ЦОС и парадигмальной концепции ГГП.

В условиях цифровизации большой объем получаемых в ходе мониторинга данных может обрабатываться автоматически. Автоматизация при анализе данных успеваемости студентов позволяет выработать управляющие воздействия на сложившуюся ситуацию в рамках предметной подготовки в целом, в отдельных студенческих группах и на ситуацию успеваемости конкретного студента [23].

В ПНИПУ в рамках ГГП автоматизированный мониторинг для студентов дневного и заочного отделений используется во всех видах контроля, предусмотренных образовательной программой [16].

По каждому из осваиваемых учебных модулей подготовлены тематические тесты для самоконтроля обучаемых и контрольные тесты по завершении

Подберите модель арматуры «Переходник» с участием прямого кругового цилиндра, для которого форма и размеры стыковочной площадки соответствуют нормальному сечению цилиндра



1 4 3 2

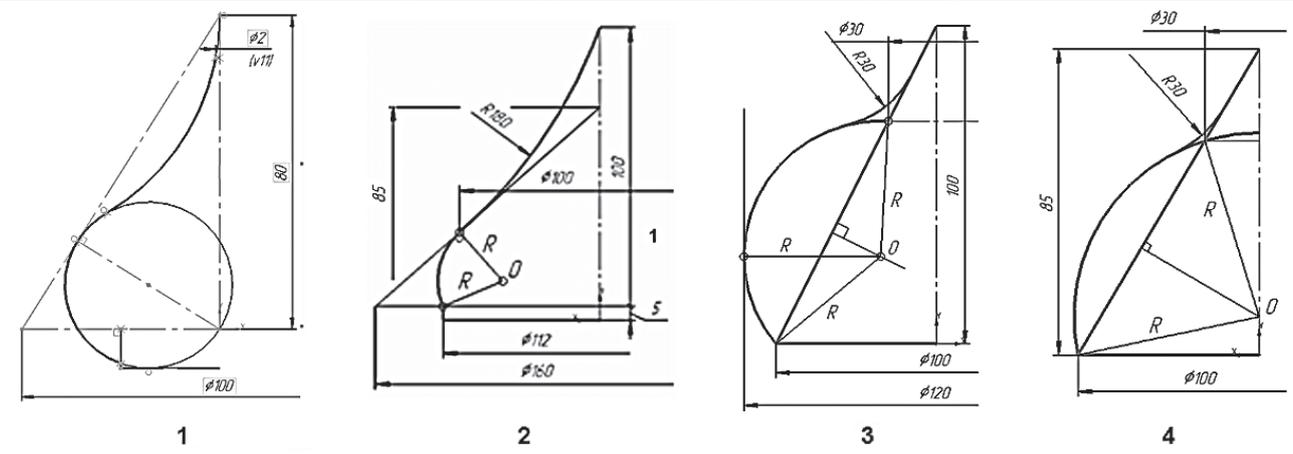
Рис. 2. Пример профессионально-ориентированного тестового задания

модуля. Тезаурус модульных областей охватывает ключевые понятия (дидактические единицы) в соответствии с программой обучения. Тестовые задания построены таким образом, что на этапе теоретической подготовки процедура контроля предусматривает оценку уровня знаний с позиций нормативного освоения материала предметной области, а на практическом этапе оценка определяется уже с учетом выполнения проектных заданий. В последнем случае оцениваются практическая подготовка студента, в том числе в области 3D-моделирования, владение

им профессиональной терминологией и степень погруженности в профессиональную среду будущей специализации.

При оценке практической подготовки обучаемые выполняют тестовые задания, учитывающие профессиональную направленность конкретного раздела учебной программы. На рисунке 2 приведен пример одного из тестовых заданий, относящегося к теме «Поверхности» и составленного с учетом выполнения студентами проектного задания, учитывающего профиль осваиваемой образовательной программы [15].

