

ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

№ 7'2019

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**



Программно-методическая система предназначена для оценки качества освоения образовательной программы на следующих уровнях: оценка индивидуальные 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.

ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

ИЗДАЕТСЯ С АВГУСТА 1986 ГОДА

№ 7 (306) сентябрь 2019

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич
чл.-корр. РАО, доктор тех. наук,
профессор, Институт цифрового
образования Московского
городского педагогического
университета, зав. кафедрой
информатики и прикладной
математики

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
доктор пед. наук, профессор,
Институт цифрового образования
Московского городского
педагогического университета,
зав. кафедрой 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

От редакции 6

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Каракозов С. Д., Худжина М. В., Петров Д. А. Проектирование содержания профессиональных компетенций образовательного стандарта ИТ-специалиста на основе требований профессиональных стандартов и работодателей 7

Дзюбенко А. Л., Лосева В. В., Петров А. Ю. Интеграция интересов компаний и учебных заведений с целью повышения качества подготовки специалистов и эффективности учебного процесса 17

Шитова Т. Ф. Обучение студентов управленческих специальностей программным продуктам фирмы «1С» 23

Янукович С. П. Метод управления процессом обучения информационным технологиям на основе алгоритмов речевого интеллекта 32

Полетайкин А. Н., Шевцова Ю. В., Подколзин В. В., Струкова Е. Г. Математическая модель оценивания качества контактной работы, реализуемой посредством вебинаров в ходе дистанционного обучения 42

Овчинникова К. Р. К вопросу о системности электронных учебных материалов для высшей школы 54

Абдулгалимов Г. Л., Холмогорова Е. Г., Турпалова М. С. Методика обучения предметно-ориентированному программированию в системе LabVIEW 63

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, Head
of the Department of Informatics
and Applied Mathematics, 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,
Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head of the
Department of Informatization
of Education, 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 DAGIENĖ,
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

From the editors	6
------------------------	---

PEDAGOGICAL EXPERIENCE

S. D. Karakozov, M. V. Khudzhina, D. A. Petrov. Development of the content of professional competencies of the educational standard of an IT specialist based on the requirements of occupational standards and employers' needs	7
---	---

A. L. Dzyubenko, V. V. Loseva, A. Yu. Petrov. Integration of interests of companies and educational institutions in order to improve the quality of the training of specialists and the efficiency of the educational process.....	17
---	----

T. F. Shitova. The training of students — future managers to use "1C" software products.....	23
---	----

S. P. Yanukovich. Method of managing the process of learning information technologies on the basis of swarm intelligence algorithms.....	32
---	----

A. N. Poletaykin, Yu. V. Shevtsova, V. V. Podkolzin, E. G. Strukova. Mathematical model of quality assessment of contact work in e-learning based on webinars.....	42
---	----

K. R. Ovchinnikova. To the question of the systematic nature of electronic educational materials for higher education	54
--	----

G. L. Abdulgalimov, E. G. Kholmogorova, M. S. Turpalova. Training technique for subject-oriented programming in the LabVIEW system.....	63
--	----

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*

АБДУРАЗАКОВ Магомед Мусаевич

БОЛОТОВ Виктор Александрович

ВАСИЛЬЕВ Владимир Николаевич

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

ГРИНШКУН Вадим Валерьевич

ЗЕНКИНА Светлана Викторовна

КАРАКОЗОВ Сергей Дмитриевич

КРАВЦОВ Сергей Сергеевич

ЛАПЧИК Михаил Павлович

РОДИОНОВ Михаил Алексеевич

РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

РЫЖОВА Наталья Ивановна

СЕМЕНОВ Алексей Львович

СМОЛЯНИНОВА Ольга Георгиевна

ХЕННЕР Евгений Карлович

ХРИСТОЧЕВСКИЙ Сергей Александрович

ЧЕРНОБАЙ Елена Владимировна

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

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*

Magomed M. ABDURAZAKOV

Victor A. BOLOTOV

Vladimir N. VASILIEV

Sergey G. GRIGORIEV

Vadim V. GRINSHKUN

Svetlana V. ZENKINA

Sergey D. KARAKOZOV

Sergey S. KRAVTSOV

Mikhail P. LAPCHIK

Mikhail A. RODIONOV

Daniil S. RYBAKOV

Natalia I. RYZHOVA

Alexei L. SEMENOV

Olga G. SMOLYANINOVA

Evgeniy K. KHENNER

Sergey A. CHRISTOCHEVSKY

Elena V. CHERNOBAY

EDITORIAL TEAM

Editor-in-Chief Sergey G. GRIGORIEV

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

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: info@infojournal.ru

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

Почтовый адрес:

119270, г. Москва, а/я 15

Подписано в печать 24.09.19.

Формат 60×90^{1/8}. Усл. печ. л. 8,5

Тираж 2000 экз. Заказ № 926.

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», 2019

XVI ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ИНФО-2019

**Издательство «Образование и Информатика»
объявляет о проведении в 2019 году
конкурса по следующим номинациям:**

- 1. Алгоритмы: вчера, сегодня, завтра.**
- 2. Роботы в курсе информатики.**
- 3. Внедрение ФГОС нового поколения: проблемы и достижения.**
- 4. Инновации в информатизации управления образовательной организацией.**
- 5. Учитель информатики в XXI веке: новое время — новые задачи — новые компетенции.**

Оргкомитет конкурса

Руководит конкурсом **Организационный комитет** (далее — Оргкомитет), состоящий из представителей Российской академии образования, ведущих методистов, членов редакционных коллегий 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.
8. **В дополнение к основному конкурсу** каждая работа может быть представлена автором для онлайн-голосования на сайте издательства «Образование и Информатика».

Сроки и этапы проведения конкурса

1. **Работы на конкурс принимаются** с 1 сентября по 15 ноября 2019 года включительно. Работы, присланные позже 15 ноября 2019 года, к участию в конкурсе допускаться не будут.
2. **Голосование на сайте** за работы, представленные для онлайн-голосования, будет проходить с 1 декабря 2019 года по 1 января 2020 года включительно.
3. **Итоги конкурса** будут подведены до 1 февраля 2020 года и опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика», а также в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» № 1-2020.
4. **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 получат (бесплатно):

1. Диплом от издательства «Образование и Информатика».
2. Электронную подписку на журналы «Информатика и образование» и «Информатика в школе» на 2020 год.
3. По одному печатному экземпляру журналов «Информатика и образование» № 1-2020 и «Информатика в школе» № 1-2020, в которых будут опубликованы итоги конкурса.
4. Авторский печатный экземпляр журнала с опубликованной работой.

Победители онлайн-голосования будут отмечены **специальными дипломами**. Получение специального диплома по итогам онлайн-голосования не ограничивает получение участником диплома жюри в соответствующей номинации за ту же работу (то есть за одну и ту же работу участник может получить два диплома — специальный диплом по итогам онлайн-голосования и диплом жюри).

Подробную информацию о конкурсе вы можете найти на сайте ИНФО:

<http://infojournal.ru/competition/info-2019/>

Контакты Оргкомитета:

Телефон: +7 (495) 140-1986

E-mail: readinfo@infojournal.ru

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

САМОЕ СИНЕЕ В МИРЕ ЧЕРНОЕ МОРЕ МОЕ

Дорогие читатели!

Сегодня информационные технологии — уже неотъемлемая часть нашей жизни, а их внедрение в систему образования становится с каждым годом все более интенсивным. И журнал «Информатика и образование» доказывает истинность этого утверждения вот уже тридцать лет и три года.

В последние недели мне довелось побывать на двух конференциях: одна проходила в Болгарии, а вторая — в России, но обе — на берегу Черного моря.

В Болгарии, в городе Бургас, 21–23 августа проходил X Национальный научно-практический форум с международным участием «Инновации в обучении и познавательном развитии». Форум был посвящен изучению роли и места информационных технологий в образовании. Основное внимание было уделено применению информационных технологий в учебных заведениях разного уровня. На форуме выступали учителя школ, преподаватели вузов, ученые Болгарской академии наук. Спектр докладов был очень широк. Позитивное впечатление произвел научный подход к изложению методов информатизации, в частности связанных с использованием искусственного интеллекта в образовании.

XVII Всероссийская конференция «Интеграция университетов России в мировое образовательное и научное пространство с учетом региональных особенностей» проходила в Анапе 13–15 сентября. Особое внимание участников конференции было уделено информационным технологиям как важному инструменту взаимодействия вузов, используемому для решения задач международного сотрудничества. Например, была анонсирована отечественная система информационного взаимодействия «Интегратор», предоставляющая широкие возможности передачи информации и взаимодействия пользователей, управления различными техническими устройствами с помощью сети Интернет. Технологии все шире внедряются в различные области системы образования.

Уважаемые читатели! В этом номере журнала вашему вниманию предлагается несколько статей, в которых отражены различные направления работы вузов по профессиональной подготовке современного специалиста, компетенции которого соответствуют требованиям работодателей. В том числе рассмотрена практика использования продуктов фирмы «1С» в учебном процессе.

В работе нашей коллеги из Беларуси С. П. Янукович предложен новый метод управления процессом обучения информационным технологиям, в котором траектория обучения строится на основе количественной оценки личностных и психологических качеств обучающегося и алгоритмов речевого интеллекта.

В статьях данного выпуска журнала вы также познакомитесь с математической моделью оценивания качества контактной работы, реализуемой посредством вебинаров; с методическими аспектами обучения предметно-ориентированному программированию; с системным подходом к понятию «электронные учебные материалы».

Важной особенностью приведенных работ является научное подтверждение результатов исследований, основанное на педагогическом эксперименте, практической работе с обучаемыми.

В заключение хотелось бы заметить, что синий цвет — это символ интеллекта, а самое синее Черное море вдохновляет на инновации и новые исследования.

*С. Г. Григорьев,
главный редактор
журнала «Информатика и образование»,
член-корреспондент РАО,
доктор технических наук, профессор*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ИТ-СПЕЦИАЛИСТА НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ И РАБОТОДАТЕЛЕЙ

С. Д. Каракозов¹, М. В. Худжина², Д. А. Петров²

¹ *Московский государственный педагогический университет*
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1

² *Нижевартовский государственный университет*
628605, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ул. Ленина, д. 56

Аннотация

Статья посвящена вопросам проектирования основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) высшего образования по ИТ-направлениям в условиях действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО 3++) с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей.

В работе представлена последовательность этапов педагогического проектирования ОПОП с учетом указанных требований. Проанализированы федеральные нормативно-правовые акты, регламентирующие применение профессиональных стандартов при разработке основных профессиональных образовательных программ, а также официальные данные о необходимом количестве ИТ-специалистов в условиях цифровизации экономики страны.

На основе соответствия между иерархическими уровнями требований образовательного стандарта и профессионального стандарта в области веб-технологий продемонстрирован подход к определению перечня и проектированию содержания профессиональных компетенций, основанный на формировании паспортов компетенций и обеспечивающий целостность основной профессиональной образовательной программы вуза.

На примере одной из профессиональных компетенций образовательной программы по направлению подготовки бакалавров «Информационные системы и технологии» показан процесс определения ее структуры и содержания, предложены формулировки индикаторов компетенции и дескрипторов, позволяющих оценить уровень сформированности компонентов компетенции у обучающихся по данной образовательной программе.

Ключевые слова: образовательная программа, образовательный стандарт, профессиональный стандарт, веб-разработка, требования работодателей, профессиональная компетенция, трудовая функция.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-7-16

Для цитирования:

Каракозов С. Д., Худжина М. В., Петров Д. А. Проектирование содержания профессиональных компетенций образовательного стандарта ИТ-специалиста на основе требований профессиональных стандартов и работодателей // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 7–16.

Статья поступила в редакцию: 18 июля 2019 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2019 года.

Сведения об авторах

Каракозов Сергей Дмитриевич, доктор пед. наук, профессор, проректор, директор Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, Россия; sd.karakozov@mpgu.su; ORCID: 0000-0002-6902-3150

Худжина Марина Владимировна, канд. пед. наук, доцент, декан факультета информационных технологий и математики, Нижневартовский государственный университет, Россия; mv.khudzhina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2314-4408

Петров Дмитрий Анатольевич, ст. преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики, Нижневартовский государственный университет, Россия; petrov--da@mail.ru; ORCID: 0000-0002-6637-6487

1. Введение

Стремительное развитие информационных технологий за последние десятилетия привело к глобальному внедрению информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизни общества и государства. Развитие цифровой экономики является стратегической задачей страны: Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам был утвержден паспорт национальной программы «Цифровая экономика

Российской Федерации» [1]. Одним из ключевых условий развития цифровой экономики является наличие соответствующего кадрового потенциала. Современный рынок труда характеризуется высоким спросом на ИТ-специалистов, который в перспективе будет только возрастать. Так, по данным официального сайта Правительства Российской Федерации, в стране работает 500 тысяч программистов, при этом для обеспечения должного технического задела развития цифровой экономики необходим 1 миллион специалистов [2]. Для удовлетворения потребности экономики в квалифицированных ИТ-работниках

национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» включает в себя проект «Кадры для цифровой экономики», согласно которому к 2024 году количество выпускников вузов, обучающихся по ИТ-специальностям, увеличится до 120 тысяч человек в год. Перед вузами встает стратегическая задача подготовки востребованных на рынке труда выпускников в области информационных технологий.

Обучение в университетах будущих ИТ-специалистов сопровождается рядом проблем, одна из которых — неудовлетворенность работодателей подготовкой выпускников к работе в реальных условиях. Оторванность полученных молодыми специалистами знаний и навыков от практики приводит к необходимости для предприятия затрачивать дополнительные ресурсы на их обучение, закреплять за ними опытных наставников. В сложившейся ситуации *одна из главных задач вуза — максимально приблизить знания и навыки, формируемые у обучающихся, к требованиям реального производственного процесса*, что позволит сократить период адаптации выпускника на рабочем месте.

2. Актуальность проблемы проектирования ОПОП на основе требований профессиональных стандартов и работодателей

Современная подготовка выпускника вуза ориентирована на требования государства, общества, работодателей и самих обучающихся. Основой проектирования основных профессиональных образовательных программ (ОПОП), в соответствии с действующим законом об образовании, являются федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) и примерные основные образовательные программы (ПООП), основанные на компетентностном подходе, где в роли образовательных результатов выступают компетенции выпускника. Вопросам реализации компетентностного подхода в обучении посвящены работы многих авторов (см., например, [3–5]).

Поскольку требования ФГОС ВО к содержанию подготовки в вузе имеют рамочный характер, *важным этапом в ходе проектирования ОПОП являются определение и конкретизация содержания и структуры компетенций в соответствии с требованиями профессионального сообщества*. Основным механизмом сближения запросов рынка труда и образовательных результатов в системе высшего образования служат профессиональные стандарты. Необходимость учета содержания профессиональных стандартов при разработке ОПОП описана, в частности, в «Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов», утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации [6].

Следует отметить имеющиеся различия в терминологии, используемой в профессиональных

и образовательных стандартах, которые приводят к затруднениям интеграции их требований при проектировании образовательных программ. Словарно-справочное пособие [7] предназначено для формирования единой трактовки терминов, связанных с развитием национальной системы квалификаций и разработкой профессиональных стандартов.

В работе [8] авторами представлен пошаговый алгоритм работы по актуализации и разработке образовательных стандартов и образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов.

В 2019 году Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям для образовательных организаций были разработаны рекомендации по формированию ОПОП на основе профессиональных стандартов и иных источников, содержащих требования к компетенции работников [9].

Профессиональный стандарт, с одной стороны, выступает как характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, официально сформулированная работодателями. С другой стороны, это обязательный документ для проектирования ОПОП в рамках компетентностного подхода. Соотнесение ФГОС ВО и профессиональных стандартов требует декомпозиции и построения иерархии требований к подготовке специалиста, установления соответствия в терминологии документов [10].

При формировании структуры и содержания профессиональных компетенций используются формулировки трудовых функций профессионального стандарта. В предыдущих работах авторов представлен опыт проектирования в Нижневартовском государственном университете образовательных программ на основе интеграции требований ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» и профессиональных стандартов «Программист» [11] и «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [12].

3. Этапы педагогического проектирования ОПОП с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей

В ходе проектирования ОПОП, направленной на подготовку востребованного на рынке труда специалиста, разработчики помимо профессиональных стандартов в обязательном порядке учитывают требования работодателей, которые могут быть получены из различных источников:

- результаты опросов региональных работодателей, должностные инструкции сотрудников ИТ-подразделений;
- анализ требований к соискателям рабочих мест, размещенных на ведущих сайтах поиска работы, рекрутинговых компаний;
- характеристики-отзывы о студентах с мест прохождения практики;

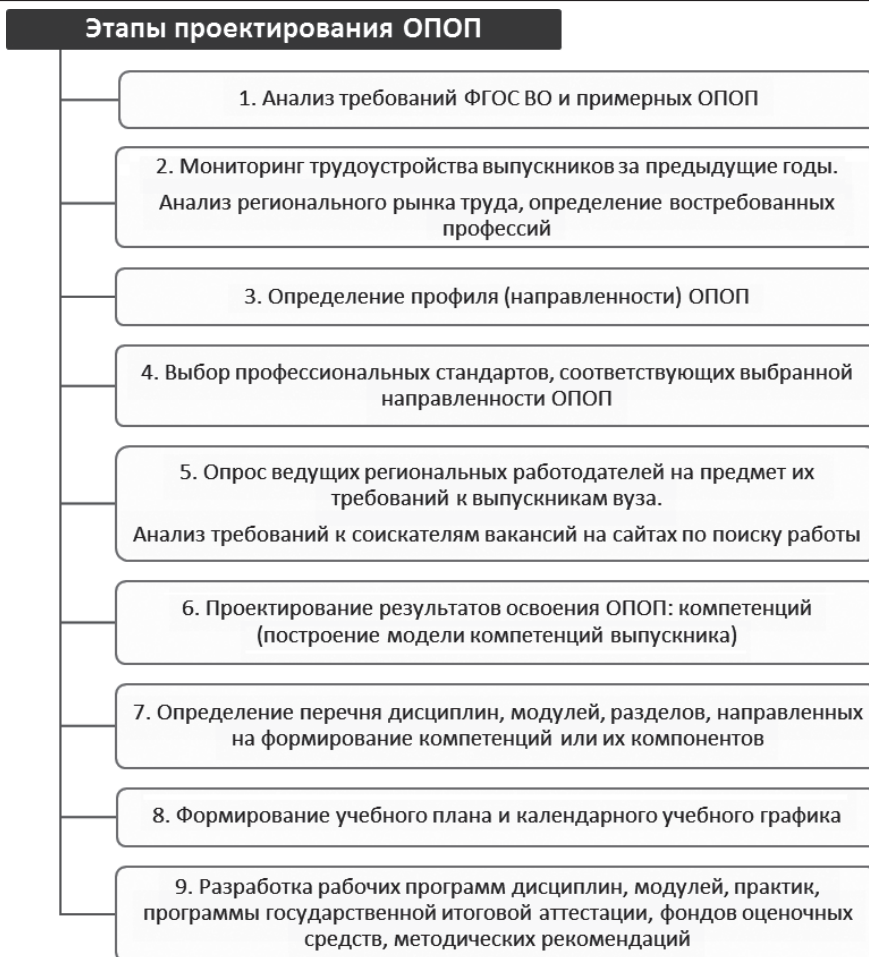


Рис. 1. Этапы проектирования ОПОП с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей

- содержание и учебные материалы массовых открытых онлайн-курсов (МООК), разработанные ведущими российскими и иностранными вузами, представителями профессионального сообщества и отражающие передовой опыт обучения широкому спектру дисциплин.