Установите соответствие эскиза построения 3d модели объекта вращения его заданному описанию



1. -----
 2. —
 3. Конус и неопределенный тор имеют две общие заданные окружности: касания и пересечения с основанием конуса
 4. Построение поверхности по классическому алгоритму «золотого сечения»
- Конус и неопределенная торовая поверхность пересекаются по двум заданным окружностям
 Конус и неопределенная сфера пересекаются по двум заданным окружностям

Рис. 3. Пример теста по контролю алгоритма создания 3D-модели

Отдельным этапом (см. табл. 1), необходимым для функционирования ЦОС ГПП, является лабораторный практикум по компьютерной графике и 3D-моделированию, имеющий свои особенности и сложности, которые необходимо учитывать при организации мониторинга. При проведении лабораторных работ применяются различные формы контроля, начиная от визуального, когда преподаватель оценивает результат выполнения запланированных практиком действий студента, и заканчивая тестами по оценке уровня владения приемами твердотельного моделирования. На рисунке 3 приведен пример одного из тестовых заданий на анализ профиля для создания 3D-модели геометрического объекта, ограниченного поверхностями вращения. Подобные тесты позволяют объединить контроль знаниевой составляющей геометрического образования и оценку уровня практического владения компьютерным инструментарием.

В условиях цифровизации проверка качества полученных знаний помимо инструментов тестового контроля предполагает и другие формы оценки. В частности тесты малоэффективны для выявления у студентов таких качеств, как умение самостоятельно и творчески мыслить, логически обосновывать свой выбор рационального алгоритма. Соответственно, полученная в результате тестирования высокая оценка не является однозначным индикатором соот-

ветствующего уровня сформированности у студента всех составляющих предметной компетентности.

Основной задачей и востребованным решением при смене парадигмы геометро-графического образования является организация контроля качества 3D-моделей профессиональных объектов при самостоятельной внеаудиторной работе студентов. Подобные объекты отличаются большим количеством сложных формообразующих элементов и нормализованных размерных параметров. Для таких моделей, наряду с тривиальными вариантами оценки качества модели (визуальный, время выполнения и т. п.), необходимо внедрение более точных приемов оценивания, таких как рациональность геометрического построения и точность параметрических характеристик реализуемого объекта.

Демонстрация одной из таких простых косвенных проверок качества модели приведена на рисунке 4, где для представленной студентом модели показаны изображения «шаблонов» модели для контроля качества некоторых этапов. Для контроля соответствия формы модели (рис. 4, б) используется заранее подготовленный шаблон (рис. 4, в), копирующий точную форму, соответствующую чертежу представляемой модели (рис. 4, а). Точность подбора стандартизированных размеров контролируется вспомогательным размерным параметром B^* (рис. 4, г).

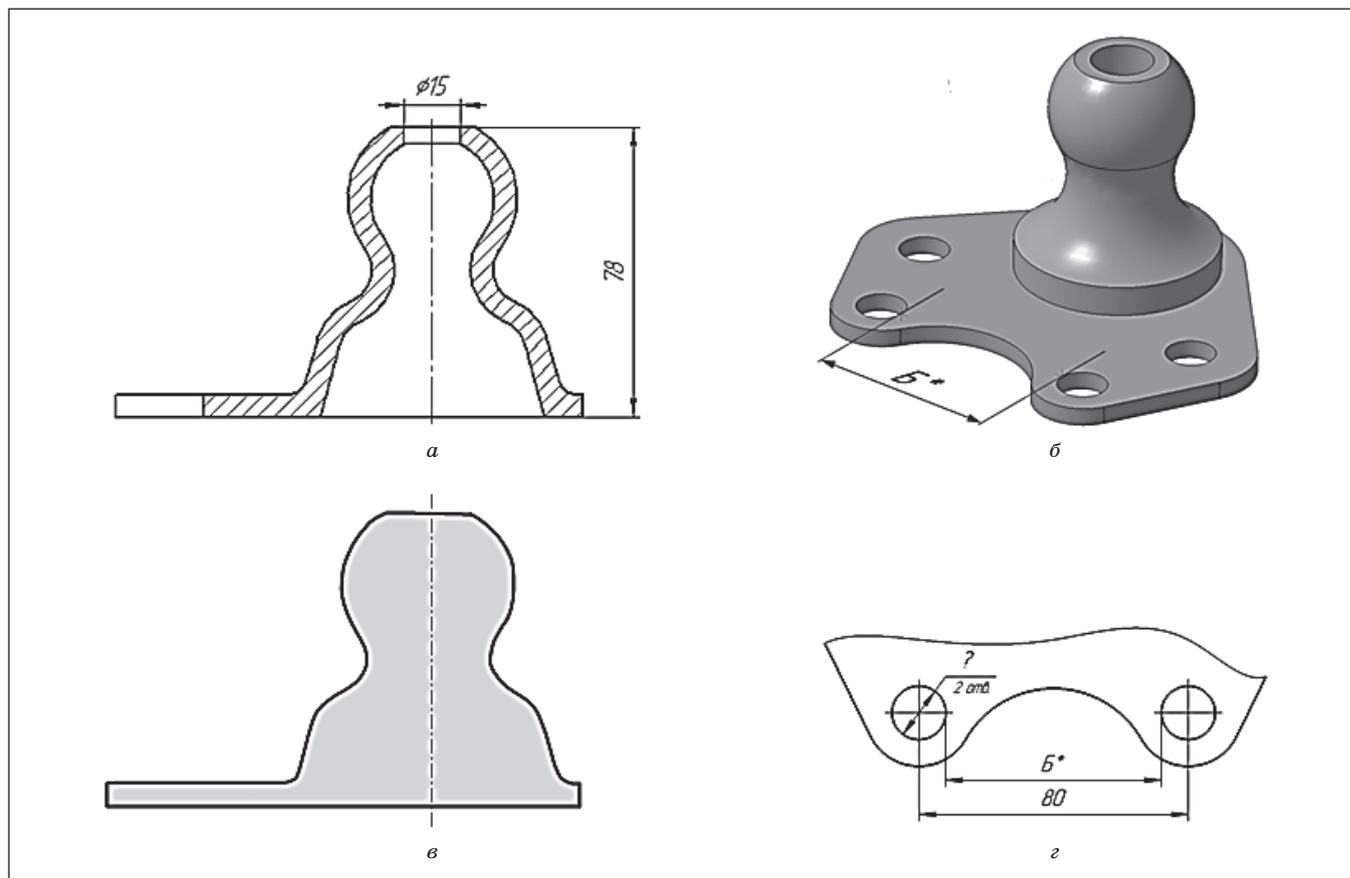


Рис. 4. Контроль качества 3D-модели детали:
а) контролируемая форма очертания детали; б) общий вид модели; в) шаблон контроля формы детали;
г) контроль точности параметров (B^*)

5. Заключение

Обобщая все сказанное выше и основываясь на практических примерах наполнения системы цифрового обучения, можно считать очевидным, что образовательный процесс, реализуемый в ЦОС, будет отличаться от традиционного. Такой процесс требует инновационных подходов к разработке содержания предметной области, трансформации образовательных методов и технологий обучения. Современный этап цифровизации в образовании погружает всех его субъектов в ЦОС. В этих условиях необходима мотивация как студентов, так и преподавателей на инновационное поведение, развитие их информационной компетентности, способности осуществлять предметное обучение в онлайн-ом и/или смешанном режиме. Практика цифровизации ГПП показала высокую эффективность ЦОС при организации проектной деятельности в рамках самостоятельной работы студентов. Важной составляющей ЦОС является цифровой мониторинг предметного обучения, интегрирующий уже сложившиеся практики контроля с новыми оценивающими процедурами и обеспечивающий должное качество инженерной подготовки будущих специалистов для цифровой экономики России.