На рисунке 1 показаны этапы педагогического проектирования ОПОП с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей.

Отметим, что в настоящее время проектирование ОПОП по большинству направлений подготовки осуществляется на основе актуализированных с учетом профессиональных стандартов ФГОС ВО (ФГОС 3++). Согласно п. 3.4 ФГОС 3++, профессиональные компетенции формируются разработчиками образовательной программы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований рынка труда, консультаций с ведущими работодателями и др. [13]. Профессиональные компетенции (обязательные и/или рекомендуемые) также могут быть установлены примерной основной образовательной программой (ПООП) по направлению подготовки в вузе. Однако на сегодняшний день утвержденные ПООП по укрупненной группе направлений 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» в реестре примерных основных образовательных программ высшего образования отсутствуют. Поэтому

особую актуальность приобретает проблема определения перечня, содержания и компонентного состава профессиональных компетенций по каждой ОПОП, т. е. реализация этапа 6 (см. рис. 1). Разработчики, как правило, берут за основу формулировки профессиональных компетенций из предыдущих версий ФГОС ВО, опираясь на имеющийся опыт реализации ОПОП, как собственный, так и других российских и зарубежных вузов. Далее проектирование содержания профессиональных компетенций в обязательном порядке происходит с учетом требований работодателей и выбранных для данной образовательной программы профессиональных стандартов.

4. Пример формирования структуры и содержания профессиональной компетенции ОПОП

Рассмотрим процесс проектирования профессиональных компетенций образовательной программы на примере направления подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (из опыта Нижневартовского государственного университета).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО [13] при определении профессиональных компетенций образовательная организация осуществляет выбор

профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из перечня указанных в приложении к ФГОС ВО и/или из других профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов [14]. Из включенных в перечень профессиональных стандартов в приложении к ФГОС ВО по направлению 09.03.02 разработчики ОПОП с учетом мнения ключевых работодателей отобрали профессиональные стандарты «Программист» и «Специалист по информационным системам». Кроме того, с учетом высокой востребованности веб-технологий в современном ИТ-секторе [12] дополнительно был выбран профессиональный стандарт «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [15].

По результатам анализа требований рынка труда, консультаций экспертов от работодателей, мониторинга трудоустройства выпускников был **определен профиль образовательной программы: «Информационные системы и технологии в бизнесе»** (этап 3 — см. рис. 1). К составлению перечня профессиональных компетенций, соответствующих выбранной направленности ОПОП, привлекались представители различных направлений бизнеса в регионе (этапы 5–6 — см. рис. 1).

В результате проведенных согласований в соответствии с содержанием выбранных профессиональных стандартов был определен перечень про-

фессиональных компетенций для разрабатываемой образовательной программы.

В качестве примера рассмотрим **формирование структуры и содержания одной из сформулированных профессиональных компетенций ОПОП «Информационные системы и технологии в бизнесе»**. Это компетенция ПК-2: «Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО».

Для обеспечения целостности образовательной программы в процессе проектирования результатов освоения ОПОП был использован подход к формированию паспортов компетенций, представленный в работах [16–18].

Структура и содержание профессиональной компетенции проектируются в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта. В данной работе ограничимся рассмотрением профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [15]. Профессиональная компетенция ПК-2 связана с несколькими трудовыми функциями данного профессионального стандарта:

А/01.3 «Проверка и отладка программного кода»;

А/02.3 «Работа с системой контроля версий»;

А/03.4 «Верстка страниц ИР» и др.

Продemonстрируем определение компонентов профессиональной компетенции ПК-2 в разрезе требований трудовой функции А/04.4 «Кодирование

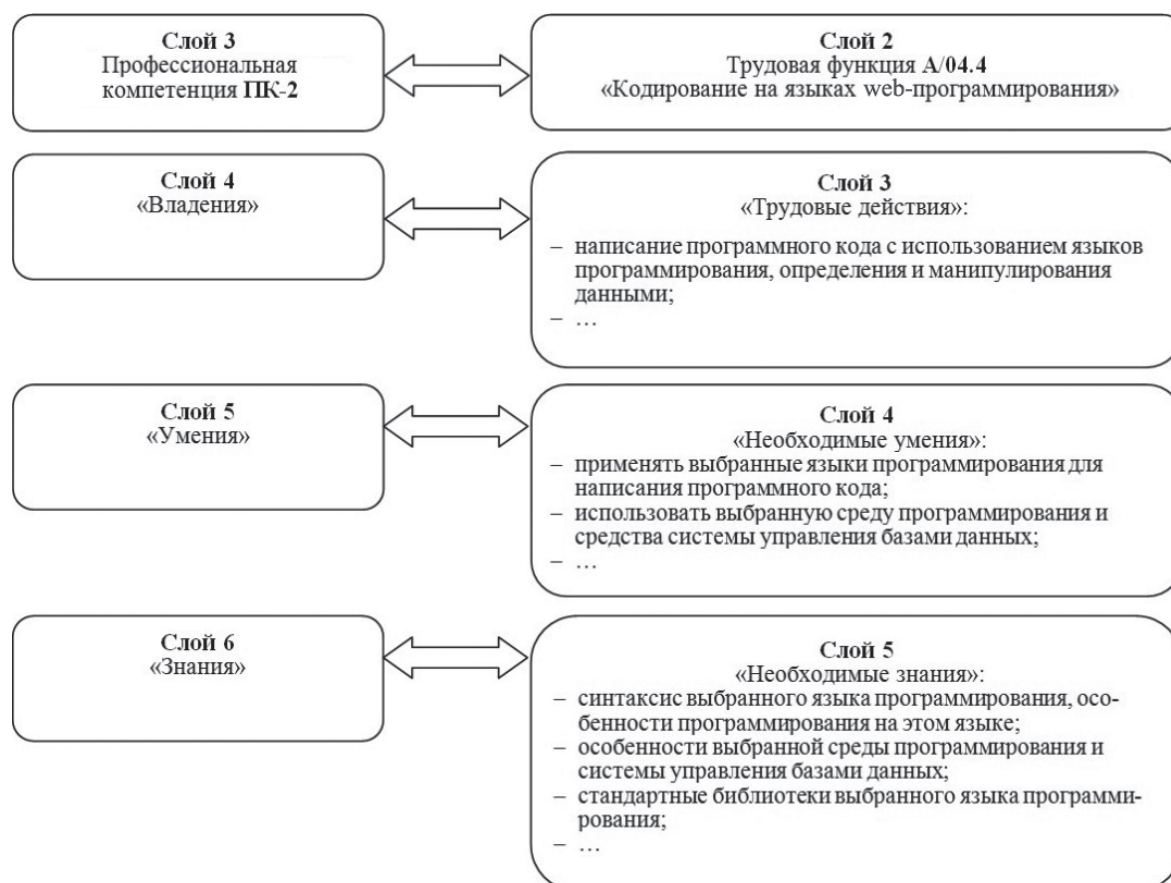


Рис. 2. Сопоставление компонентов ПК-2 и трудовой функции А/04.4

Таблица 1

Информация об источниках формирования профессиональной компетенции (на примере ПК-2)

Код и наименование компетенции	Профессиональный стандарт	Обобщенная трудовая функция профессионального стандарта	Трудовая функция профессионального стандарта	Протокол анкетирования работодателя на предмет требований к подготовке специалиста
ПК-2 «Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО»	Разработчик Web и мультимедийных приложений (утвержден приказом Минтруда России от 18.01.2017 № 44н)	А «Техническая поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения информационных ресурсов»	А/01.3 «Проверка и отладка программного кода» А/02.3 «Работа с системой контроля версий» А/03.4 «Верстка страниц ИР» А/04.4 «Кодирование на языках web-программирования» ...	Протокол № ... от ...
		...	...	

на языках web-программирования». На рисунке 2 представлено сопоставление структуры компетенции ПК-2 и фрагмента трудовой функции А/04.4 «Кодирование на языках web-программирования» профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений».

Паспорт компетенции включает в себя:

- код и наименование компетенции;
- формулировку знаний, умений, владений, составляющих структуру компетенции;
- перечень дисциплин, участвующих в формировании данной компетенции;

- описание уровней сформированности компетенции;
- описание методов оценки сформированности компетенции.

Сведения об источниках, выбранных для формирования профессиональной компетенции образовательной программы, представлены в таблице 1 (на примере конкретной компетенции ПК-2).

В таблице 2 демонстрируются компоненты компетенции ПК-2 (знать, уметь, владеть) и присвоенные им коды. Компоненты формируются на основе представленных в профессиональном стандарте

Таблица 2

Структура и содержание профессиональной компетенции ПК-2

Наименование и код компонента профессиональной компетенции	Источники формирования составляющих компетенции	
	Код трудовой функции профессионального стандарта	Протокол анкетирования работодателя на предмет требований к подготовке специалиста
Должен знать: • синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке (ПК-2.31); • особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных (ПК-2.32); • стандартные библиотеки выбранного языка программирования (ПК-2.33); • методологии разработки программного обеспечения (ПК-2.34); • технологии программирования (ПК-2.35); • современные интерпретируемые языки программирования (ПК-2.36); • современные объектно-ориентированные языки программирования (ПК-2.37); • современные сценарные языки программирования (ПК-2.38); • компоненты программно-технических архитектур ИР, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними (ПК-2.39); • ...	А/04.4 ...	Протокол № ... от ...
Должен уметь: • применять выбранные языки программирования для написания программного кода (ПК-2.У1); • использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных (ПК-2.У2); • использовать возможности имеющейся программной архитектуры ИР (ПК-2.У3); • ...	А/04.4 ...	Протокол № ... от ...

Наименование и код компонента профессиональной компетенции	Источники формирования составляющих компетенции	
	Код трудовой функции профессионального стандарта	Протокол анкетирования работодателя на предмет требований к подготовке специалиста
Должен владеть: - созданием программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) (ПК-2.B1); - оптимизацией программного кода с использованием специализированных программных средств (ПК-2.B2); - написанием программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными (ПК-2.B3); - размещением программного кода в страницах, созданных при верстке ИР (ПК-2.B4); - размещением программного кода в клиентской части ИР (ПК-2.B5); - размещением программного кода в серверной части ИР (ПК-2.B6); - оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач (ПК-2.B7); ...	А/04.4 ...	Протокол № ... от ...

необходимых знаний, умений и трудовых действий трудовой функции А/04.4 «Кодирование на языках web-программирования».

Конкретизация информации (по компонентам компетенции, представленным в табл. 2) о технологиях, языках и средах программирования, системах управления базами данных, библиотеках, необходимых для формирования компетенции, находит отражение в рабочих программах дисциплин (модулей) и разделов учебного плана.

Следующий раздел паспорта компетенции — перечень дисциплин, модулей, разделов учебного плана, участвующих в ее формировании (этап 7 — см. рис. 1). В таблице 3 представлен фрагмент соответствующего раздела паспорта компетенции.

Для оценки сформированности у обучающихся компонентов компетенции (знать, уметь, владеть) разрабатываются дескрипторы, представляющие со-

бой видимые проявления действий обучающегося, по которым можно определить, что он знает, умеет, чем владеет.

В таблице 4 представлены примеры дескрипторов в общем виде (без уточнения языка программирования и т. п.) — для оценки сформированности знаний, умений и владений профессиональной компетенции ПК-2 (табл. 2). Конкретизация формулировок дескрипторов происходит на этапе составления рабочей программы дисциплины (модуля) или раздела учебного плана, включающих фонд оценочных средств (на этапе 9 — см. рис. 1).

В результате составления паспортов всех компетенций образовательной программы формируются учебный план и календарный учебный график реализации ОПОП (этап 8 — см. рис. 1).

Завершающим этапом работы по проектированию ОПОП является составление рабочих программ

Таблица 3

Перечень дисциплин (модулей) и разделов учебного плана, формирующих профессиональную компетенцию ПК-2

Наименование дисциплины (модуля) учебного плана	Семестр изучения	Коды формируемых компонентов компетенции		
		Должен знать	Должен уметь	Должен владеть
Web-проектирование	6	- ПК-2.31 - ПК-2.32 - ПК-2.33 ...	- ПК-2.Y1 - ПК-2.Y2 - ПК-2.Y3 ...	- ПК-2.B1 - ПК-2.B2 - ПК-2.B3 ...
Разработка информационных систем средствами Java	5, 6	- ПК-2.31 - ПК-2.32 - ПК-2.33 ...	- ПК-2.Y1 - ПК-2.Y2 - ПК-2.Y3 ...	- ПК-2.B1 - ПК-2.B2 - ПК-2.B3 ...
...	...	...	...	...

Таблица 4

Дескрипторы сформированности профессиональной компетенции ПК-2

Код компонента компетенции	Результаты обучения	Индикаторы оценки результатов обучения
ПК-2.31	Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке	• Перечисляет типы данных языка программирования; • перечисляет способы объявления переменных в зависимости от их типа; • называет операторы языка, указывает приоритет выполнения операторов; • перечисляет и описывает управляющие конструкции языка; • дает определение массива, перечисляет и объясняет методы работы с массивом; • ...
ПК-2.У1	Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода	• Правильно объявляет и использует переменные в программах; • корректно использует операторы языка программирования в программном коде, объясняет приоритет их выполнения; • использует управляющие конструкции языка, объясняет принцип их работы; • применяет в программах массивы, использует методы их обработки; • ...
ПК-2.В1	Владеет созданием программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	• Код соответствует техническому заданию; • при выполнении кода не возникает ошибок; • код выполняет поставленную задачу; • типовые задачи решаются с использованием существующих библиотек; • ...

дисциплин (модулей) и разделов учебного плана в точном соответствии с разработанными паспортами компетенций (этап 9 — см. рис. 1).

Представленный подход к проектированию профессиональных компетенций образовательной программы вуза реализуется в Нижневарттовском государственном университете на факультете информационных технологий и математики по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии». В состав рабочей группы по проектированию ОПОП были включены ведущие специалисты выпускающей кафедры по данному направлению подготовки и эксперты со стороны работодателей — представителей предприятий региона (Ханты-Мансийского автономного округа — Югры), оказывающих ИТ-услуги бизнес-структурам различных профилей, но преимущественно относящимся к нефтегазовому сектору экономики.

5. Выводы

Составление паспортов компетенций — непростая и очень трудоемкая задача, стоящая перед коллективом разработчиков. Однако именно таким образом можно обеспечить целостность образовательной программы и согласованность содержания рабочих программ дисциплин (модулей) и разделов учебного плана, а следовательно, и качество образования в вузе. Необходимо отметить, что паспорта компетенций должны быть составлены не только для профессиональных, но и для остальных групп компетенций — общепрофессиональных и универсаль-

ных. Также предполагается ежегодное обновление и корректировка ОПОП с привлечением экспертов со стороны региональных работодателей в соответствии с непрерывно изменяющимися запросами рынка труда.

Проиллюстрированный подход является универсальным и может быть применен при проектировании образовательной программы по любому направлению подготовки в системе высшего образования.

Список использованных источников

1. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». <http://government.ru/info/35568/>
2. Отрасль информационных технологий: некоторые важные факты за 6 лет. <http://government.ru/info/32158/>
3. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос». 2002. № 1. <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
4. Компетентностный подход в педагогическом образовании: коллективная монография / Козырев В. А. и др. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. 392 с.
5. Байденко В. И. Концептуальная модель государственных образовательных стандартов в компетентностном формате (дискуссионный вариант): Материалы ко второму заседанию методологического семинара. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 18 с.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 года № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов». <https://rosmintrud.ru/docs/government/106>
7. Разработка и применение профессиональных стандартов: словарно-справочное пособие / Лейбович А. Н. и др. М.: Перо, 2014. 33 с.

8. Блинов В. И., Батрова О. Ф., Есенина Е. Ю., Факторович А. А. Профессиональные стандарты: от разработки к применению // Высшее образование в России. 2015. № 4. С. 5–14. <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/162>

9. Рекомендации для образовательных организаций по формированию основных профессиональных образовательных программ высшего образования на основе профессиональных стандартов и иных источников, содержащих требования к компетенции работников, в соответствии с актуализированными федеральными государственными образовательными стандартами в условиях отсутствия утвержденных примерных основных образовательных программ. http://fgosvo.ru/uploadfiles/method/R_RSSP.pdf

10. Худжина М. В. Проектирование основных профессиональных образовательных программ в условиях приведения действующих ФГОС ВО в соответствие с профессиональными стандартами // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 116–120.

11. Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В. Формирование основной образовательной программы в условиях приведения в соответствие требованиям ФГОС высшего образования профессиональным стандартам (на примере направления подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» и профессионального стандарта «Программист») // Преподаватель XXI век. 2015. № 4-1. С. 22–34.

12. Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В. Проектирование образовательных программ подготовки ИТ-специалистов на основе требований работодателей // Информатика и образование. 2017. № 9. С. 41–45.

13. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 № 926 «Об

утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280601/

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 года № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)». <https://base.garant.ru/70807194/>

15. Приказ Министерства труда России от 18 января 2017 года № 44н «Об утверждении профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212176/

16. Азарова Р. Н., Золотарева Н. М. Разработка паспорта компетенции. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы, 2010. 52 с.

17. Белкова Е. А. Использование профессиональных стандартов для разработки основных образовательных программ // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. 2016. № 7. С. 29–31. http://www.dpo-edu.ru/wordpress/wp-content/uploads/DPO_magazine_7-2016.pdf

18. Бутова О. В., Горлова С. Н., Худжина М. В. О требованиях к разработке фондов оценочных средств в условиях реализации ФГОС ВПО // Традиции и инновации в образовательном пространстве России, ХМАО—Югры, НБГУ. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Нижневартовск: НБГУ, 2015. С. 12–15.