Список использованных источников

1. Сафуанов Р. М., Лехмус М. Ю., Колганов Е. А. Цифровизация системы образования // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2019. № 2. С. 116–121. <http://ogbus.ru/index.php/bul/article/view/9922>
2. Никулина Т. В., Стариченко Е. Б. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 107–113. <http://journals.uspu.ru/attachments/article/2133/14.pdf>
3. Богословский В. И., Бусыгина А. Л., Анискин В. Н. Концептуальные основы высшего образования в условиях цифровой экономики // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 1. С. 223–230. <https://snv63.ru/2309-4370/article/view/21613>
4. Омарова С. К. Современные тенденции образования в эпоху цифровизации // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2018. № 1. С. 78–83. DOI: 10.30853/pedagogy.2018-1.17
5. Виленко П. Н., Блинов В. И., Дулинов М. В., Есенина Е. Ю., Кондаков А. М., Сергеев И. С. Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения. 2020. 98 p. https://firo.ranepa.ru/files/docs/spo/cifrovaya_didactika/pedagogicheskaya_koncepciya_cifrovogo_prof_obr_i_obuch_jan2020.pdf
6. Тульчинский Г. Л. Цифровая трансформация образования: вызовы высшей школе // Философские науки. 2017. № 6. С. 121–136. <https://www.phisci.info/jour/article/view/371>
7. Горнов А. О., Усанова Е. В., Шаццлло Л. А. Объективные противоречия ГПП в контексте современных тенденций в инженерном образовании и методологии проектирования // Проблемы координации работы технических вузов в области повышения качества инженерно-графической подготовки студентов. Материалы научно-методической конференции. Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2018. С. 12–24.
8. Похолков Ю. П., Рожкова С. В., Толкачева К. К. Применение практико-ориентированных образовательных технологий при подготовке инженерных кадров // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 16. С. 56–59.
9. Чучалин А. И. Инженерное образование в эпоху индустриальной революции и цифровой экономики // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 10. С. 47–62. DOI: 10.31992/0869-3617-2018-27-10-47-62
10. Жураковский В. М. Современные тенденции развития инженерного образования на основе интеграции образования, науки и инноваций // Модернизация инженерного образования: российские традиции и современные инновации. Сборник материалов международной научно-практической конференции. Якутск: СВФУ, 2017. С. 13–28.
11. Каракозов С. Д., Уваров А. Ю. Успешная информатизация — трансформация учебного процесса в цифровой образовательной среде // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 7–19.
12. Макеева А. В., Ваганова О. И., Смирнова Ж. В. Применение различных форм информационно-коммуникационных технологий в условиях цифрового образовательного пространства // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 6. С. 126–130.
13. Петрова В. Н., Ларионова А. В. Индивидуализация образования в смешанном обучении как предиктор профессионального развития будущего специалиста // Открытое и дистанционное образование. 2018. № 4. С. 32–39. http://journals.tsu.ru/ou/&journal_page=archive&id=1777
14. Александрова Е. П., Носов К. Г., Столбова И. Д. Практическая реализация проектно-ориентированной деятельности студентов в ходе графической подготовки // Открытое образование. 2015. № 5. С. 55–62.
15. Столбова И. Д., Александрова Е. П., Кочурова Л. В. Организация управления графическим образованием в условиях цифровизации // Информатика и образование. 2019. № 9. С. 47–55.
16. Столбова И. Д., Александрова Е. П., Кочурова Л. Г. Логика инноваций графического образования // Открытое и дистанционное образование. 2019. № 2. С. 26–34. http://journals.tsu.ru/ou/&journal_page=archive&id=1829
17. Солдатова Г. У., Шляпников В. Н. Цифровая компетентность российских педагогов // Психологическая наука и образование. 2015. Т. 20. № 4. С. 5–18. DOI: 10.17759/pse.2015200401
18. Тимошевская Н. В., Карцева Н. С., Коваленко О. Г. Системная инженерия проектирования инноваций // Молодой ученый. 2016. № 2. С. 593–596. <https://moluch.ru/archive/106/25219/>
19. Брицко Г. В. Особенности организации логистической поддержки жизненного цикла сложной инновационной продукции // Вестник университета. 2014. № 12. С. 5–11.
20. Сагадеев В. В., Смирнова Л. А., Кирагина М. Е. Технологии геометрического моделирования в формировании проектно-конструкторской компетенции // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2019. Т. 11. № 4. С. 47–54.
21. Жетесова Г. С., Ерназарова М. А. Автоматизация контроля знаний студентов при модульной форме обучения на основе программного обеспечения // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-2. С. 355–359. <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34164>
22. Клюев С. Г., Сизоненко А. Б. Система мониторинга и управления качеством формирования профессиональных компетенций у обучающихся // Общество и право. 2016. № 3. С. 234–237. https://mvd.ru/upload/site119/folder_page/003/467/465/sl-2016-357-1.pdf
23. Кочурова Л. В., Кузнецова Л. А., Столбов О. В., Столбова И. Д. Мониторинг качества графической подготовки на основе системы автоматизированного контроля // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. 2017. Т. 1. С. 304–320.

ABOUT DIGITAL TRANSFORMATION OF SUBJECT LEARNING

I. D. Stolbova¹, L. V. Kochurova¹, K. G. Nosov¹

¹ Perm National Research Polytechnic University

614900, Russia, Perm, Komsomolsky prospect, 29

Abstract

Digital education is carried out due to a deep transformation of the educational process and widespread use of digital educational technologies. Within the framework of subject learning, digital technologies are radically changing the content of the disciplines taught and the form of their presentation. The experience of creating a digital educational environment (DEE) in the framework of subject training is considered on the example of basic geometric and graphic training (GGT) of technical university students. Currently, the main factors shaping GGT are the paradigm of engineering education and methodology of design and development activities, which have undergone dramatic changes with the development of information technology. The basic concept of graphic education should initially and entirely be based on a digital 3D (volumetric) model that combines information about a product at all stages of its life cycle.

At the same time, applied geometric aspects should prevail over abstract geometry and graphics, not underestimating the role of theoretical foundations in the basic GGP. The architecture of building DEE of geometric-graphic training is presented, which integrates all types of educational activities and is based on the principle of “continuity” of the learning process in a digital environment at all stages of the educational process. The functional use of digital technologies in various forms of training sessions, which allows students to carry out independent activities, taking into account personalization, is noted. Practical examples of graphic tasks, design and test tasks are given. When organizing monitoring in DEE conditions, existing methodological developments can be used, adapted and integrated in terms of the DEE system and the paradigmatic concept of GGT. Monitoring of learning outcomes in assessing digital competence, along with the constant improvement of test control, implies its completion with other forms of assessing the achievements of students.

Keywords: digital educational environment, transformation of educational process, geometric and graphic training, 3D modeling, monitoring of learning outcomes.

DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-9-53-63

For citation:

Stolbova I. D., Kochurova L. V., Nosov K. G. K voprosu o tsifrovoj transformatsii predmetnogo obucheniya [About digital transformation of subject learning]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 9, p. 53–63. (In Russian.)

Received: September 10, 2020.

Accepted: October 27, 2020.

About the authors

Irina D. Stolbova, Doctor of Sciences (Engineering), Docent, Head of the Department “Design, Descriptive Geometry and Graphics”, Perm National Research Polytechnic University, Russia; stolbova.irina@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0546-9428

Lyudmila V. Kochurova, Senior Lecturer at the Department “Design, Descriptive Geometry and Graphics”, Perm National Research Polytechnic University, Russia; l-kochurova@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5527-8227

Konstantin G. Nosov, Senior Lecturer at the Department “Design, Descriptive Geometry and Graphics”, Perm National Research Polytechnic University, Russia; const-r@ya.ru; ORCID: 0000-0002-3265-9091

References

1. Safuanov R. M., Lehmus M. Yu., Kolganov E. A. Tsifrovizatsiya sistemy obrazovaniya [Digitalization of the education system]. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ehkonomika. Seriya ehkonomika — Bulletin of USPTU. Science, education, economics. Economics series*, 2019, no. 2, p. 116–121. (In Russian.) Available at: <http://ogbus.ru/index.php/bul/article/view/9922>