DEVELOPMENT OF THE CONTENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF THE EDUCATIONAL STANDARD OF AN IT SPECIALIST BASED ON THE REQUIREMENTS OF OCCUPATIONAL STANDARDS AND EMPLOYERS' NEEDS

S. D. Karakozov¹, M. V. Khudzhina², D. A. Petrov²

¹ Moscow Pedagogical State University

119991, Russia, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1, building 1

² Nizhnevartovsk State University

628611, Russia, Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Yugra, Nizhnevartovsk, ul. Lenina, 56

Abstract

The article deals with the problems of developing Basic Professional Educational Programs of Higher Education on Information Systems and Technologies in accordance with the Federal State Higher Education Standard (3++) and the requirements of occupational standards and employers' needs.

The article presents the stages of developing Basic Professional Educational Programs taking into account these requirements. The federal regulatory acts governing the application of occupational standards in the development of Basic Professional Educational Programs, as well as official data on the required number of IT specialists in the context of digitalization of the country's economy, are analyzed.

On the basis of the correspondence between the hierarchical levels of the requirements of the educational standard and the occupational standard in web technologies, the article demonstrates an approach to determining the list and designing the content of professional competencies, based on the formation of competency passports and ensuring the integrity of the main professional educational program of university.

The article studies one of the professional competencies of the Information Systems and Technologies educational program to show its structure and content development and suggests possible wording of competency indicators and descriptors used to assess the competency formed.

Keywords: educational program, educational standard, occupational standard, employers' requirements, professional competency, job function.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-7-16

For citation:

Karakozov S. D., Khudzhina M. V., Petrov D. A. Proektirovanie soderzhaniya professional'nykh kompetentsiy obrazovatel'nogo standarta IT-spetsialista na osnove trebovaniy professional'nykh standartov i rabotodatelej [Development of the content of professional competencies of the educational standard of an IT specialist based on the requirements of occupational standards and employers' needs]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 7–16. (In Russian.)

Received: July 18, 2019.

Accepted: August 20, 2019.

About the authors

Sergey D. Karakozov, Doctor of Sciences (Education), Professor, Vice-Rector, Director of Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University, Russia; sd.karakozov@mpgu.su; ORCID: 0000-0002-6902-3150

Marina V. Khudzhina, Candidate of Sciences (Education), Docent, Dean of Information Technologies and Mathematics Faculty, Nizhnevartovsk State University, Russia; mv.khudzhina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2314-4408

Dmitriy A. Petrov, Lecturer, the Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics, Information Technologies and Mathematics Faculty, Nizhnevartovsk State University, Russia; petrov-da@mail.ru; ORCID: 0000-0002-6637-6487

References

1. Pasport natsional'noj programmy "Tsifrovaya ekonomika Rossijskoj Federatsii" [Passport of the National Program "Digital Economy of the Russian Federation"]. (In Russian.) Available at: <http://government.ru/info/35568/>

2. Otrast' informatsionnykh tekhnologij: nekotorye vazhnye fakty za 6 let [Information technology industry: Some important facts over 6 years]. (In Russian.) Available at: <http://government.ru/info/32158/>

3. Khutorskoy A. V. Klyuchevye kompetentsii i obrazovatel'nye standarty [Key competencies and educational standards]. *Internet-zhurnal "Ehdos" — Internet Journal "Eidos"*, 2002, no. 1. (In Russian.) Available at: <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>

4. Kompetentnostnyj podkhod v pedagogicheskom obrazovanii: kollektivnaya monografiya / Kozyrev V. A. i dr. [Competency-based approach in teacher education. Collective monograph / Kozyrev V. A. et al.]. Saint Petersburg, Herzen University, 2004. 392 p. (In Russian.)

5. Baydenko V. I. Kontseptual'naya model' gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov v kompetentnostnom формате (diskussionnyj variant): Materialy ko vtoromu zasidaniyu metodologicheskogo seminaru [A conceptual model of State Educational Standards in a competency-based format (discussion option): Materials for the second meeting of the methodological seminar]. Moscow, Research Center for the Problems of Quality Training of Specialists, 2004. (In Russian.)

6. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 22 yanvarya 2013 goda № 23 "O Pravilakh razrabotki, utverzhdeniya i primeneniya professional'nykh standartov" [Decree of the Government of the Russian Federation dated January 22, 2013 No. 23 "On the Rules for the Development, Approval and Application of Professional Standards"]. (In Russian.) Available at: <https://rosmintrud.ru/docs/government/106>

7. Razrabotka i primenenie professional'nykh standartov: slovarno-spravocnoe posobie / Lejbovich A. N. i dr. [Development and application of occupational standards: vocabulary reference / Lejbovich A. N. et al.]. Moscow, Pero, 2014. 33 p. (In Russian.)

8. Blinov V. I., Batrova O. F., Yesenina E. Yu., Factorovich A. A. Professional'nye standarty: ot razrabotki k primeneniyu [Professional standards: from development to implementation]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2015, no. 4, p. 5–14. (In Russian.) Available at: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/162>

9. Rekomendatsii dlya obrazovatel'nykh organizatsij po formirovaniyu osnovnykh professional'nykh obrazovatel'nykh programm vysshego obrazovaniya na osnove professional'nykh standartov i innykh istochnikov, soderzhashchikh trebovaniya k kompetentsii rabotnikov, v sootvetstvii s aktualizirovannymi federal'nymi gosudarstvennymi obrazovatel'nymi standartami v usloviyakh otsutstviya utverzhdyonnykh primernykh osnovnykh obrazovatel'nykh programm [Recommendations for educational organizations on the formation of basic pro-

fessional educational programs of higher education on the basis of professional standards and other sources containing requirements for the competence of employees, in accordance with updated federal state educational standards in the absence of approved approximate basic educational programs]. (In Russian.) Available at: http://fgosvo.ru/uploadfiles/method/R_RSSP.pdf

10. Khudzhina M. V. Proektirovanie osnovnykh professional'nykh obrazovatel'nykh programm v usloviyakh privedeniya dejstvuyushchikh FGOS VO v sootvetstvie s professional'nymi standartami [The design of the main professional educational programs in the context of bringing existing FSES HE into line with professional standards]. *Problemy sovremennogo obrazovaniya — Problems of Modern Education*, 2016, no. 2, p. 116–120. (In Russian.)

11. Karakozov S. D., Petrov D. A., Khudzhina M. V. Formirovanie osnovnoj obrazovatel'noj programmy v usloviyakh privedeniya v sootvetstvie trebovaniyam FGOS vysshego obrazovaniya professional'nym standartam (na primere napravleniya podgotovki bakalavrov "Informatika i vychislitel'naya tekhnika" i professional'nogo standarta "Programmist") [Developing a Basic Educational Program in the context of adjusting the Federal State Educational Standard to the professional standards (as exemplified by a bachelor program in informatics and engineering and professional standards for computer engineers)]. *Prepodavatel XXI vek — Teacher of the 21st Century*, 2015, no 4-1, p. 22–34. (In Russian.)

12. Karakozov S. D., Petrov D. A., Khudzhina M. V. Proektirovanie obrazovatel'nykh programm podgotovki IT-spetsialistov na osnove trebovaniy rabotodatelej [Creating educational programs for IT-specialists based on the employers' demands]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2017, no. 9, p. 41–45. (In Russian.)

13. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 19 sentyabrya 2017 № 926 "Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya — bakalavriat po napravleniyu podgotovki 09.03.02 Informatsionnye sistemy i tekhnologii" [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated September 19, 2017 No. 926 "On approval of the Federal State Educational Standard of Higher Education — undergraduate in the direction of preparation 09.03.02 Information Systems and Technologies"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280601/

14. Prikaz Ministerstva truda i sotsial'noj zashchity Rossijskoj Federatsii ot 29 sentyabrya 2014 goda № 667n "O reestre professional'nykh standartov (perechne vidov professional'noj deyatel'nosti)" [Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated September 29, 2014 No. 667n "On the Register of Occupational Standards (list of types of professional activity)"]. (In Russian.) Available at: <https://base.garant.ru/70807194/>

15. Prikaz Ministerstva truda Rossii ot 18 yanvarya 2017 goda № 44n "Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Razrabotchik Web i mul'timedijnykh prilozhenij»" [Order of the Ministry of Labor of Russia dated January 18, 2017

No. 44n "On the approval of the Occupational Standard "Developer of Web and multimedia applications"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212176/

16. Azarova R. N., Zolotareva N. M. Razrabotka pasporta kompetentsii [Development of a Passport of Competence]. Moscow, Research Center for the Problems of Quality Training of Specialists, Coordinating Council of Educational and Methodological Associations and Scientific and Methodological Councils of Higher Education, 2010. 52 p. (In Russian.)

17. Belkova E. A. Ispol'zovanie professional'nykh standartov dlya razrabotki osnovnykh obrazovatel'nykh programm [Professional standards for the development of the basic educational programs]. *Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie v strane i mire — Vocational Education and Train-*

ing in Russia and World-Wide, 2016, no. 7, p. 29–31. (In Russian.) Available at: http://www.dpo-edu.ru/wordpress/wp-content/uploads/DPO_magazine_7-2016.pdf

18. Butova O. V., Gorlova S. N., Khudzhina M. V. O trebovaniyakh k razrabotke fondov otsenochnykh sredstv v usloviyakh realizatsii FGOS VPO [On the requirements for the development of funds for valuation funds in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard]. *Traditsii i innovatsii v obrazovatel'nom prostranstve Rossii, KhMAO—Yugry, NVGU. Materialy IV Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Traditions and innovations in the educational space of Russia, Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Ugra, Nizhnyartovsk State University. Proc. IV All-Russ. Scientific and Practical Conf.]*. Nizhnevartovsk, NVSU, 2015, p. 12–15. (In Russian.)

НОВОСТИ

Выпущен революционный стандарт USB4. Он в 8 раз быстрее предыдущего

Опубликованы итоговые спецификации нового стандарта USB4, который заменит собой USB 3.0 и все его модификации. Впервые его анонсировали в марте 2019 года, и в сравнении с актуальными интерфейсами он получил не только новую стилизацию названия (исчез пробел между аббревиатурой и цифрой), но и существенно более высокую пропускную способность. Поначалу финальные спецификации USB4 должны были быть готовы к лету 2019 года — причиной задержки стала нехватка у индустриальной группы USB IF, разработавшей этот стандарт, времени на подготовку необходимых документов и нормативов.

По данным USB IF, интерфейс USB4 выдает скорость до 40 Гбит/с при использовании сертифицированных кабелей. Для сравнения, это ровно в восемь раз выше, чем у распространяемого USB 3.0, вышедшего в ноябре 2008 года и рассчитанного на 5 Гбит/с. USB 2.0, стандарт, недавно отметивший свое 19-летие (его выпустили в апреле 2000 года) и вовсе в 83 раза медленнее — его пропускная способность не превышает 0,48 Гбит/с.

USB4 основан на интерфейсе Thunderbolt 3, разработанном компанией Intel и в марте 2019 года ставшем открытым стандартом. USB4 во многом заимствует особенности Thunderbolt, в том числе пиковые показатели скорости.

Изменения в названии стали следствием стремления разработчиков максимально упростить нейминговую схему, используемую в текущих спецификациях USB. Как отметил председатель USB IF Брэд Сондерс (Brad Saunders), планов по использованию наименований USB 4.0, 4.1, 4.2 и т. д. а также приставок Gen 1 и Gen 2, как было в случае с USB 3.0, у группы нет.

Интеграция и поддержка протоколов Intel Thunderbolt 3 позволили обеспечить новому USB4 одновременный обмен данными и протоколов передачи видео. С практической точки зрения это означает возможность подключения к компьютеру цепочки 4K-мониторов и других устройств Thunderbolt 3, а также внешних накопителей и графических ускорителей единым кабелем.

Во многом это стало возможным за счет способности USB4 оптимизировать пропускную способность при одновременной передаче информации и видеосигнала. Интерфейс может, к примеру, выделить 25 % канала на передачу видео, если этого будет достаточно, а оставшиеся 75 % отдать под передачу данных.

Стандарт USB4 поддерживает до восьми линий DisplayPort 1.2 и обеспечивает обмен данными по четырем линиям PCIe 3.0. Спецификации также предусматривают возможность питания через единый кабель с потребляемой мощностью до 100 Вт для зарядных устройств и до 15 Вт для подключения питания периферии.

Ввиду близкого родства с Intel Thunderbolt 3 USB4 полностью совместим с этим интерфейсом. Также разработчики заявили о полноценной обратной совместимости со всеми предыдущими версиями USB, включая USB 3.0, 2.0 и 1.1.

Это означает, что все устройства с поддержкой USB4 можно будет использовать на всех компьютерах и ноутбуках, включая те, где USB4 не предусмотрен, но есть более ранние версии стандарта. Скорость передачи данных будет ограничена возможностями имеющегося в наличии интерфейса.

«Яндекс» научил «Почту» для iOS писать письма под диктовку и читать их вслух

В iOS-приложении «Яндекс.Почта» появился голосовой ввод. Теперь пользователи смогут не набирать письма вручную, а просто произносить текст вслух — приложение распознает речь, останется только выбрать получателя и отправить письмо. Это особенно полезно в ситуациях, когда неудобно использовать экранную клавиатуру: например, под дождем или с ребенком на руках. Аудиозапись собственного голоса можно прикрепить к письму — на случай, если в распознанный текст закралась ошибка, а исправлять ее не с руки.

Одновременно с голосовым вводом в «Почте» появилось озвучивание входящих писем. Приложение может прочесть вслух тему и текст письма.

Точное распознавание и естественное озвучивание речи обеспечивает комплекс технологий Yandex SpeechKit. В него входят технологии распознавания, семантического анализа и синтеза речи и технология голосовой активации. Кроме «Почты», SpeechKit используется в «Поиске», «Картах», «Браузере», «Навигаторе» и других сервисах «Яндекса». Также его могут применять для решения своих задач другие компании.

(По материалам CNews)

ИНТЕГРАЦИЯ ИНТЕРЕСОВ КОМПАНИЙ И УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

А. Л. Дзюбенко¹, В. В. Лосева¹, А. Ю. Петров¹

¹ *Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации*
125993, Россия, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49

Аннотация

В статье затрагиваются вопросы интеграции интересов компаний и учебных заведений для повышения качества подготовки специалистов и с этой целью повышения эффективности учебного процесса. Рассматривается настоятельная необходимость связи процесса обучения и бизнес-процессов любой компании. Вследствие того что процесс обучения в любой профессиональной области фактически призван отражать основные принципы и прикладные рабочие процессы компаний, этот вопрос крайне важен для повышения качества выпускаемых специалистов. Сегодня аксиомой является то, что современные бизнес-процессы не могут существовать без неразрывной связи с информационными технологиями. Укрепление обратной связи между работодателями и учебными заведениями — насущная необходимость сегодняшнего дня. Именно установление все более крепких связей между компаниями и учебными заведениями позволит оптимизировать качество подготовки специалистов для любой области деятельности фирмы.

Ключевые слова: бизнес-процесс, оптимизация, интеграция, учебный процесс, «1С».

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-17-22

Для цитирования:

Дзюбенко А. Л., Лосева В. В., Петров А. Ю. Интеграция интересов компаний и учебных заведений с целью повышения качества подготовки специалистов и эффективности учебного процесса // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 17–22.

Статья поступила в редакцию: 29 марта 2019 года.

Статья принята к печати: 11 июня 2019 года.

Сведения об авторах

Дзюбенко Алла Леонидовна, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры «Бизнес-информатика», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; al_dz@list.ru; ORCID: 0000-0001-9634-8957

Лосева Вероника Валентиновна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бизнес-информатика», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; viklos@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-5155-2353

Петров Антон Юрьевич, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры «Бизнес-информатика», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; antony.petrov@gmail.com; ORCID: 0000-0002-1491-6840

В процессе обучения студентов различных специальностей авторам приходилось прививать им навыки работы с различными прикладными системами, в том числе с системами, разработанными на платформе «1С» [1–3]. Практический опыт этой работы показал, что изучение различных прикладных систем необходимо сделать более целенаправленным. Эти вопросы становятся все более актуальными и выходят на первый план [4]. Учитывая государственную стратегию развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период до 2020 года [5], на кафедре «Бизнес-информатика» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации в процессе обучения студентов особое внимание уделяется вопросам интеграции интересов компаний и учебных заведений. Эта работа проводится с целью повышения качества обучения специалистов и оптимальной и эффективной адаптации выпускников на их рабочих местах. Наиболее наглядно реализацию этих вопросов можно продемонстрировать на примере

работы авторов и других преподавателей Финансового университета с продуктами фирмы «1С» в ходе учебного процесса [6].

Качество интеграции программных продуктов фирмы «1С» особенно важно с точки зрения непосредственной возможности выстраивания взаимосвязи между бизнес-процессами любой организации и процессами обучения в любом учебном заведении прикладной направленности с целью создания условий «для успешной интеграции сертифицированных курсов “1С:Предприятие” в учебные программы образовательных организаций, для подготовки высококвалифицированных ИТ-кадров, умеющих работать с технологиями “1С”» [7].

Удобство использования программных продуктов фирмы «1С» в процессе обучения специалистов разных специальностей обеспечивается как наличием доступных материалов по платформе «1С» (в том числе их онлайн-версий), так и возможностью доступа для учебных заведений к самой платформе и ее различным конфигурациям [1, 3].

Каталог продуктов

Программные продукты фирмы "1С"

- 1С:Предприятие 8
 - 1С:Бухгалтерия 8, версии КОРП, ПРОФ, базовая
 - Спецпоставки базовой версии «1С:Бухгалтерии 8»:
 - 1С:Упрощенка 8
 - 1С:Предприниматель 8
 - 1С:Зарплата и управление персоналом 8, версии КОРП и ПРОФ
 - 1С:Управление торговлей 8
 - 1С:Розница 8
 - 1С:Управление Холдингом 8
 - 1С:ERP Управление предприятием 2
 - 1С:Предприятие 8. Управление производственным предприятием 8
 - 1С:Комплексная автоматизация 8
 - 1С:Документооборот 8, версии КОРП и ПРОФ
 - 1С:Консолидация 8
 - 1С:Управление нашей фирмой 8
 - 1С:Налогоплательщик 8
 - 1С:Отчетность предпринимателя 8
 - 1С:Платежные документы 8
 - 1С:Бухгалтерия государственного учреждения 8
 - 1С:Зарплата и кадры бюджетного учреждения 8
 - 1С:Свод отчетов 8
 - 1С:Бюджетная отчетность 8
 - 1С:Документооборот государственного учреждения 8
 - 1С:Государственные и муниципальные закупки 8
 - 1С:Бюджет поселения 8
 - 1С:Бюджет муниципального образования 8
 - 1С:Деньги 8
 - 1С:Электронное обучение

Рис. 1. Программные продукты фирмы «1С»



Программные продукты для учебного процесса

♦ Мы ориентируем ОУ на использование в уч. процессе 1С:Предприятия 8

♦ «1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях»

♦ Комплект включает:

- ▷ 1С:Бухгалтерия
- ▷ Зарплата и Управление Персоналом,
- ▷ Управление Торговлей,
- ▷ Управление производственным предприятием,
- ▷ лицензию на сервер 1С:Предприятие
- ▷ дополнительную лицензию на 20 рабочих мест
- ▷ методологическую литературу

Для ОУ снимается проблема выбора ПП – приобретя один комплект, ОУ обеспечивает возможность чтения множества разнообразных учебных дисциплин.

Изменена ценовая политика

♦ «1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях» – приобретено 757 комплектов.

♦ Активно приобретаются также Комплекты для Украины и Казахстана. Имеются также комплекты для Белоруссии и Латвии.

♦ Обновляются учебные версии 1С:Предприятия 8





Рис. 2. Взаимосвязь между программными продуктами фирмы «1С» и обучающим процессом

Но, рассматривая обучение студентов использованию продуктов «1С», хотелось бы заострить внимание на следующем.

Для того чтобы эффективно решать задачу подготовки компетентных и конкурентоспособных молодых специалистов, получающих специальности из экономического и управленческого пула, преподаватели должны учитывать не только специфику рынка соответствующего программного обеспечения, но и многофакторную динамику этого рынка [8]. В авторизованных учебных центрах различных компаний (в том числе «1С») учебно-методические разработки и проводимые по ним тренинги ориентированы в основном на выигрышную подачу и продвижение успешных монобрендовых решений, как правило, уже имеющих существенные объемы продаж и сложившуюся клиентскую базу.

В свете Постановления Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”» [9] и в рамках образовательных программ, реализуемых совместно с вузами, а также в соответствии с приоритетным проектом «Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров с учетом современных стандартов и передовых технологий» [10], акценты также делаются на знакомстве студентов с ассортиментом программной продукции конкретной компании и базовыми навыками использования тех или иных программ. Таким образом, тренинги, тестирования, деловые игры и олимпиады, проводимые в учебных заведениях, способствуют формированию пула лояльных пользователей, готовых использовать приобретенные навыки работы с программным обеспечением конкретной компании в последующей профессиональной деятельности. Успешная реализация такой деятельности в учебных заведениях поддерживается государственными проектами развития среднего образования, в том числе приоритетным проектом «Образование», одной из целей которого является «создание в Российской Федерации конкурентоспособной системы среднего профессионального образования, обеспечивающей подготовку высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров в соответствии с современными стандартами и передовыми технологиями, обеспечив увеличение к концу 2020 года до 50 тыс. человек численности выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования, продемонстрировавших уровень подготовки, соответствующий стандартам Ворлдскиллс Россия» [10].

Таким образом, предполагается, что компетентное мнение пула лояльных пользователей, готовых использовать приобретенные навыки работы с программным обеспечением конкретной компании в последующей профессиональной деятельности, может быть учтено на различных стадиях формирования, развития или модернизации ИТ-инфраструктуры компании, в том числе при формировании портфеля закупок ПО.

Подобная бизнес-модель успешно реализует интересы компании-разработчика по продвижению продуктов, однако не способствует формированию, а также расширению кругозора и возникновению критического мышления как у студента, так и у преподавателя, поскольку практически любой сегмент рынка ПО не ограничивается решениями только одной компании.

Результаты аналитических обзоров компаний-интеграторов свидетельствуют о постепенном отказе рынка ПО от монобрендового подхода и стартапов и крупных компаний (государственных и частных), занимающих лидирующие позиции в своих сегментах рынка. Известны многочисленные примеры одновременного и при этом эффективного использования конкурирующих программ в компаниях. Сегодня рынок ПО профессиональной деятельности экономиста, управленца и специалистов смежных специальностей находится в перегретом состоянии и характеризуется избыточным предложением. В этой ситуации именно преподаватели профильных ИТ-кафедр вузов могут сделать многое, чтобы учесть не всегда совпадающие интересы студента, работодателя и конкурирующих между собой программотехнических компаний, если эти компании заинтересованы в продвижении своих продуктов и готовы обучать преподавателей навыкам их использования [11].

Для этого достаточно реализовать следующее.

Во-первых, в рамках учебного процесса **повышать вариативность подходов** к формированию и расширению кругозора и развитию критического мышления как у студентов, так и у преподавателей, а также отказываться от монобрендового подхода и соответствующих стартапов, от разработки **реализующих такие подходы технических решений**. Как преподаватель, так и студент должны не только представлять состояние современного рынка ПО в той или иной прикладной области, но и иметь базовые навыки работы, достаточные для использования любой из представленных на рынке однотипных систем. Они должны быть в состоянии не только применять те или иные программные решения, но и аргументированно сопоставлять их функциональные особенности. Все это будет способствовать формированию у молодого специалиста реальных профессиональных компетенций, критического и аналитического подхода к выбору программных инструментов (и их сочетаний) для эффективной профессиональной деятельности, что позволит учитывать стратегию импортозамещения. Разумеется, это не может заменить посещение учебных центров.

Во-вторых, в силу ряда причин авторизованные учебные центры недостаточно внимания уделяют **интеграционной составляющей**, что, кстати, не относится к продуктам фирмы «1С» [7, 11]. Возможно, определенной части корпоративных пользователей достаточно «интеграции» на уровне кнопок или панелей, добавляющихся в программы пакетов, и посещения тренингов по каждому из инструментов по отдельности, а также значительного объема технических руководств, предоставляемых компаниями.

Продукты фирмы «1С» могут служить примером возможной успешной интеграции. Так, например, компания «ELMA» предусмотрела возможность встраивания своих модулей в «1С». Ее ПО успешно интегрируется с системами электронного документооборота и другими программными продуктами «1С». Технология, позволяющая продуктам компании «1С» интегрировать в себя разработки других компаний, имеет практический интерес при обучении будущих экономистов и управленцев современным информационным технологиям. К сожалению, на сайтах и в учебных центрах обеих компаний представлен ограниченный объем информации по данной, несомненно, перспективной технологии. Ограничена и доступность методических материалов в режиме онлайн.

Рынок ПО — мультибрендовый. Эффективность внедрения решений оценивается и в рамках учебного процесса, и в последующей профессиональной деятельности выпускников, получающих соответствующую квалификацию, т. е. «уровень знаний, умений, навыков и компетенций, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности» [12].

Очень важна в данном случае «независимая оценка квалификации работников или лиц, претендующих на осуществление определенного вида трудовой деятельности (далее — независимая оценка квалификации)», — процедура подтверждения соответствия квалификации соискателя положениям профессионального стандарта или квалификационным требованиям, установленным федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, проведенная центром оценки квалификаций в соответствии с настоящим Федеральным законом» [13]. Большую роль для успешной подготовки квалифицированных кадров высшей школы играют и «Актуальные требования к компетенциям лиц, завершивших обучение по образовательным программам среднего профессионального образования» [14].

Отметим, что **практический опыт выпускников вузов и их мнение по вопросам квалификации способствуют оптимизации методик и технологий преподавания широкого спектра общих и специальных дисциплин.** Преподаватели совместно с выпускниками могут не только решать традиционный комплекс профориентационных задач для кадров, но и учитывать реалии рынка труда, чтобы способствовать более выигрышному трудоустройству студентов на старших и выпускных курсах. (Примером может служить возможность сертификации студентов по продуктам «1С» в период обучения в вузе.)

Еще одно направление для эффективного и взаимовыгодного сотрудничества вузов экономического профиля и программотехнических компаний — перенос фокуса тренинговой активности в **мультибрендовые центры компетенций** (фактически те же учебные центры), создаваемые на базе факультетов или отдельных кафедр (пример — кафедра «1С» в Финансовом университете при Правительстве РФ) [4].

Важная практическая составляющая — **привлечение обучающихся к проведению занятий, в том числе за пределами вуза.** Молодые специалисты, проводя занятия с клиентами компании — разработчика ПО, не только подрабатывают, но и постоянно повышают свою квалификацию. В свою очередь, для той или иной программотехнической компании эта бизнес-модель помимо совместного с вузом продвижения продуктов дает возможность оптимизировать штат тренеров и сократить издержки, связанные с работой учебного центра. Вуз получает больше возможностей выстроить инновационные методики преподавания, учитывая все конъюнктурные факторы. Отметим, что обсуждаемый подход уже зарекомендовал себя в ряде технических и технологических вузов России, причем создаваемые учебные центры зачастую представляют интересы как отечественных, так и зарубежных компаний — разработчиков ПО.

Таким образом, преподавателями профильных ИТ-кафедр вузов может и должна проводиться активная работа с целью максимальной интеграции интересов студентов и работодателей, а также разнообразных программотехнических компаний. Привлечение этих компаний к процессу обучения практическим навыкам работы с их программными продуктами не только студентов, но и преподавателей приведет к повышению качества образовательного процесса. Использование предлагаемого дополнения принятой на сегодня бизнес-модели, реализующей интересы конкретной компании-разработчика по продвижению своего продукта, расширяет возможности развития прикладных решений и повышает качество и конкурентоспособность выпускаемых вузами специалистов.

Список использованных источников

1. Дзюбенко А. Л., Некрылов И. И. Облачные продукты 1С: опыт эксплуатации и предложение по модернизации // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 18-й Международной научно-практической конференции. М.: 1С-Паблишинг, 2018. С. 400–404. <https://educonf.1c.ru/conf2018/thesis/2620/>
2. Дзюбенко А. Л., Сибирский В. К. Возможности развития информационной среды вуза при помощи инструмента «1С:Предприятие» // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 12-й Международной научно-практической конференции. М.: 1С-Паблишинг, 2012. С. 286–291.
3. Лосева В. В. Использование демонстрационных конфигураций «1С:Документооборот» при проведении занятий со студентами бакалавриата по дисциплине «Электронный документооборот» // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 17-й Международной научно-практической конференции. М.: 1С-Паблишинг, 2017. С. 37–40. <https://educonf.1c.ru/conf2017/thesis/1478/>
4. Казачков Д. И., Чистов Д. В. Базовая кафедра как инструмент вовлечения студентов в практическую деятельность // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 17-й Международной научно-практической конференции. М.: 1С-Паблишинг, 2017. С. 33–37. <https://educonf.1c.ru/conf2017/thesis/1924/>
5. Стратегия развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций в Российской Федерации на период до 2020 года. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_256447/

6. Чистов Д. В. Методические и практические аспекты использования «1С:Бухгалтерии» в режиме облачных вычислений // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 12-й Международной научно-практической конференции. М.: 1С-Паблишинг, 2012. С. 19–22.

7. Рекомендации по встраиванию сертифицированных учебных курсов фирмы «1С» в образовательные программы вузов. <https://1c.ru/top/default.jsp>

8. Емышев В., Тикуркин М., Еремеев С., Моисейкин В. Далеко ли до трансформации: российский ИТ-рынок идет своим путем // CNews. http://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2018/articles/daleko_li_do_transformatsii_rossijskij_itrynok_idet_svoim_putem

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/

10. Паспорт приоритетного проекта «Образование» по направлению «Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров с учетом современных стандартов и передовых технологий» («Рабочие кадры для передовых технологий»). <http://static.government.ru/media/files/7ARTAf6Lqv5wSXjleJbViodyObukhty.pdf>

11. Программа сотрудничества с вузами и колледжами по встраиванию курсов и учебных материалов фирмы «1С». <http://kpk.1c.ru/>

12. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

13. Федеральный закон от 3 июля 2016 года № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификаций». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200485/

14. WorldSkills Russia. ЕСАТ — Единая система актуальных требований. Блоки компетенций. <https://esat.worldskills.ru/competencies>

INTEGRATION OF INTERESTS OF COMPANIES AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN ORDER TO IMPROVE THE QUALITY OF THE TRAINING OF SPECIALISTS AND THE EFFICIENCY OF THE EDUCATIONAL PROCESS

A. L. Dzyubenko¹, V. V. Loseva¹, A. Yu. Petrov¹

¹ *Financial University under the Government of the Russian Federation*
125992, Russia, Moscow, Leningradsky pr., 49

Abstract

The article deals with the integration of the interests of companies and educational institutions to improve the quality of the training of specialists and to increase the efficiency of the educational process. The need to connect the educational process and business processes of any company is considered. Due to the fact that the learning process in any professional field is actually intended to reflect the basic principles and applied work processes inside the companies, this issue is extremely important for enhancing capabilities and improving skills of the graduates. Today, the axiom is that modern business processes cannot exist without an inextricable connection with information technologies. Strengthening feedback between employers and educational institutions is an urgent need today. The establishment of strong links between companies and educational institutions will allow to boost the quality of training for any area of the company's activities.

Keywords: business process, optimization, integration, educational process, “1C”.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-17-22

For citation:

Dzyubenko A. L., Loseva V. V., Petrov A. Yu. Integratsiya interesov kompanij i uchebnykh zavedenij s tsel'yu povysheniya kachestva podgotovki spetsialistov i ehffektivnosti uchebnogo protsesssa [Integration of interests of companies and educational institutions in order to improve the quality of the training of specialists and the efficiency of the educational process]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 17–22. (In Russian.)

Received: March 29, 2019.

Accepted: June 11, 2019.

About the authors

Alla L. Dzyubenko, Candidate of Sciences (Engineering), Docent, Associate Professor at the Department “Business Informatics”, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; al_dz@list.ru; ORCID: 0000-0001-9634-8957

Veronika V. Loseva, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor at the Department “Business Informatics”, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; viklos@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-5155-2353

Anton Yu. Petrov, Candidate of Sciences (Engineering), Docent, Associate Professor at the Department “Business Informatics”, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; antony.petrov@gmail.com; ORCID: 0000-0002-1491-6840

References

1. Dzyubenko A. L., Nekrylov I. I. Oblachnye produkty 1C: opyt ehkspluatatsii i predlozhenie po modernizatsii [1C Cloud Products: Operating Experience and Proposal for Modernization]. *Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii. Sbornik nauchnykh trudov 18-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* [New information technologies in

education. Proc. 18th Int. Scientific and Practical Conf.]. Moscow, 1C Publishing, 2018, p. 400–404. (In Russian.) Available at: <https://educonf.1c.ru/conf2018/thesis/2620/>

2. Dzyubenko A. L., Sibirskiy V. K. Vozmozhnosti razvitiya informatsionnoy sredy vuza pri pomoshhi instrumenta «1C:Predpriyatie» [Opportunities for developing the information environment of a university using the 1C: Enterprise tool]. *Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii*.

Sbornik nauchnykh trudov 12-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [New information technologies in education. Proc. 12th Int. Scientific and Practical Conf.]. Moscow, IC Publishing, 2012, p. 286–291. (In Russian.)

3. Loseva V. V. Ispol'zovanie demonstratsionnykh konfiguratsiy "1C:Dokumentooborot" pri provedenii zanyatij so studentami bakalavriata po distsipline "Elektronnyy dokumentooborot" [The use of demonstration configurations 1C:Document circulation at carrying out of classes with undergraduate students in the discipline "Electronic document"]. *Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii. Sbornik nauchnykh trudov 17-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [New information technologies in education. Proc. 17th Int. Scientific and Practical Conf.].* Moscow, IC Publishing, 2017, p. 37–40. (In Russian.) Available at: <https://educonf.1c.ru/conf2017/thesis/1478/>

4. Kazachkov D. I., Chistov D. V. Bazovaya kafedra kak instrument вовлечения студентов в практическую деятельность [Basic department, as a tool for engaging students in professional activities]. *Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii. Sbornik nauchnykh trudov 17-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [New information technologies in education. Proc. 17th Int. Scientific and Practical Conf.].* Moscow, IC Publishing, 2017, p. 33–37. (In Russian.) Available at: <https://educonf.1c.ru/conf2017/thesis/1924/>

5. Strategiya razvitiya sistemy podgotovki rabochikh kadrov i formirovaniya prikladnykh kvalifikatsiy v Rossijskoj Federatsii na period do 2020 goda [Strategy for the development of a system for training workers and the formation of applied qualifications in the Russian Federation for the period until 2020]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_256447/

6. Chistov D. V. Metodicheskie i prakticheskie aspekty ispol'zovaniya "1C:Bukhgalterii" v rezhime oblachnykh vychislenij [Methodological and practical aspects of using "1C:Accounting" in the cloud computing mode]. *Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii. Sbornik nauchnykh trudov 12-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [New information technologies in education. Proc. 12th Int. Scientific and Practical Conf.].* Moscow, IC Publishing, 2012, p. 19–22. (In Russian.)

7. Rekomendatsii po vstraivaniyu sertifikatirovannykh uchebnykh kursov firmy "1C" v obrazovatel'nye programmy vuzov [Recommendations for embedding certified 1C training

courses in educational programs of universities]. (In Russian.) Available at: <https://1c.ru/top/default.jsp>

8. Emyshhev V., Tikurkin M., Ereemeev S., Moiseikin V. Daleko li do transformatsii: rossijskij IT-rynok idet svoim putem [Is it far from transformation: the Russian IT market goes its own way]. *CNews*. (In Russian.) Available at: http://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2018/articles/daleko_li_do_transformatsii_rossijskij_itrynok_idet_svoim_putem

9. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 26 dekabrya 2017 goda № 1642 "Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federatsii "Razvitie obrazovaniya" [Decree of the Government of the Russian Federation of December 26, 2017 No. 1642 "On Approval of the State Program of the Russian Federation "Development of Education"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/

10. Pasport prioritetnogo proekta "Obrazovanie" po napravleniyu "Podgotovka vysokokvalifitsirovannykh spetsialistov i rabochikh kadrov s uchedom sovremennykh standartov i peredovykh tekhnologij" ("Rabochie kadry dlya peredovykh tekhnologij") [The passport of the priority project "Education" in the direction "Training of highly qualified specialists and workers taking into account modern standards and advanced technologies" ("Workers for advanced technologies")]. (In Russian.) Available at: <http://static.government.ru/media/files/7ARTAf6Lqv5wSXJleJbJViodyObukhty.pdf>

11. Programma sotrudnichestva s vuzami i kolledzhami po vstraivaniyu kursov i uchebnykh materialov firmy "1C" [The program of cooperation with universities and colleges to embed courses and training materials of the company "1C"]. (In Russian.) Available at: <http://kpk.1c.ru/>

12. 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/

13. Federal'nyj zakon ot 3 iyulya 2016 goda № 238-FZ "O nezavisimoy otsenke kvalifikatsij" [Federal Law No. 238-FZ "On the Independent Evaluation of Qualifications" dated July 3, 2016]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200485/

14. WorldSkills Russia. ESAT — Edinaya sistema aktual'nykh trebovanij. Bloki kompetentsij [USCR — Unified system of current requirements. Competency blocks]. (In Russian.) Available at: <https://esat.worldskills.ru/competencies>

НОВОСТИ

Правительство создает комиссию по искусственному интеллекту

В России появится подкомиссия по развитию искусственного интеллекта — в составе правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию ИТ для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности. Соответствующий проект постановления правительства, разработанный Минэкономразвития России, размещен на портале regulation.gov.ru. С юридической точки зрения, документ вносит изменения в пункт 4 Положения о правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию ИТ для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности. Положение было утверждено постановлением правительства от 7 сентября 2018 года № 1065. Пункт 4 положения определяет состав рабочих органов комиссии. Он гласит, что в нее входят президиум и подкомиссия по цифровой экономике.