2. Nikulina T. V., Starichenko E. B. Informatizatsiya i tsifrovizatsiya obrazovaniya: ponyatiya, tekhnologii, upravlenie [Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii — Pedagogical Education in Russia*, 2018, no. 8, p. 107–113. (In Russian.) Available at: <http://journals.uspu.ru/attachments/article/2133/14.pdf>

3. Bogoslovsky V. I., Busygina A. L., Aniskin V. N. Kontseptual'nye osnovy vysshego obrazovaniya v usloviyakh tsifrovoj ehkonomiki [Conceptual foundations of higher education in the digital economy]. *Samarskiy nauchnyy vestnik — Samara Journal of Science*, 2019, vol. 8, no. 1, p. 223–230. (In Russian.) Available at: <https://snv63.ru/2309-4370/article/view/21613>

4. Omarova S. K. Sovremennye tendentsii obrazovaniya v ehpkhu tsifrovizatsii [Modern trends of education in the era of digitization]. *Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki — Pedagogy. Theory & Practice*, 2018, no. 1, p. 78–83. (In Russian.) DOI: 10.30853/pedagogiy.2018-1.17

5. Bilenko P. N., Blinov V. I., Dulinov M. V., Yesenina E. Yu., Kondakov A. M., Sergeev I. S. Pedagogicheskaya kontseptsiya tsifrovogo professional'nogo obrazovaniya i obucheniya [Pedagogical concept of digital vocational education and training]. 2020. 98 p. (In Russian.) Available at:

https://firo.ranepa.ru/files/docs/spo/cifrovaya_didaktika/pedagogicheskaya_koncepciya_cifrovogo_prof_obr_i_obuch_jan2020.pdf

6. Tulchinsky G. L. Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya: vyzovy vysshej shkole [Digital transformation of education: challenges for higher school]. *Filosofskie nauki — Russian Journal of Philosophical Sciences*, 2017, no. 6, p. 121–136. (In Russian.) Available at: <https://www.phisci.info/jour/article/view/371>

7. Gornov A. O., Usanova E. V., Shatsillo L. A. Ob”ektivnye protivorechiya GGP v kontekste sovremennykh tendentsij v inzhenernom obrazovanii i metodologii proektirovaniya [Objective contradictions of GGT in the context of modern trends in engineering education and design methodology]. *Problemy koordinatsii raboty tekhnicheskikh vuzov v oblasti povysheniya kachestva inzhenerno-graficheskoy podgotovki studentov. Materialy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Problems of coordinating the work of technical universities in the field of improving the quality of engineering and graphic training of students. Materials of the scientific and methodological conference]*. Rostov-on-Don, DSTU, 2018, p. 12–24. (In Russian.)

8. Pokholkov Yu. P., Rozhkova S. V., Tolkacheva K. K. Primenenie praktiko-orientirovannykh obrazovatel'nykh tekhnologij pri podgotovke inzhenernykh kadrov [Application of practice-oriented educational technologies in the training of engineering personnel]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta — Bulletin of Kazan Technological University*, 2013, vol. 16, no. 16, p. 56–59. (In Russian.)

9. Chuchalin A. I. Inzhenernoe obrazovanie v ehpkhu industrial'noj revolyutsii i tsifrovoj ehkonomiki [Engineering education in the epoch of industrial revolution and digital

economy]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2018, vol. 27, no. 10, p. 47–62. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2018-27-10-47-62

10. Zhurakovskiy V. M. Sovremennye tendentsii razvitiya inzhenernogo obrazovaniya na osnove integratsii obrazovaniya, nauki i innovatsij [Modern trends in the development of engineering education based on the integration of education, science and innovation]. Yakutsk, NEFU, 2017, p. 13–28. (In Russian.)

11. Karakozov S. D., Uvarov A. Yu. Uspeshnaya informatizatsiya — transformatsiya uchebnogo protsesssa v tsifrovoy obrazovatel'noj srede [Successful informatization = transformation of the educational process in the digital educational environment]. *Problemy sovremennogo obrazovaniya — Problems of Modern Education*, 2016, no. 2, p. 7–19. (In Russian.)