Теперь к ним будет добавлена подкомиссия по искусственному интеллекту.

В пояснительной записке авторы документа пишут, что он подготовлен в целях реализации указа Президента России от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и Национальной стратегии развития искусственного интеллекта до 2030 года. Саму Стратегию в настоящий момент разрабатывают уполномоченные госорганы.

Национальная стратегия развития искусственного интеллекта будет способствовать его ускоренному развитию в России, отмечают авторы проекта. Она призвана активизировать исследования и улучшить подготовку кадров в этой области, а также повысить доступность информации и вычислительных ресурсов для пользователей.

(По материалам CNews)

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПРОГРАММНЫМ ПРОДУКТАМ ФИРМЫ «1С»

Т. Ф. Шитова¹

¹ *Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ*

620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 66

Аннотация

Статья посвящена проблеме обучения студентов, будущая профессия которых связана с управленческой деятельностью. С начала 2000-х годов наблюдается устойчивое повышение интереса руководителей к ERP-системам, позволяющим осуществить комплексную автоматизацию деятельности всех подразделений предприятия. В этот же период увеличивается и спрос на специалистов, обладающих навыками работы с современными ERP-системами, такими как SAP, «1С:ERP Управление предприятием 2», «Галактика» и т. п. Несмотря на то что проблеме подготовки специалистов в данной области на протяжении десяти последних лет уделяется пристальное внимание и в научных изданиях появляются новые статьи, касающиеся вопросов подготовки кадров, способных профессионально работать с ERP-системами, в настоящее время нет сформированного подхода к данной проблеме.

Автор статьи делится своим опытом обучения студентов направлений подготовки «Государственное и муниципальное управление» и «Менеджмент» работе с системой «1С:ERP Управление предприятием 2» и предлагает ряд рекомендаций для качественной подготовки студентов. Процесс обучения студентов становится более результативным, если перед изучением ERP-системы им предоставляется возможность поработать в одной из программ — «1С:Бухгалтерия государственного учреждения» или «1С:Бухгалтерия предприятия 8» для приобретения первоначальных навыков работы с программными продуктами фирмы «1С».

В процессе исследования применялся метод экономического анализа и системный подход.

Научно-практическая значимость результатов исследования состоит в разработке методических рекомендаций для качественной подготовки будущих руководителей с целью формирования компетенций, позволяющих выпускнику вуза с помощью информационных технологий профессионально решать задачи, касающиеся вопросов управления.

Статья может быть полезна преподавателям, занимающимся обучением студентов современным информационным технологиям.

Ключевые слова: «1С:ERP Управление предприятием 2», ERP-система, управленческий учет, информационная база.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-23-31

Для цитирования:

Шитова Т. Ф. Обучение студентов управленческих специальностей программным продуктам фирмы «1С» // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 23–31.

Статья поступила в редакцию: 5 июля 2019 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2019 года.

Сведения об авторе

Шитова Татьяна Федоровна, канд. соц. наук, доцент кафедры экономики и управления, Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Екатеринбург, Россия; shitovatat@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-3613-8541

1. Актуальность изучения программных продуктов фирмы «1С» студентами управленческих специальностей

Стандарты высшего образования в России претерпевают непрерывные изменения, нацеленные на повышение качества подготовки выпускников вузов. При обучении студентов направлений подготовки «Государственное и муниципальное управление», «Менеджмент» и т. п. необходимо сформировать у обучающихся компетенции, позволяющие им в дальнейшем эффективно решать профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.

В зависимости от сферы управления инструменты и методы работы с информацией существенно раз-

личаются. Наряду с хранением и поиском необходимых данных требуется решение профессиональных задач с учетом специфики управляемого объекта. Принимая во внимание тот факт, что руководителю современного предприятия приходится оперировать большими массивами данных, представленными как в текстовом, так и в ином виде (графическом, аудио, видео), обойтись без использования современных информационно-коммуникационных технологий просто невозможно [1, с. 44]. Таким образом, актуальной становится проблема приобретения навыков работы с современным программным обеспечением, позволяющим эффективно работать с хранилищами данных и упрощающим процедуры поиска и принятия правильных управленческих решений.

Помимо программных продуктов, предназначенных для решения управленческих задач, руководитель должен уметь ориентироваться и в прикладном

программном обеспечении, используемом для решения профессиональных задач его подчиненными. Это необходимо как для контроля деятельности сотрудников предприятия, так и для получения детализированной информации по интересующему вопросу без привлечения помощников [2].

2. Инструменты программных продуктов фирмы «1С», позволяющие эффективно решать управленческие задачи

В Уральском институте управления — филиале РАНХиГС при подготовке студентов управленческих специальностей большое внимание уделяется изучению программных продуктов фирмы «1С». Учитывая большую популярность и распространенность программ «1С:Бухгалтерия предприятия 8», «1С:Бухгалтерия государственного учреждения» и «1С:ERP Управление предприятием 2» («1С:ERP УП 2»), умение работать с ними пригодится будущим специалистам при решении управленческих задач как в государственном секторе, так и в сфере управления бизнесом.

Несмотря на то что программы «1С:Бухгалтерия предприятия 8» и «1С:Бухгалтерия государственного учреждения» предназначены, прежде всего, для автоматизации деятельности сотрудников бухгалтерии, во многих организациях доступ к данным программным продуктам предоставлен и другим категориям пользователей: менеджерам, финансовым аналитикам, кладовщикам и, конечно, руководителям. Стоит также отметить, что в обеих программах для управленческого персонала предусмотрена **специальная подсистема, содержащая набор инструментов для руководителя, позволяющих осуществлять анализ:**

- доходов и расходов;
- финансовой деятельности организации;
- движения денежных средств;
- величины кредиторской и дебиторской задолженностей;
- динамики задолженностей поставщикам в разрезе договоров, сроков исполнения и т. д.;
- сумм налогов, которые необходимо заплатить в бюджет;
- надежности контрагентов и др.

Вся информация представлена в текстовом или графическом виде без отображения счетов бухгалтерского и налогового учета, что особенно важно, поскольку подавляющее большинство руководителей не знакомы с Планами счетов*.

Возможности программы «1С:ERP Управление предприятием 2» еще шире. Наряду с теми задачами, которые позволяют решать два уже рассмотрен-

ных программных продукта, **ERP-система фирмы «1С» позволяет руководителям разных уровней управления:**

- анализировать и контролировать деятельность структурных подразделений организации;
- осуществлять анализ рентабельности производства продукции, выполнения работ, оказания услуг;
- определять экономический эффект различных направлений деятельности;
- осуществлять расчет себестоимости выпуска каждого вида продукции (услуги, работы);
- анализировать эффективность использования трудовых, материальных, финансовых, природных и других ресурсов предприятия;
- проводить детальный анализ издержек с целью их минимизации;
- отслеживать динамику доходов и расходов предприятия;
- контролировать соответствие фактических и плановых показателей;
- определять финансовый результат деятельности предприятия.

3. Методика обучения программным продуктам фирмы «1С» студентов управленческих специальностей

Остановимся более подробно на вопросах, связанных с методикой обучения программным продуктам фирмы «1С» студентов, чья будущая профессиональная деятельность связана с решением управленческих задач. Отметим, что выбор программного продукта для изучения студентами определяется в зависимости от сферы деятельности, в которой предстоит работать будущему выпускнику вуза. Также обратим внимание на то, что изучение программы «1С:ERP Управление предприятием 2» целесообразнее осуществлять после знакомства с более «простой» конфигурацией, например «1С:Бухгалтерия предприятия 8».

Наш многолетний опыт обучения студентов показал, что отсутствие навыков работы с программными продуктами фирмы «1С» негативно сказывается на эффективности работы пользователя в ERP-системе. Основная проблема связана с чрезвычайно широким функционалом системы «1С:ERP Управление предприятием 2», позволяющим вести параллельно несколько видов учета: управленческий, бухгалтерский, налоговый, международный и др. В целях минимизации трудозатрат разработчиками программы в систему заложен принцип однократного ввода данных о событиях финансово-хозяйственной деятельности организации и автоматического распределения информации по различным учетным регистрам, благодаря чему и возможно ведение параллельного учета.

Работа с системой начинается с заполнения первичных документов. Ошибки, допущенные на данном этапе, нередко вызывают большие проблемы и могут иметь катастрофические последствия, поскольку

* Отчеты, содержащие коды счетов бухгалтерского или налогового учета, нередко вызывают раздражение у руководителей, поскольку затрудняют восприятие данных. Из-за незнания руководителями назначения того или иного кода счета они (коды) не дают ответов на вопросы, возникающие у управленческого персонала.

оказывают влияние на состояние сразу нескольких учетных регистров.

Отсутствие у студентов навыков поиска перво-причин возникновения проблемы вынуждает их обращаться за помощью к преподавателю. Нередко возникает ситуация, связанная с тем, что сразу несколько студентов допускают ошибки, причем различные. В результате остальная группа студентов может находиться в режиме долгого ожидания. Для сокращения потери времени преподаватель может разработать учебно-методическое пособие, содержащее пошаговые инструкции выполнения задач и тем самым занять студентов, не допустивших ошибок при ведении учета. Это позволяет сделать более эффективным учебный процесс по изучению программы «1С:ERP Управление предприятием 2». Стоит также отметить, что разница в скорости прохождения курса обучения студентами, обладающими и не обладающими сформированными навыками работы с программными продуктами фирмы «1С», существенная.

Одна из главных задач при обучении студентов вуза — подготовка востребованных специалистов, способных самостоятельно справляться с поставленными задачами в рамках своей профессиональной деятельности. Для этого необходимо активно использовать в учебном процессе современные методики обучения и новейшие информационные технологии.

В Уральском институте управления — филиале Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ осуществляется подготовка студентов по профилям «Организация работы органов государственного и муниципального управления» (направление подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление») и «Управление проектами» (направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»), а также по магистерской программе «Система государственного и муниципального управления» (направление подготовки 38.04.04 «Государственное и муниципальное управление»).

В учебных планах направлений подготовки «Государственное и муниципальное управление» и «Менеджмент» содержатся соответственно дисциплины «Информационные технологии в управлении» и «Информационные технологии в менеджменте», в рамках которых студенты, получающие квалификацию бакалавра, учатся профессионально работать с программными продуктами компании Microsoft.

Кроме того, благодаря большому количеству часов, отведенных на изучение дисциплины «Информационные технологии в управлении»*, студенты направления подготовки «Государственное и муниципальное управление» знакомятся во втором семестре с программой «1С:Бухгалтерия государственного учреждения», для изучения которой отводится 12–16 академических часов с преподавателем и не менее 30 часов самостоятельной работы.

* Дисциплина «Информационные технологии в управлении» изучается на протяжении двух семестров: в первом семестре — 18 часов лекций и 32 часа лабораторного практикума, во втором семестре — 30 часов лекций и 42 часа лабораторного практикума.

Обучение студентов программным продуктам «1С» осуществляется с использованием облачного сервиса, бесплатно предоставляемого фирмой «1С». Процесс обучения состоит из нескольких этапов.

На первом занятии происходит подключение студентов к информационной базе, развернутой в облаке, и формирование у них навыков работы с облачным сервисом. Данная процедура может занимать до 40 минут из-за замедления работы сервиса в дневные часы, когда нагрузка на серверы максимальная, а также из-за проблем, возникающих у некоторых студентов в связи с тем, что при подтверждении регистрации они не сохранили предложенный программой пароль или переписали его неправильно. Отметим, что эти временные затраты целиком окупаются позже благодаря дополнительным преимуществам, которые получают студенты, работая с облачным сервисом.

О выгодах и особенностях использования облачного сервиса студенты узнают во время лекций. На лабораторном практикуме им рассказывают о том, что из облачного сервиса фирмы «1С» они получают бесплатный доступ к сервису «1С:ИТС» и учебно-методической литературе. Им демонстрируют, как использовать данные возможности.

Учитывая тот факт, что материально-техническая база во многих учебных заведениях не позволяет работать с современным программным обеспечением, использование облачного сервиса является хорошим решением данной проблемы. Кроме того, для тех учебных заведений, у которых интернет настолько низкоскоростной, что даже работа в облаке осуществляется очень медленно, фирма «1С» предоставляет бесплатную возможность работы в режиме веб-клиента.

Для успешного управления и контроля деятельности сотрудников различных подразделений организации руководитель должен обладать знанием специфики деятельности работников каждого структурного подразделения. Для эффективного контроля движения материальных и нематериальных потоков управленческий персонал должен не только уметь сформировать и проанализировать тот или иной отчет, но и, в случае необходимости, найти первоисточники, влияющие на формирование интересующего показателя. В связи с этим мы считаем полезным при обучении студентов направления подготовки «Государственное и муниципальное управление» научить их работать с управленческими отчетами и выполнять несложные операции в информационной базе «1С», связанные с корректным заполнением справочников и вводом наиболее часто используемых документов. Это позволит будущему руководителю лучше ориентироваться в информационной базе и самостоятельно извлекать необходимые данные с нужной степенью детализации.

При изучении программы «1С:Бухгалтерия государственного учреждения» студенты учатся работать с банковскими и кассовыми документами, отражать поступление материальных запасов и внеоборотных активов, передачу их в эксплуатацию, фиксировать поступление доходов от оказания услуг, вести учет

командировочных расходов и т. д. После проведения всех документов, изменяющих состояние учетных регистров, преподаватель акцентирует внимание студентов на изменении состояния счетов бухгалтерского учета.

Задачи, рассматриваемые в рамках курса «Информационные технологии в управлении», сформулированы таким образом, чтобы в процессе их решения у студентов постепенно формировалось целостное представление о регистрируемом в информационной базе событии.

Например: организация приобретает у поставщика сервер и передает его в эксплуатацию в одно из подразделений. Список задач, которые в данной ситуации должен решить студент, выстроен в следующем порядке: предоплата поставщику, поступление объекта, передача его в эксплуатацию. После выполнения всех заданий по теме «Поступление основных средств от поставщика и передача их в эксплуатацию» студентам предлагается:

- перейти в подсистему, предназначенную для работы руководителя;
- найти отчеты, отражающие движение денежных средств поставщику;
- проанализировать предоплату поставщикам и величину кредиторской задолженности перед ними;
- сравнить суммы, отраженные на бухгалтерских счетах, с суммами, которые выводит программа в управленческих отчетах;
- перечислить оставшуюся сумму поставщику;
- проверить бухгалтерские проводки;
- вернуться к управленческим отчетам и посмотреть, как данная операция отразилась на динамике задолженности.

Решение задач по другим темам осуществляется аналогичным образом.

Умение самостоятельно найти нужный отчет по интересующему вопросу будет весьма полезным для любого руководителя. Общеизвестно, что в настоящее время у подавляющего числа организаций большая часть активов сосредоточена в основных средствах. Если студенты во время обучения и решения задач, связанных с основными средствами, научатся работать с отчетами, позволяющими выводить информацию об основных средствах, числящихся на балансе организации, или об арендованных основных средствах, то эти знания, с большой долей вероятности, им пригодятся в будущей профессиональной деятельности.

Обучение студентов направления подготовки «Менеджмент» в рамках дисциплины «Информационные технологии в менеджменте» осуществляется аналогичным образом с той лишь разницей, что они работают с конфигурацией «1С:Бухгалтерия предприятия 8».

При выполнении заданий студенты второго курса направления подготовки «Государственное и муниципальное управление», изучающие конфигурацию «1С:Бухгалтерия государственного учреждения», пользуются учебным пособием, составленным их преподавателем [3], в котором разобрана сквозная задача ведения учета на примере гипотетического

учреждения. Студенты второго курса направления подготовки «Менеджмент» пользуются учебным пособием, размещенным в сервисе «1С:ИТС» [4].

Обучение бакалавров третьего курса направления подготовки «Менеджмент» в рамках дисциплины «Информационные системы в финансовом менеджменте»^{*} осуществляется на основе программы «1С:ERP Управление предприятием 2»^{**}, позволяющей решать различные управленческие задачи. ERP-система, созданная российскими программистами, содержит большое количество инструментов, с помощью которых управленческий персонал может успешно контролировать ведение управленческого и финансового учета, осуществлять анализ деятельности предприятия [6].

В «1С:ERP Управление предприятием 2» учет всех событий финансово-хозяйственной деятельности предприятия ведется в единой информационной базе [7, с. 101], что является одним из преимуществ использования ERP-систем. Среди недостатков стоит назвать высокую стоимость программы, большие сроки ее внедрения (до шести месяцев), дополнительные затраты на обучение персонала работе с ERP-системой.

Изучение студентами в рамках учебных дисциплин программы «1С:ERP Управление предприятием 2» позволит им стать востребованными специалистами после окончания вуза. Несмотря на многочисленные проблемы, с которыми приходится сталкиваться преподавателям при обучении студентов, с нашей точки зрения, необходимо в рамках курсов по информационным технологиям выделять время на знакомство с ERP-системой, популярность и востребованность которой ежегодно возрастает [8, с. 36].

В УИУ — филиале РАНХиГС обучение студентов работе с ERP-системой начинается с формирования и настройки пустой информационной базы. С нашей точки зрения, такой подход является оптимальным, поскольку заставляет студентов вникать в структуру хранения данных и формирует у них способность к самостоятельному решению проблем, неизбежно возникающих при работе со специализированным программным обеспечением. Процедура формирования и настройки базы осуществляется под пристальным контролем преподавателя, поскольку правильность настройки ERP-системы определяет успешность работы с ней на протяжении всего курса обучения.

Знание структуры хранения данных, предназначения каждого объекта информационной базы (справочников, документов, отчетов и т. д.), позволяет студентам уже в первой половине курса обучения

^{*} Дисциплина «Информационные системы в финансовом менеджменте» изучается в шестом семестре очной формы обучения. Количество часов, выделяемых на аудиторную работу, составляет: лекций — 20 часов, практических занятий — 40 часов. К началу изучения данной дисциплины студенты обладают хорошими навыками работы с компьютерными программами и теоретическими знаниями в области финансового менеджмента.

^{**} В облачном сервисе содержится учебное пособие, разработанное ведущими специалистами учебного центра фирмы «1С» и содержащее описание процедур ведения учета в программе «1С:ERP Управление предприятием 2» [5].

хорошо ориентироваться в системе и быстро находить интересующие объекты. В отличие от работы с демонстрационной базой, студент, самостоятельно заполняющий данные учетных регистров, имеет как минимум два преимущества:

- поскольку студент знает происхождение каждой цифры, анализ данных осуществляется эффективнее и быстрее, с лучшим пониманием полученных результатов и упрощением процедуры поиска и принятия правильного управленческого решения;
- регистрируя события финансово-хозяйственной деятельности предприятия самостоятельно, студенты закрепляют теоретические знания в областях бухгалтерского и управленческого учета. Они сталкиваются с необходимостью анализа данных, попадающих в регистры налогового учета, что может им пригодиться на руководящих должностях для контроля сумм налогов, подлежащих уплате.

В рамках курса «Информационные системы в финансовом менеджменте» будущие менеджеры приобретают навыки эффективного управления финансовыми ресурсами, знакомятся с процедурами планирования и контроля ключевых ресурсов предприятия, особое внимание при этом уделяется вопросам финансового планирования и бюджетирования [9–11].

С ERP-системой «1С:ERP Управление предприятием 2» знакомятся также магистранты направления подготовки «Государственное и муниципальное управление» в рамках дисциплины «Информационно-аналитические технологии государственного и муниципального управления». Из-за того что продолжительность курса значительно меньше, чем у менеджеров*, какие-то темы изучаются менее глубоко или не рассматриваются вовсе. Большая часть курса посвящена работе с регистрами оперативного, бухгалтерского и управленческого учета. На типичных примерах студенты:

- учатся анализировать различные ситуации, которые возникают в жизнедеятельности многих российских предприятий;
- учатся оптимизировать расходы предприятия, попутно знакомясь с такими понятиями, как «прямые и косвенные расходы», «себестоимость продукции» (работ, услуг);
- анализируют влияние различных факторов на финансово-хозяйственную деятельность предприятия;
- разрабатывают мероприятия по снижению себестоимости;
- после формирования финансового результата проводят анализ величины чистой прибыли;
- выявляют факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на деятельность предприятия;

- с помощью инструментов, заложенных в функционал ERP-системы, учатся осуществлять поиск взвешенных управленческих решений, нацеленных на минимизацию издержек предприятия и получение максимальной прибыли.

В рамках данного курса также осуществляется знакомство студентов с инструментами контроллинга**, позволяющими решать задачи контроллинга [20], связанные с:

- улучшением результатов деятельности предприятия, структурных подразделений, ЦФО***;
- контролем финансовых и нефинансовых потоков;
- поиском скрытых резервов;
- сокращением не прямых затрат;
- снижением себестоимости и т. д.

К управленческой информации сегодня предъявляются высокие требования. При работе с ERP-системой фирмы «1С» внимание студентов акцентируется на механизмах, позволяющих управленческой информации, хранящейся в учетных регистрах «1С:ERP Управление предприятием 2», отвечать требованиям [21]:

- сопоставимости с бухгалтерской информацией;
- рентабельности;
- краткости и полезности;
- достаточности;
- актуальности.

Контроллинг отвечает за создание хранилищ данных, являющихся основой для принятия управленческих решений [22]. Управленческий персонал среднего и нижнего звена, выполняя свои профессиональные обязанности, выступает в роли «советника» руководителя компании, предлагая различные варианты решения проблем на основе данных регистров управленческого учета.

При принятии окончательного решения руководитель может «взвесить» каждый из предложенных вариантов с помощью инструментов, заложенных в систему «1С:ERP Управление предприятием 2»: отчетов подсистемы «Финансовый результат и контроллинг» или отчета «Монитор руководителя», содержащего значения всех основных показателей деятельности компании, после чего принять взвешенное и обоснованное решение.

4. Проблемы, возникающие при обучении студентов работе с ERP-системой

Кратко остановимся на проблемах, которые наиболее часто встречаются в работе преподавателей.

Необходимость настройки ERP-системы. Это одна из основных проблем. Для корректной настройки системы необходимо обладать знаниями в различ-

* Продолжительность курса «Информационно-аналитические технологии государственного и муниципального управления» составляет 4 часа лекций и 32 часа практических занятий.

** Использование информационных систем для проведения контроллинга сегодня является достаточно актуальным, о чем свидетельствуют активное обсуждение данной проблемы в научных сообществах и большое количество публикаций [12–19].

*** ЦФО — Центр финансовой ответственности.

ных областях, поскольку между объектами системы существует тесная взаимосвязь. Настраивая ведение регламентированного учета, пользователю системы приходится осуществлять настройку кадрового учета, поскольку при начислении заработной платы и связанных с ней отчислений система опирается на данные регистров кадрового учета. Не удастся обойтись и без настройки складского учета (поскольку движение материальных запасов существует в каждой организации), CRM*, расчетов с контрагентами и т. д. Большую сложность вызывает настройка подсистемы «Производство», требующая хороших знаний в данной области. Если при выборе той или иной опции пользователь системы не имеет отчетливого представления о том, к каким последствиям приведет данная настройка, то, с большой долей вероятности, в дальнейшем он может столкнуться с тем, что система поведет себя вопреки его ожиданиям.

Ошибки, допускаемые студентами при ведении учета. Даже при наличии опыта работы с другими конфигурациями системы «1С:Предприятие 8» некоторые студенты допускают большое количество ошибок из-за невнимания, пропусков предыдущих занятий, неспособности воспринимать и усваивать новый материал с той скоростью, с которой работает подавляющее число студентов их группы. Преподаватель должен обладать глубокими знаниями и хорошими навыками работы с ERP-системой, чтобы поиск ошибок не занимал большого количества времени. Для приобретения этих навыков ему потребуется потратить значительное время на самостоятельное освоение программы «1С:ERP Управление предприятием 2» или пройти курс обучения в одном из центров сертифицированного обучения фирмы «1С».

Отсутствие учебно-методической литературы со сквозными примерами ведения учета в системе «1С:ERP Управление предприятием 2», содержащей пошаговые инструкции, начиная с настройки функциональных возможностей программы, ведения различных видов учета и заканчивая формированием финансовой отчетности. В настоящее время в распоряжении пользователей имеется очень ограниченное количество литературы по данной проблеме. Пользователи облачного сервиса «1С» имеют доступ к электронному учебному пособию «Регламентированный учет в прикладном решении “1С:ERP Управление предприятием 2.1”» [5]; у представителей фирмы «1С» они также могут приобрести учебно-методическое пособие Л. Г. Власовой и др. «Концепция прикладного решения “1С:ERP Управление предприятием 2”» [7]. Оба учебно-методических пособия опираются на данные демонстрационной базы «1С:ERP Управление предприятием 2», заполненной сотрудниками фирмы «1С» с готовыми функциональными настройками. Бесспорно, эти пособия очень полезны начинающим пользователям системы, но для приобретения навыков самостоятельной рабо-

ты, необходимых пользователю при работе с пустой информационной базой, их недостаточно. Учебное пособие [5] содержит решение задач регламентированного учета. Учебно-методической литературы, в которой разбирались бы конкретные примеры из области управленческого учета, международного учета, бюджетирования и т. д., сегодня нет. Фирма «1С» начала выпуск книг серии «1С:Академия ERP»: «Управленческий учет» [23], «Финансовое планирование и бюджетирование» [24], «Управление производством: планирование и диспетчеризация» [25], адресованных специалистам, работающим в указанных областях, а также магистрам и аспирантам. Книги очень полезны для людей, обладающих знаниями в данных областях, для повышения уровня их подготовки и расширения кругозора, но для среднестатистического студента бакалавриата они не подходят. Уровень базовой подготовки позволяет сегодняшним студентам лишь выполнять пошаговые инструкции, которых в книгах серии «1С:Академия ERP» нет. Хотелось бы, чтобы появились учебники по данной программе, аналогичные учебнику, написанному Д. В. Чистовым и С. А. Харитоновым по программе «1С:Бухгалтерия предприятия 8» [26]. Пока же нам приходится довольствоваться собственными разработками при обучении студентов программе «1С:ERP Управление предприятием 2» [27].

5. Выводы

Использование современных информационно-аналитических систем, таких как «1С:ERP Управление предприятием 2», способствует успешному управлению бизнесом. С их помощью можно создать эффективно действующий механизм, позволяющий обеспечивать руководителей и менеджеров полной, достоверной и актуальной информацией [28]. Применение ERP-систем для управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия существенно повышает оперативность координации деятельности управленческого персонала различных уровней. Благодаря использованию ERP-систем управленческий персонал получает возможность осуществления интеграции бюджетирования на разных иерархических уровнях бизнес-процессов.

В настоящее время область применения ERP-систем довольно разнообразна. Благодаря широкому спектру функциональных возможностей, позволяющих автоматизировать учет финансовых и нефинансовых ресурсов предприятия, ERP-системы активно используются в легкой промышленности, тяжелой индустрии, сфере услуг и т. д. Если за время обучения в вузе в рамках каких-либо учебных дисциплин студент приобретет знания и навыки работы с современной ERP-системой, то он станет востребованным специалистом на рынке труда и будет способен успешно решать профессиональные задачи. Мы считаем, что «1С:ERP Управление предприятием 2» является хорошей базой для приобретения знаний в области автоматизации управленческого, финансового и др. видов учета.

* CRM — Customer Relationship Management — система управления взаимоотношениями с клиентами.

Список использованных источников

1. Зуев В. С., Филимонов И. В., Хлуд С. В. Возможности повышения эффективности предприятия путем внедрения современных информационных систем // Современные информационные технологии. 2016. № 23. С. 44–47. http://www.penzgtu.ru/fileadmin/filemounts/confcit/articles/_spring_2016_v23/zuev201623.pdf
2. Шитова Т. Ф. Управление деятельностью предприятия с помощью современных информационных систем // Вопросы управления. 2018. № 6. С. 128–134. <http://vestnik.uapa.ru/ru/issue/2018/06/16/>
3. Шитова Т. Ф. Информационно-аналитические системы в государственном и муниципальном управлении. Екатеринбург: УиУ — филиал РАНХиГС, 2018. 72 с.
4. Хозяйственные операции в «1С:Бухгалтерии 8» (редакция 3.0). Задачи, решения, результаты. <https://its.1c.ru/db/pubhzooper>
5. Регламентированный учет в прикладном решении «1С:ERP Управление предприятием 2.1». https://edu.1cfresh.com/articles/Oglavlenie_Uchet_V_ERP
6. Костарев И. С. Современные ERP-системы на российском рынке: сравнительный обзор. <http://integral-russia.ru/2018/01/23/sovremennye-erp-sistemy-na-rossijskom-rynke-sravnitelnyj-obzor/>
7. Власова Л. Г., Толмачев В. Н., Яковлев А. В., Паушкина А. С. Концепция прикладного решения «1С:ERP Управление предприятием 2». М.: 1С-Паблишинг, 2016. 134 с. <https://www.1c-interes.ru/catalog/all6964/21627471/>
8. Графова Н. С., Храпов С. Д., Старичихин М. Г., Латипов О. О. Сравнение использования ERP-систем в России и в других странах // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016. № 12-4. С. 36–38.
9. Клепцова О. Ю. Бюджетирование в «1С:Предприятии 8». Информационные технологии бюджетного управления. М.: 1С-Паблишинг; СПб.: Питер, 2007. 240 с. <https://www.1c-interes.ru/catalog/3353643/3444290/>
10. Кучеренко А. И. Бюджетирование как метод финансового планирования деятельности организации // Справочник экономиста. 2010. № 3. С. 29–30.
11. Шевченко Ю. А. Автоматизация бюджетирования и управленческой отчетности в «1С:Предприятии 8». М.: 1С-Паблишинг; СПб.: Питер, 2008. 112 с.
12. Ананькина Е. А., Данилочкин С. В., Данилочкин Н. Г. Контроллинг как инструмент управления предприятием. М.: ЮНИТИ, 2002. 279 с.
13. Бердников В. В. Информационно-аналитические проблемы развития контроллинга эффективности в агробизнесе // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 16. С. 42–52.
14. Карминский А. М., Оленев Н. И., Примак А. Г., Фалько С. Г. Контроллинг в бизнесе. М.: Финансы и статистика, 2002. 256 с.
15. Кондрашова Н. Г. Контроллинг качества аудита: взаимосвязь управления и обеспечения качества в аудиторской организации // Международный бухгалтерский учет. 2013. № 47. С. 39–45.
16. Нечехина Н. С., Полозова Н. А. Контроллинг как инструмент эффективного управления в строительных холдингах // Международный бухгалтерский учет. 2012. № 20. С. 17–23.
17. Толкач В. Контроллинг — немецкая идея, получившая международное признание. http://www.up-pro.ru/library/management_accounting/controlling/kontrolling-tolkach.html
18. Чувальская А. И. Финансовый контроллинг как фактор эффективного развития спортивной организации // Международный бухгалтерский учет. 2011. № 21. С. 33–39.
19. Яроцкая Е. В., Яроцкий И. В. Формирование системы внутреннего контроллинга развития и использования экономического потенциала страховой организации // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2013. № 21. С. 23–33.
20. Necheukhina N. S., Gagarina N. M., Shitova T. F., Mukhanova N. V. Information technologies of controlling as a factor of innovative development of telecommunication companies // Proc. Int. Conf. "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies" (Saint Petersburg, 24–30 September 2017). Saint Petersburg: ETU "LETI", P. 244–251.
21. Семенович А. В. Методика постановки и ведения управленческого учета. https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/54876/
22. Бекетов Н. В. Контроллинг и система информационного обеспечения управления торговой организации // Дайджест-Финансы. 2008. № 6. С. 46–51.
23. Завьялкин Д. В., Пальчиков И. Б., Гаврилова Е. В. Управленческий учет. М.: 1С-Паблишинг, 2019. 256 с. <https://consulting.1c.ru/upload/adminFiles/services/erp-am-demo.pdf>
24. Бобровников А. Э. Финансовое планирование и бюджетирование. М.: 1С-Паблишинг, 2018. 313 с. <https://consulting.1c.ru/upload/adminFiles/services/erp-finance-demo.pdf>
25. Яковлев А. В. Управление производством. Планирование и диспетчеризация. М.: 1С-Паблишинг, 2018. 219 с. <https://consulting.1c.ru/upload/adminFiles/services/erp-production-demo.pdf>
26. Чистов Д. В., Харитонов С. А. Хозяйственные операции в «1С:Бухгалтерии 8» (редакция 3.0). Задачи, решения, результаты. М.: 1С-Паблишинг, 2018. 365 с. <https://www.1c-interes.ru/catalog/all6964/17958660/>
27. Шитова Т. Ф. Информационно-аналитические системы в финансовом менеджменте. Екатеринбург: УиУ — филиал РАНХиГС, 2018. 199 с.
28. Понсулин С. «1С» и SAP укрепили позиции на рынке ERP-систем в России // CNews. 24.06.2016. http://www.cnews.ru/news/top/2016-06-24_sap_i_1s_ukrepili_pozitsii_na_rynke_korporativnogo

THE TRAINING OF STUDENTS — FUTURE MANAGERS TO USE "1C" SOFTWARE PRODUCTS

T. F. Shitova¹

¹ Ural Institute of Management — Ekaterinburg branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration 620144, Russia, Ekaterinburg, ul. 8 Marta, 36

Abstract

The article is devoted to the problem of teaching students whose future profession is associated with management. Since the beginning of the 2000s, there has been a steady increase in the interest of managers in ERP-systems, allowing complex automation of the activities of all departments of the enterprise. In the same period, the demand for specialists with the skills to work with modern ERP systems, such as SAP, "1C:ERP 2", "Galactica", etc., also increases. Despite the fact that the problem of training

specialists in this field for the last 10 years has been paid close attention, and in scientific publications there are new articles on the issues of training, able to work professionally with ERP-systems, currently there is no well-formed approach to this problem.

The author of the article shares his experience of training students in the areas of “State and municipal management” and “Management” to work with the system “1C:ERP 2” and offers a number of recommendations for quality training of students. The process of training students becomes more effective if, before studying the ERP-system, they are given the opportunity to work in one of the programs “1C:Accounting public institution” or “1C:Enterprise Accounting 8” to acquire initial skills in working with “1C” software products.

In the research process, the method of economic analysis and a systematic approach were used.

The scientific and practical significance of the research results is in the development of guidelines for the quality training of future leaders in order to form competencies that allow university graduates to professionally solve problems related to management issues using IT.

The article can be useful for teachers engaged in teaching students modern information technologies.

Keywords: “1C:ERP 2”, ERP system, management accounting, information base.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-23-31

For citation:

Shitova T. F. Obuchenie studentov upravlencheskikh spetsial'nostej programmym produktam firmy “1C” [The training of students — future managers to use “1C” software products]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 23–31. (In Russian.)

Received: July 5, 2019.

Accepted: August 20, 2019.