12. Makeeva A. V., Vaganova O. I., Smirnova J. V. Primenenie razlichnykh form informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy v usloviyakh tsifrovogo obrazovatel'nogo prostranstva [The use of various forms of information and communication technologies in a digital educational space]. *Innovatsionnaya ehkonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya — Innovative Economics: Prospects for Development and Improvement*, 2018, no. 6, p. 126–130. (In Russian.)

13. Petrova V. N., Larionova A. V. Individualizatsiya obrazovaniya v smeshannom obuchenii kak prediktor professional'nogo razvitiya budushhego spetsialista [Individualization of education in blended learning as a predictor of future specialists' professional development]. *Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie — Open and Distance Education*, 2018, no. 4, p. 32–39. (In Russian.) Available at: http://journals.tsu.ru//ou/&journal_page=archive&id=1777

14. Alexandrova E. P., Nosov K. G., Stolbova I. D. Prakticheskaya realizatsiya proektno-orientirovannoy deyatel'nosti studentov v khode graficheskoy podgotovki [Practical implementation of student's project-oriented activities during graphical training]. *Otkrytoe obrazovanie — Open Education*, 2015, no. 5, p. 55–62. (In Russian.)

15. Stolbova I. D., Aleksandrova E. P., Kochurova L. V. Organizatsiya upravleniya graficheskim obrazovaniem v usloviyakh tsifrovizatsii [Organization of graphic education management in terms of digitalization]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 9, p. 47–55. (In Russian.)

16. Stolbova I. D., Alexandrova E. P., Kochurova L. G. Logika innovatsij graficheskogo obrazovaniya [Logics of innovations in graphic education]. *Otkrytoe i distantsionnoe obrazovanie — Open and Distance Education*, 2019, no. 2,

p. 26–34. (In Russian.) Available at: http://journals.tsu.ru/ou/&journal_page=archive&id=1829

17. Soldatova G. U., Shlyapnikov V. N. Tsifrovaya kompetentnost' rossijskikh pedagogov [Digital competence of Russian school teachers]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie — Psychological science and education*, 2015, vol. 20, no. 4, p. 5–18. (In Russian.) DOI: 10.17759/pse.2015200401

18. Timoshevskaya N. V., Kartseva N. S., Kovalenko O. G. Sistemnaya inzheneriya proektirovaniya innovatsij [System engineering of innovation design]. *Molodoj uchenyj — Young Scientist*, 2016, no. 2, p. 593–596. (In Russian.) Available at: <https://moluch.ru/archive/106/25219/>

19. Britsko G. V. Osobennosti organizatsii logisticheskoy podderzhki zhiznennogo tsikla slozhnoj innovatsionnoj produktsii [Peculiarities organization of logistic support life cycle complex innovative products]. *Vestnik universiteta — University Bulletin*, 2014, no. 12, p. 5–11. (In Russian.)

20. Sagadeev V. V., Smirnova L. A., Kiryagina M. E. Tekhnologii geometricheskogo modelirovaniya v formirovani proektno-konstruktorskoj kompetentsii [Technology geometric modeling in the formation of design competence]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo ehnergeticheskogo universiteta — Bulletin of Kazan State Power Engineering University*, 2019, vol. 11, no. 4, p. 47–54. (In Russian.)

21. Zhetesova G. S., Ernazarova M. A. Avtomatizatsiya kontrolja znaniy studentov pri modul'noj forme obuchenija na osnove programmno obespechenija [Automation of students knowledge at modular form of education based on the software]. *Fundamental'nye issledovaniya — Fundamental Research*, 2014, no. 6-2, p. 355–359. (In Russian.) Available at: <https://fundamental-research.ru/article/view?id=34164>