About the author

Tatiana F. Shitova, Candidate of Sciences (Sociology), Associate Professor at the Department of Economics and Management, Ural Institute of Management — Ekaterinburg branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Ekaterinburg, Russia; shitovatat@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-3613-8541

References

1. Zuev V. S., Filimonov I. V., Khlud S. V. Vozmozhnosti povysheniya ehffektivnosti predpriyatiya putem vnedreniya sovremennykh informatsionnykh sistem [Possibilities of increasing the efficiency of the company through the introduction of modern information systems]. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii — Modern Information Technology*, 2016, no. 23, p. 44–47. (In Russian.) Available at: http://www.penzgtu.ru/fileadmin/filemounts/confcit/articles/_spring_2016_v23/zuev201623.pdf
2. Shitova T. F. Upravlenie deyatel'nost'yu predpriyatiya s pomoshch'yu sovremennykh informatsionnykh sistem [Management of enterprise activity with the help of modern information systems]. *Voprosy upravleniya — Management Issues*, 2018, no. 6, p. 128–134. (In Russian.) Available at: <http://vestnik.uapa.ru/issue/2018/06/16/>
3. Shitova T. F. Informatsionno-analiticheskie sistemy v gosudarstvennom i munitsipal'nom upravlenii [Information and analytical systems in state and municipal administration]. Yekaterinburg, UIM — branch of RANEPa, 2018. 72 p. (In Russian.)
4. Khozaystvennye operatsii v “1C:Bukhgalterii 8” (redaktsiya 3.0). Zadachi, resheniya, rezul'taty [Business operations in “1C:Accounting 8” (version 3.0). Tasks, decisions, results]. (In Russian.) Available at: <https://its.1c.ru/db/pubhozoper>
5. Reglamentirovannyj uchet v prikladnom reshenii “1C:ERP Upravlenie predpriyatiem 2.1” [Regulated accounting in the application solution “1C:ERP Enterprise Management 2.1”]. (In Russian.) Available at: https://edu.1cfresh.com/articles/Oglavlenie_Uchet_V_ERP
6. Kostarev I. S. Sovremennye ERP-sistemy na Rossijskom rynke: sravnitel'nyj obzor [Modern ERP-systems in the Russian market: a comparative review]. (In Russian.) Available at: <http://integral-russia.ru/2018/01/23/sovremennye-erp-sistemy-na-rossijskom-rynke-sravnitelnyj-obzor/>
7. Vlasova L. G., Tolmachev V. N., Yakovlev A. V., Paushkina A. S. Kontseptsiya prikladnogo resheniya “1C:ERP Upravlenie predpriyatiem 2” [The concept of the applied solution “1C:ERP 2”]. Moscow, 1C Publishing, 2016. 134 p. (In Russian.) Available at: <https://www.1c-interes.ru/catalog/all6964/21627471/>
8. Grafova N. S., Khrapov S. D., Starichikhin M. G., Latipov O. O. Sravnenie ispol'zovaniya ERP-sistem v Rossii i v drugih stranakh [Comparison of the use of ERP-systems in Russia and in other countries]. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii — Modern Trends in the Development of Science and Technology*, 2016, no. 12-4, p. 36–38. (In Russian.)
9. Kleptsova O. Yu. Byudzhetirovanie v “1C:Predpriyatii 8”. Informatsionnye tekhnologii byudzhetnogo upravleniya [Budgeting in “1C:Enterprise 8”. Information Technology Budget Management]. Moscow, 1C Publishing; Saint Petersburg, Piter, 2007. 240 p. (In Russian.) Available at: <https://www.1c-interes.ru/catalog/3353643/3444290/>
10. Kucherenko A. I. Byudzhetirovanie kak metod finansovogo planirovaniya deyatel'nosti organizatsii [Budgeting as a method of financial planning of the organization]. *Spravochnik ehkonomista — Economist Handbook*, 2010, no. 3, p. 29–30. (In Russian.) Available at: https://bud-tech.ru/budgeting_finplanning.html
11. Shevchenko Yu. A. Avtomatizatsiya byudzhetirovaniya i upravlencheskoj otchetnosti v “1C:Predpriyatii 8” [Automation of budgeting and management reporting in “1C:Enterprise 8”]. Moscow, 1C Publishing; Saint Petersburg, Piter, 2008. 112 p. (In Russian.)
12. Anankina E. A., Danilochkin S. V., Danilochkina N. G. Kontrolling kak instrument upravleniya predpriyatiem [Controlling as an enterprise management tool]. Moscow, YUNITI, 2002. 279 p. (In Russian.)
13. Berdnikov V. V. Informatsionno-analiticheskie problemy razvitiya kontrollinga ehffektivnosti v agrobiznese [Information and analytical problems of the development of efficiency controlling in agribusiness]. *Ehkonomicheskij analiz: teoriya i praktika — Economic Analysis: Theory and Practice*, 2010, no. 16, p. 42–52. (In Russian.)
14. Karminsky A. M., Olenev N. I., Primak A. G., Falko S. G. Kontrolling v biznese [Controlling in business]. Moscow, Finansy i statistika, 2002. 256 p. (In Russian.) Available at: <https://www.twirpx.com/file/80605/>
15. Kondrashova N. G. Kontrolling kachestva audita: vzaimosvyaz' upravleniya i obespecheniya kachestva v auditor'skoj organizatsii [Audit quality controlling: the relationship of management and quality assurance in an audit organization]. *Mezhdunarodnyj bukhgalterskij uchet — International Accounting*, 2013, no. 47, p. 39–45. (In Russian.)
16. Necheuhina N. S., Polozova N. A. Kontrolling kak instrument ehffektivnogo upravleniya v stroitel'nykh kholdingakh [Controlling as a tool for effective management in construction holdings]. *Mezhdunarodnyj bukhgalterskij*

uchet — *International Accounting*, 2012, no. 20, p. 17–23. (In Russian.)

17. Tolkach V. Kontrolling — nemetskaya ideya, poluchivshaya mezhdunarodnoe priznanie [Controlling is an internationally recognized German idea]. (In Russian.) Available at: http://www.up-pro.ru/library/management_accounting/controlling/kontrolling-tolkach.html

18. Chuvalskaya A. I. Finansovyy kontrolling kak faktor ehffektivnogo razvitiya sportivnoy organizatsii [Financial controlling as a factor in the effective development of a sports organization]. *Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchets — International Accounting*, 2011, no. 21, p. 33–39. (In Russian.)

19. Yarotskaya E. V., Yarotsky I. V. Formirovanie sistemy vnutrennego kontrollinga razvitiya i ispol'zovaniya ehkonomicheskogo potentsiala strakhovoy organizatsii [Formation of an internal controlling system for the development and use of the economic potential of the insurance organization]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya — Financial Analytics: Science and Experience*, 2013, no. 21, p. 23–33. (In Russian.)

20. Necheukhina N. S., Gagarina N. M., Shitova T. F., Mukhanova N. V. Information technologies of controlling as a factor of innovative development of telecommunication companies. *Proc. Int. Conf. "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies"*. Saint Petersburg, ETU "LETI", p. 244–251.

21. Semenov A. V. Metodika postanovki i vedeniya upravlencheskogo ucheta [Methods of setting and maintaining management accounting]. (In Russian.) Available at: https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/54876/

22. Beketov N. V. Kontrolling i sistema informatsionnogo obespecheniya upravleniya torgovoy organizatsii [Controlling and information management system of a trade organization].

Dajdzhest-Finansy — Digest Finance, 2008, no. 6, p. 46–51. (In Russian.)

23. Zavyalkin D. V., Palchikov I. B., Gavrilova E. V. Upravlencheskiy uchets [Management accounting]. Moscow, 1C Publishing, 2019. 256 p. (In Russian.) Available at: <https://consulting.1c.ru/upload/adminFiles/services/erp-am-demo.pdf>

24. Bobrovnikov A. E. Finansovoe planirovanie i byudzhetrovanie [Financial planning and budgeting]. Moscow, 1C Publishing, 2018. 313 p. (In Russian.) Available at: <https://consulting.1c.ru/upload/adminFiles/services/erp-finance-demo.pdf>

25. Yakovlev A. V. Upravlenie proizvodstvom. Planirovanie i dispatcherizatsiya [Production Management. Planning and scheduling]. Moscow, 1C Publishing, 2018. 219 p. (In Russian.) Available at: <https://consulting.1c.ru/upload/adminFiles/services/erp-production-demo.pdf>

26. Chistov D. V., Kharitonov S. A. Khozyajstvennye operatsii v "1C:Bukhgalterii 8" (redaktsiya 3.0). Zadachi, resheniya, rezul'taty [Business operations in "1C:Accounting 8" (version 3.0). Tasks, decisions, results]. Moscow, 1C Publishing, 2018. 365 p. (In Russian.) Available at: <https://www.1c-interes.ru/catalog/all6964/17958660/>

27. Shitova T. F. Informatsionno-analiticheskie sistemy v finansovom menedzhmente [Information and analytical systems in financial management]. Yekaterinburg, UIM — branch of RANEP, 2018. 199 p. (In Russian.)

28. Popsulin S. "1C" i SAP ukrepili pozitsii na rynke ERP-sistem v Rossii ["1C" and SAP strengthened their positions in the market of ERP-systems in Russia]. *CNews*, 24.06.2016. (In Russian.) Available at: http://www.cnews.ru/news/top/2016-06-24_sap_i_1s_ukrepili_pozitsii_na_rynke_korporativnogo

НОВОСТИ

«1С» стала генеральным партнером крупнейшего в стране хакатона для школьников «Цифровой прорыв»

Компания «1С» стала генеральным партнером хакатона для школьников, который пройдет 27–28 сентября 2019 года в Казани в рамках финала всероссийского конкурса «Цифровой прорыв».

В нем примут участие 100 школьных команд по пять человек в команде. Участники должны будут за ограниченное время создать прототипы цифровых решений для поставленных задач по четырем направлениям: программирование на языках, включенных во Всероссийскую олимпиаду школьников по информатике (Кодетрек); программирование роботов на языке, доступном школьникам (Роботрек); автоматизация бизнеса (Бизнестрек); работа с программным обеспечением для профилактики компьютера (Админтрек). Задания для Бизнестрека и Админтрека будут разработаны фирмой «1С».

«Цифровой прорыв» — это самый большой хакатон, который когда-либо проводился в России среди школьников. Участники получают опыт решений реальных задач, смогут пообщаться с экспертами, представляющими лидеров отрасли. Победители получают сертификаты на обучение, а также ценные призы и подарки от партнеров.

«Мы, ИТ-компании, очень нуждаемся в кадрах. Все компьютерные программы состоят из нулей и единиц, запас которых в природе неограничен, одна фирма отрасли информационных технологий отличается от другой в первую очередь тем, какие кадры она сумела набрать и как организовала их работу. Для нас кадры важнее, чем финансы, лицензии, знакомства, помещения. Для ИТ-компаний система образования — это самый главный смежник. Нам нужно, чтобы как можно больше молодежи выбрали карьеру в информационных технологиях, а не в других отраслях. Сейчас основам алгоритмизации учат в школе, но нам важно еще заронить интерес к информационным технологиям, дать почувствовать прелесть программирования. Поэтому мы поддерживаем такие хакатоны: написав реальные программы, например, прототип бизнес-системы, добившись первых результатов в соревновании, школьники чувствуют законную гордость от своих достижений. Это, очень вероятно, поможет им в будущем поступлении в вуз и, главное, в правильном выборе специальности», — отметил директор фирмы «1С» Борис Нуралиев.

(По материалам CNews)

МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ РОЕВОГО ИНТЕЛЛЕКТА

С. П. Янукович¹

¹ ОАО «Могилевское агентство регионального развития»
212017, Республика Беларусь, г. Могилев, б-р Юбилейный, д. 21

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности обучения информационным технологиям, в том числе основам программирования; предложен новый метод управления процессом обучения информационным технологиям. Отличительными особенностями метода являются возможность количественной оценки личностных и психологических качеств обучающихся информационным технологиям и применение алгоритмов роевого интеллекта для построения траектории обучения. Для повышения эффективности использования предложенных метода и алгоритмов разработано программное обеспечение, автоматизирующее основные этапы метода. Предложенный метод и алгоритмы позволяют повысить эффективность управления процессом обучения за счет рационального выбора курсов на основе алгоритмов роевого интеллекта.

Ключевые слова: управление процессом обучения, ИТ-специалист, алгоритмы роевого интеллекта, выбор направления подготовки, информационные технологии, программирование.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-32-41

Для цитирования:

Янукович С. П. Метод управления процессом обучения информационным технологиям на основе алгоритмов роевого интеллекта // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 32–41.

Статья поступила в редакцию: 1 августа 2019 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2019 года.

Сведения об авторе

Янукович Светлана Петровна, руководитель проекта, ОАО «Могилевское агентство регионального развития», г. Могилев, Республика Беларусь; syanukovich@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8733-9255

1. Введение

Мировые тенденции перехода экономики к новому технологическому укладу, происходящая цифровая трансформация всех сфер деятельности человека требуют от каждого специалиста развитой логики мышления, наличия элементарных знаний в области информационных технологий, в том числе программирования. Поэтому вопрос обучения информационным технологиям и основам программирования становится актуальным для подготовки не только ИТ-специалистов, но и компетентных специалистов других сфер деятельности: финансы, экономика, юриспруденция, архитектура, автомобилестроение и др. [1–4].

В настоящее время существует большой выбор направлений подготовки ИТ-специалистов [5]. В сети Интернет для большинства этих направлений имеются обучающие курсы, однако выбор направления обучения осуществляется, как правило, интуитивно, на основе консультаций с педагогами или на основе опыта тех, кто уже прошел обучение. В результате обучение не приносит обучающемуся ожидаемого результата, он теряет интерес к выбранному направлению подготовки, не заканчивает изучение выбранного курса, выбирает другую сферу деятельности.

Сложность задачи рационального выбора направления подготовки и траектории обучения обусловлена такими факторами, как:

- разнообразие видов деятельности ИТ-специалистов;
- множество интернет-ресурсов, курсов и тренингов, что обуславливает многообразие вариантов подготовки ИТ-специалистов;
- растущий спрос на обучение информационным технологиям;
- личностные особенности и психологические качества обучающегося.

Проведенный нами анализ показал, что в настоящее время отсутствуют методы и программные средства, обеспечивающие рациональный выбор вида деятельности и траектории развития ИТ-специалистов.

В связи с этим является актуальной задача разработки метода рационального выбора направления подготовки ИТ-специалиста и повышения эффективности управления этой подготовкой на основе алгоритмов роевого интеллекта.

2. Общее описание метода

Повышение эффективности управления обучением информационным технологиям посредством автоматизации предполагает использование си-

стемного подхода на основе следующих составляющих:

- общей теорией управления образовательными системами [6, 7];
- классических методик дистанционного обучения программированию;
- индивидуальных психологических тестов и тренингов, обеспечивающих оценку личностных особенностей и психологических качеств обучающихся;
- алгоритмов роевого интеллекта для построения индивидуальной траектории обучения.

Основные этапы реализации метода управления процессом обучения информационным технологиям представлены на рисунке 1. Каждый этап метода подробно описан в отдельном разделе статьи.

Существующие психологические тесты позволяют количественно оценить личностные и психологические качества (ЛПК) индивида [8–10]. Но отсут-

ствуют методы количественной оценки возможных видов деятельности ИТ-специалиста с учетом его ЛПК.

Разработанный нами метод управления процессом обучения ИТ-специалиста обеспечивает количественную оценку соответствия личностных и психологических качеств обучающегося, определенных с помощью психологических тестов, выбранному направлению подготовки.

Особенности предложенного метода управления процессом обучения ИТ-специалистов:

- использование алгоритмов роевого интеллекта (роевания пчел, муравьиной колонии) [11] для поддержки рационального выбора следующего шага обучения;
- непосредственное участие обучающегося в процессе этого выбора;
- количественная оценка эффективности альтернатив при выборе очередного шага.

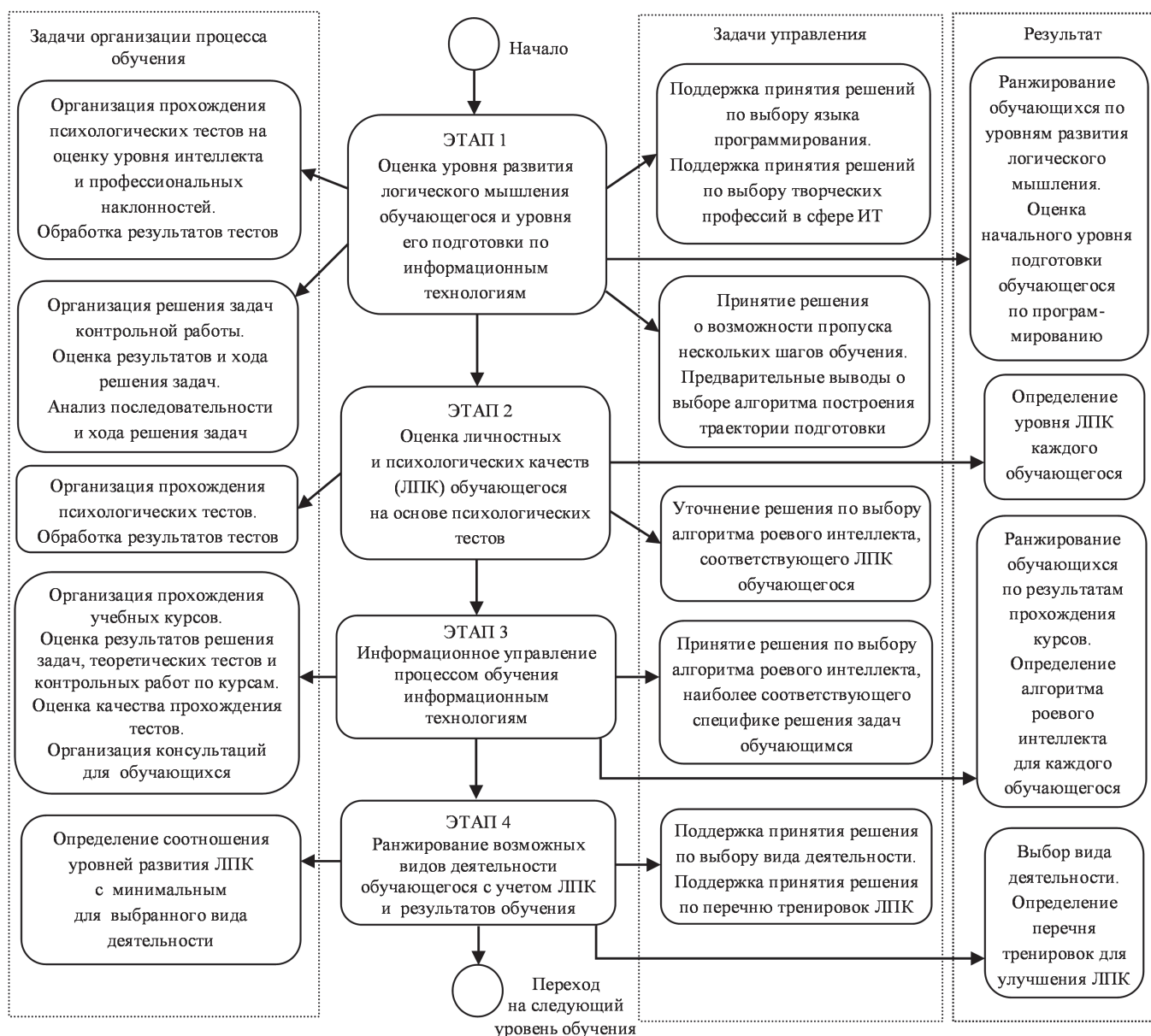


Рис. 1. Этапы реализации метода управления процессом обучения информационным технологиям

2.1. Оценка уровня развития логического мышления обучающегося и уровня его подготовки по информационным технологиям

На первом этапе управления процессом обучения информационным технологиям осуществляется оценка уровня развития логического мышления обучающихся. Для этой оценки используются стандартные психологические тесты на уровень развития интеллекта и тесты профессиональных склонностей. Результаты тестирования позволяют ранжировать желающих обучаться информационным технологиям по:

- уровню развития математических способностей;
- способности сохранять внимание;
- способности к выявлению закономерностей;
- уровню пространственного воображения;
- комбинаторным способностям.

Результаты психологического тестирования используются для определения вида деятельности будущего ИТ-специалиста. Анализ результатов тестирования уровня интеллекта и диагностики профессиональных наклонностей позволяет рекомендовать направления обучения, подходящие именно данному обучающемуся. Например:

- высокий уровень пространственного воображения и отнесение к предпочитаемому типу профессий «Человек — художественный образ» предполагает для обучающегося будущую специализацию дизайнера интерфейсов;
- высокий уровень математической логики, способность к выявлению закономерностей в сочетании с типом «Человек — знаковая система» делает рекомендуемым направлением для обучающегося специальность «программист».

Для обучающихся, имеющих начальный уровень подготовки по программированию, на первом этапе предоставляется возможность проверить свои знания по основам программирования. Успешное выполнение предложенной работы позволяет пропустить этот этап обучения.