22. Klyuev S. G., Sizonenko A. B. Sistema monitoringa i upravleniya kachestvom formirovaniya professional'nykh kompetentsij u obuchayushhikhsya [The system of monitoring and quality management of formation of professional competence of studying]. *Obshchestvo i pravo — Society and Law*, 2016, no. 3, p. 234–237. (In Russian.) Available at: https://mvd.ru/upload/site119/folder_page/003/467/465/sl-2016-357-1.pdf

23. Kochurova L. V., Kuznetsova L. A., Stolbov O. V., Stolbova I. D. Monitoring kachestva graficheskoy podgotovki na osnove sistemy avtomatizirovannogo kontrolya [Monitoring of the quality of graphical training on the basis of the automated control system]. *Problemy kachestva graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskoy vuzov: traditsii i innovatsii — Quality Problems of Graphic Preparation of Students in a Technical University: Traditions and Innovations*, 2017, vol. 1, p. 304–320. (In Russian.)

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика и образование»

Индекс подписки (агентство «Роспечать»)
на 1-е полугодие 2021 года

70423

Периодичность выхода: 5 номеров в полугодие (в январе не выходит)

Редакционная стоимость — 500 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):**

<http://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «Авторам»:

<http://infojournal.ru/authors/>

Обратите внимание: требования к оформлению файла рукописи — **разные** для журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе». При подготовке файла рукописи ориентируйтесь на требования для того журнала, в который вы представляете статью. Если вы представляете рукопись в оба журнала (для публикации в одном из изданий — на усмотрение редакции), при ее оформлении следует руководствоваться требованиями к оформлению рукописи в журнал «Информатика и образование».

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»:**

<http://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: (495) 140-19-86

Электронная подписка на журналы ИНФО

Журналы по методике
обучения информатике
и информатизации образования



- ✓ Доступ к журналам не дожидаясь печати типографии
- ✓ С любого устройства, подключенного к Интернет
- ✓ Возможность сохранить файл в формате PDF
- ✓ В два раза дешевле печатной подписки
- ✓ Скидки при оформлении подписки на комплект журналов
- ✓ Оплата на сайте издательства в Интернет-магазине

Информатика и образование

ИЗДАЕТСЯ С 1986 ГОДА • ОТ 64 СТРАНИЦ • ВЫХОДИТ 10 РАЗ В ГОД

Научно-методический журнал по методике преподавания информатики и информатизации образования

Информатика в школе

ИЗДАЕТСЯ С 2002 ГОДА • ОТ 64 СТРАНИЦ • ВЫХОДИТ 10 РАЗ В ГОД

Научно-практический журнал для учителей информатики, методистов, преподавателей вузов и колледжей

Подробную информацию о подписке на наши издания вы можете найти на сайте

<http://infojournal.ru/subscribe/>





XXI МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ:

- Перспективы развития технологий 1С для цифровой трансформации предприятий и обновления системы образования.
- Методические, организационные и технологические средства поддержки педагогической деятельности в условиях офлайн- и онлайн-обучения с использованием технологий 1С.
- Технологическое и методическое обеспечение подготовки специалистов, обладающих компетенциями, необходимыми для работы в условиях цифровой экономики на основе платформы «1С:Предприятие 8.3» и ее прикладных решений.
- Участие индустрии 1С в системе профессионального образования, развитие форм сотрудничества образовательных организаций и работодателей.

МЕРОПРИЯТИЯ В РАМКАХ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Пленарные и секционные заседания
- Мастер-классы по использованию программных продуктов фирмы «1С»
- Вернисаж программных и методических разработок
- Тестирование «1С:Профессионал» по программным продуктам «1С:Предприятие 8»

В 2020 году в конференции приняли участие более 3600 человек. Подробнее о тематиках конференции и условиях участия см. сайт educonf.1c.ru

Участие бесплатное для всех сотрудников образовательных организаций и органов управления образованием.

Обязательная предварительная регистрация открыта до 2 февраля 2021 года на сайте educonf.1c.ru



ФИРМА «1С»
Оргкомитет конференции:
Тел./факс: +7 (495) 688-90-02
Email: npk@1c.ru
educonf.1c.ru

2 ФЕВРАЛЯ
2021 ГОДА