Контрольная работа, которую предлагается решить обучающимся, может быть представлена набором:

$$KR = \langle PR_{KR}, R_{KR}, U_{KR}, TPR_{KR} \rangle.$$

Здесь:

- PR_{KR} — задачи контрольной работы;
- R_{KR} — результат контрольной работы — максимальное количество баллов, которое можно набрать при полном решении всех задач контрольной работы;
- U_{KR} — определенный достаточный уровень прохождения контрольной работы — минимальное количество баллов, которые должен набрать обучающийся за контрольную работу, чтобы перейти сразу на следующий уровень обучения. Уровень прохождения контрольной работы определяется автором заданий этой работы, который может определить более высокие или более низкие требования к знаниям обучающегося;

- TPR_{KR} — последовательность, по которой обучающийся решал задачи контрольной работы. Данную последовательность можно охарактеризовать графом, учитывающим затраченное время на решение каждой задачи и баллы, которые обучающийся получил за решение $G_{KR} = \{T_{KR}, R_{KR}\}$, где t_{KRij} — время решения i -й задачи после j -й, r_{KRij} — результаты в баллах решения i -й задачи после j -й. Граф G_{KR} можно представить двумя матрицами с одинаковой структурой, но с разными весами:

$$T_{KR} = \|t_{ij}\|,$$

$$R_{KR} = \|r_{ij}\|.$$

2.2. Оценка личностных и психологических качеств обучающегося на основе психологических тестов

Определенный набор личностных и психологических качеств $\{LPK_{ij}\}$, характеризующих каждый вид деятельности ИТ-специалистов TPA_m ($m = 1..N$), где N — количество ИТ-специальностей [12], формируется с использованием множества психологических тестов.

Любой психологический тест можно представить в виде набора:

$$PsT = \langle Q_{PsT}, X_{PsT}, Y_{PsT}, Def_{PsT}, AY_{PsT}, YR_{PsT}, AR_{PsT} \rangle.$$

Здесь:

- Q_{PsT} — множество вопросов теста;
- X_{PsT} — множество ответов обучающегося;
- Y_{PsT} — множество выходных значений психологического теста;
- Def_{PsT} — пространство допустимых выходных значений психологического теста;
- AY_{PsT} — алгоритм получения результатов психологического теста;
- YR_{PsT} — множество интерпретаций результатов психологического теста;
- AR_{PsT} — алгоритм интерпретации результатов психологических тестов.

После обязательного психологического тестирования на основании результатов прохождения тестов оценивается, насколько личностные и психологические качества обучающегося соответствуют качествам, необходимым ИТ-специалисту в силу квалификационных требований, разработанных в соответствии с профессиональным стандартом в области «Информационные технологии» (раздел «Саморазвитие») [5, 13]. Для уточнения индивидуальных особенностей личности могут быть предложены дополнительные тесты [14]. Результаты тестирования являются основой для принятия решений по выбору вида деятельности обучающегося при переходе к промышленному программированию.

2.3. Информационное управление процессом обучения информационным технологиям

Информационное управление процессом обучения информационным технологиям предполагает автоматизированный подбор заданий для обучающе-

гося по темам в зависимости от скорости и качества решения им задач в процессе обучения, а также предварительную настройку параметров алгоритмов роевого интеллекта при построении траектории обучения с учетом личностных и психологических качеств обучающегося.

На первом этапе обучающемуся предлагаются типовые задачи. Для выбора алгоритма роевого интеллекта, соответствующего поведению обучающегося, на данном этапе используется таксономия учебных задач Блума [15, 16]. Обучающемуся известно, сколько баллов он получит за решение каждой конкретной задачи. Стоимость задач определяется по степени их сложности в соответствии с методикой Блума: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка. На основании того, какие задачи выбирает обучающийся для решения, ему сопоставляется соответствующий алгоритм роевого интеллекта:

- если обучающийся проявляет интерес к более сложным задачам (анализа, синтеза, оценки) и пытается их решать, для построения траектории его подготовки целесообразно использовать алгоритм роя пчел;
- если обучающийся набирает баллы за счет решения большого количества простых задач (на знание, понимание, применение), целесообразно для построения траектории подготовки использовать алгоритм муравьиной колонии.

На основании задач, которые обучающийся не решил или на решение которых он потратил много попыток, система определяет пробелы в его знаниях и для их устранения предлагает решить дополнительные простые задачи по соответствующим темам. За решение дополнительных задач баллы не начисляются.

На данном этапе система анализирует стратегию решения задач обучающимся, на основании чего определяется соответствующий ему алгоритм роевого интеллекта, который далее будет использован в процессе обучения промышленному программированию для выбора траектории обучения ИТ-специалиста.

Любой учебный курс UK можно представить набором:

$$UK = \langle T_{UK}, P_{UK}, TT_{UK}, KR_{UK} \rangle.$$

Здесь:

- T_{UK} — теоретическая часть учебного курса;
- P_{UK} — множество задач, которые необходимо решить в рамках учебного курса;
- TT_{UK} — множество теоретических тестов, которые необходимо выполнить в рамках учебного курса;
- KR_{UK} — контрольная работа, которую необходимо выполнить для оценки качества усвоения учебного курса.

Любую задачу учебного курса можно представить набором:

$$P_{UK} = \langle PL_{UK}, DA_{UK}, TP_{UK}, DST_{UK}, RTP_{UK} \rangle.$$

Здесь:

- PL_{UK} — язык программирования;

$$PL_{UK} = \{pl_{UK}\}, pl_{UK} = (pl_{UK1}, ..., pl_{UKn}), n = NPL_{UK};$$

где pl_{UK} — элемент множества языков программирования из NPL_{UK} , которые используются для решения задач;

- DA_{UK} — авторское решение задачи;
- TP_{UK} — тесты для оценки качества решения задач. Тест для каждой задачи можно представить набором:

$$TP_{UK} = \langle Xp_{UK}, Yp_{UK} \rangle,$$

где:

— Xp_{UK} — множество входных данных теста задачи;

$$Xp_{UK} = \{xp_{UK}\}, xp_{UK} = (xp_{UK1}, ..., xp_{UKn}),$$

где xp_{UK} — входные значения тестов, n — количество тестов в задаче;

— Yp_{UK} — множество выходных значений теста задачи:

$$Yp_{UK} = \{yp_{UK}\}, yp_{UK} = (yp_{UK1}, ..., yp_{UKn}),$$

где yp_{UK} — выходные значения тестов;

- DST_{UK} — решение задачи обучающимся;
- RTP_{UK} — результат решения обучающимся задачи на основании проверки тестов. Результаты тестов можно представить следующим набором:

$$RTP_{UK} = \langle Xp_{UK}, YRp_{UK} \rangle,$$

где YRp_{UK} — множество значений результатов тестов, полученных на основе решения обучающегося:

$$YRp_{UK} = \{yrp_{UK}\}, yrp_{UK} = (yrp_{UK1}, ..., yrp_{UKn}).$$

На основе решения задачи обучающимся DST_{UK} определяется алгоритм получения выходных значений теста на основе входных:

$$xp_{UKi} \rightarrow yrp_{UKi}, \forall xp_{UKi}.$$

Для любой задачи i -й тест считается пройденным, если выполняется условие:

$$yp_{UKi} = yrp_{UKi}, i = 1..n.$$

Все теоретические тесты в системе можно представить набором:

$$TT_{UK} = \langle Qtt_{UK}, Xtt_{UK}, YAtt_{UK}, Btt_{UK}, Yott_{UK}, AYtt_{UK} \rangle.$$

Здесь:

- Qtt_{UK} — множество вопросов теста;
- Xtt_{UK} — множество вариантов ответов на вопросы;
- $YAtt_{UK}$ — множество правильных ответов на вопросы теста;
- Btt_{UK} — баллы за правильные ответы;
- $Yott_{UK}$ — множество результатов ответов обучающегося на вопросы теста;

- $AYtt_{UK}$ — формула получения результатов теоретического теста:

$$AYtt_{UK} = \sum_{i=1}^{NXtt_{UK}} Btt_{UK},$$

$$\forall xtt_{UK} \in Qtt_{UK}, yott_{UK_i} = yatt_{UK_i},$$

где $NXtt_{UK}$ — количество вариантов ответа теоретического теста.

По результатам решения во время изучения основ программирования контрольных работ и теоретических тестов происходит оценка уровня подготовки каждого обучающегося [17].

На основании оценки деятельности обучающегося в рамках учебного курса формируется его рейтинг в системе. Он доступен для каждого обучающегося, зарегистрированного в системе, как доступна и траектория прохождения учебных курсов. Тем самым обеспечивается информационное управление на уровне обучения основам программирования.

Учащийся в процессе прохождения курсов может обратиться за консультацией к другим обучающимся. Если оказание помощи получает подтверждение, то консультирующий получает бонусные баллы и знаки отличия, накопление которых позволяет получить в системе статус консультанта.

Создавать учебные курсы в системе могут преподаватели — пользователи, регистрация которых происходит через подтверждение статуса модератором. При успешном прохождении курсов в системе обучающийся также может перейти в статус преподавателя и создавать свои учебные курсы.

2.4. Ранжирование возможных видов деятельности обучающегося с учетом личностных и психологических качеств

Каждый обучающийся основам информационных технологий характеризуется рядом личностных и психологических качеств LPK_{ij} (i — номер обучающегося, j — номер личностной или психологической особенности), которые зависят от пола и возраста. Уровень (степень выраженности) $U_{LPK_{ij}}$ каждого LPK_{ij} у i -го обучающегося определяется на основании психологических тестов. Множество $\{U_{LPK_{ij}}\}$ влияет на выбор направления саморазвития обучающегося.

Для каждого вида профессиональной деятельности ИТ-специалиста $HPit_k$ необходим определенный набор $\{LPK_{ij}\}$. При этом для некоторых профессий должно быть выполнено условие:

$$U_{LPK_{ij}} \geq U_{minLPK_{kj}},$$

где $U_{minLPK_{kj}}$ — минимальное пороговое значение характеристики, начиная с которого возможен выбор k -й профессии.

Предлагаемый алгоритм определения направления развития ИТ-специалистов включает следующие шаги.

Шаг 1. Прохождение психологических тестов для определения набора числовых значений $\{U_{LPK_{ij}}\}$ каждого i -го обучающегося.

Шаг 2. Исключение направлений развития, для которых $U_{LPK_{ij}} < U_{minLPK_{kj}}$. На данном шаге обуча-

ющийся имеет возможность пройти тренинги для улучшения личностных и психологических качеств, оценка которых показала их несоответствие выбранному направлению развития.

Шаг 3. Для оставшихся направлений развития осуществляется нормирование $U_{LPK_{ij}}$ по формуле:

$$U_{normLPK_{ij}} = \frac{U_{LPK_{ij}}}{U_{maxLPK_{ij}}}.$$

Здесь:

- $U_{normLPK_{ij}}$ — нормированное значение j -го личностного или психологического качества для i -го обучающегося;
- $U_{maxLPK_{kj}}$ — максимальное значение j -го личностного или психологического качества для k -й профессии.

Шаг 4. Определение для каждого обучающегося нормированного значения уровня соответствия $U_{cLPK_{ik}}$ каждому k -му направлению развития ИТ-специалиста:

$$U_{cLPK_{ik}} = \sum_j U_{normLPK_{ijk}}.$$

Шаг 5. Расчет процентного отношения δ_{LPK_i} уровней соответствия i -го обучающегося k -й профессии:

$$\delta_{LPK} = \frac{U_{LPK_{ik}}}{\sum_k U_{LPK_{ik}}} \cdot 100 \%.$$

По результатам изучения основ информационных технологий обучающийся принимает решение, которое можно охарактеризовать следующим набором:

$$DOSN_{ST} = \langle TPA_{ST}, TR_{LPK_ST}, ARI_{ST}, ROSN_{ST} \rangle,$$

Здесь:

- TPA_{ST} — выбранное направление подготовки. Для принятия решения по определению вида деятельности обучающемуся предоставляется информация в процентном соотношении по видам деятельности с учетом личностных и психологических качеств. Математическая основа выбора вида деятельности описана выше;
- TR_{LPK_ST} — совокупность тренировок, которые необходимо пройти обучающемуся для улучшения необходимых личностных и психологических качеств, соответствующих выбранному виду деятельности [18]. Совокупность тренировок определяется по следующему алгоритму:

$$ATR_{LPK_ST}:$$

$$\{TR_{LPK_ST_i} \mid U_{LPK_ST_i} < U_{LPK_{min_i}}, i = 1..N_{LPK}\},$$

где:

- $U_{LPK_ST_i}$ — уровень развития i -го личностного или психологического качества обучающегося, соответствующего выбранному виду деятельности;
- $U_{LPK_{min_i}}$ — минимальный уровень развития i -го личностного или психологического качества обучающегося, соответствующего выбранному виду деятельности;

- ARI_{ST} — алгоритм речевого интеллекта, наиболее соответствующий поведению обучающегося в процессе решения задач;

- ROS_{ST} — рейтинг обучающихся после изучения основ программирования и информационных технологий, который рассчитывается по формуле:

$$ROS_{ST} = RTP_{STnorm} + BTT_{STnorm} + U_{LPK_STnorm},$$

где:

- RTP_{STnorm} — нормированное значение результатов решения задач обучающимся;
- BTT_{STnorm} — нормированное значение результатов прохождения теоретических тестов обучающимся;
- U_{LPK_STnorm} — нормированное значение уровня развития личностных и психологических качеств обучающегося, соответствующих выбранному виду деятельности.

3. Программное обеспечение и алгоритм повышения эффективности управления процессом обучения информационным технологиям

Метод выбора вида деятельности ИТ-специалиста и обучения основам программирования реализован в программном комплексе SkillsForYou [19]. Для реализации метода используются (рис. 2):

- модуль информационного управления подготовкой ИТ-специалистов;
- математический модуль;
- модуль психоанализа.

В модуле информационного управления обучением основам программирования:

- автоматизирован процесс решения контрольных работ для оценки начального уровня подготовки по программированию;

- реализована возможность создания учебных курсов, включающих теоретическую часть, тесты, практические задачи по программированию;
- автоматизированы процессы оценки знаний обучающихся на основе результатов прохождения ими тестов и решения практических задач.

Подбор параметров алгоритмов и построение траектории обучения осуществляются на основе алгоритма роения пчел и алгоритма муравьиной колонии, реализованных в математическом модуле.

Модуль анализа личностных и психологических качеств обучающихся обеспечивает прохождение психологических тестов, по результатам которых определяется направление подготовки ИТ-специалиста. На основе результатов тестов выполняется оценка структуры интеллекта и профессиональных предпочтений личности, что обеспечивает поддержку принятия решений по рациональному выбору направления подготовки ИТ-специалиста.

Алгоритм рационального управления процессом обучения информационным технологиям с использованием программного комплекса SkillsForYou включает следующие шаги.

Шаг 1. Прохождение введенных в систему тестов на определение уровня развития логического мышления — в модуле анализа личностных и психологических качеств.

Шаг 2. Решение контрольной работы, по результатам которой определяется уровень подготовки обучающегося, — в модуле информационного управления обучением основам программирования.

Шаг 3. Разбиение обучающихся на группы в зависимости от уровня развития логического мыш-



Рис. 2. Структурная схема элементов программного комплекса SkillsForYou, используемых для выбора вида деятельности ИТ-специалиста и обучения основам программирования

ления, результатов решения контрольной работы, результатов анализа личностных и психологических качеств.

Шаг 4. Выработка системой рекомендаций по выбору направлений подготовки ИТ-специалиста и алгоритма роевого интеллекта, соответствующего личностным и психологическим качествам обучающегося, — с использованием математического блока программного обеспечения.

Шаг 5. Решение типовых задач для выявления проблем по определенным направлениям — на основании нерешенных типовых задач и задач, на решение которых понадобилось много попыток.

Шаг 6. Анализ последовательности и хода решения задач обучающимся для уточнения параметров выбранного алгоритма роевого интеллекта.

Шаги 5–6 повторяются до тех пор, пока обучающийся не достигнет удовлетворительного уровня подготовки.

Шаг 7. Прохождение психологических тестов для определения уровня развития личностных и психологических качеств обучающегося — в модуле анализа личностных и психологических качеств.

Шаг 8. Формирование предложений по направлениям дальнейшего развития — на основании результатов шагов 4–7.

Для запуска разработанного программного обеспечения в эксплуатацию привлекались учителя школ и репетиторы.

В процессе эксплуатации системы выполняется следующая последовательность.

Этап 1. Педагоги, ученики которых показали лучшие знания по программированию на первом курсе университета, выступают в роли пчел-разведчиков. Эти педагоги, выполняя роль обучающихся, проходят новые курсы по основам программирования, разработанные ИТ-компаниями. Система выполняет выбор параметров алгоритма роя пчел в зависимости от ЛПК обучающихся.

Этап 2. Ученики, лучше других успевающие по информатике, выступают в роли пчел-фуражистов. Они проходят курсы, признанные педагогами лучшими и перспективными.

Этап 3. Педагоги, не выполняющие роль пчел-разведчиков, проходят курсы, признанные на этапе 1 лучшими и перспективными. Для формирования траекторий подготовки используются алгоритмы муравьиной колонии.

Этап 4. По траекториям педагогов, полученным на шаге 3, осуществляется подготовка обучающихся на основе алгоритма муравьиной колонии.

Применение разработанных методов, программного обеспечения и алгоритмов обеспечило увеличение количества обучающихся в системе, улучшило результаты решения контрольных работ в системе, повысило успеваемость обучающихся по информатике.

4. Результаты применения разработанного метода

Апробация разработанного метода проводилась в течение двух лет в рамках проекта «Формирование информационно-коммуникационной компетентности работников учреждений образования Могилевской области».

На первом этапе реализации проекта в соответствии с алгоритмом роя пчел из 13 000 специалистов образования Могилевской области было отобрано 613, они были разбиты на группы в зависимости от ЛПК и уровня знаний информационно-коммуникационных технологий.

С целью обмена опытом использования ИКТ на занятия в рамках целевого повышения квалификации отобранных педагогов приглашались высококвалифицированные педагоги и методисты соответствующего профиля, а также представители белорусских фирм, разрабатывающих программное обеспечение для учреждений образования. Учебно-тематические планы составлялись в зависимости от профессиональной специфики слушателей и уровня их начальной подготовки.

По результатам обучения все участники проходили онлайн-тестирование на сайте Академии последиplomного образования в соответствии с государственной программой «Комплексная информатизация системы образования Республики Беларусь». Результаты тестирования представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что 70 % (433 из 613) участников проекта «Формирование информационно-коммуникационной компетентности работников учреждений образования Могилевской области» успешно прошли сертификационное онлайн-тестирование.

На всех курсах обучения ИКТ обязательным было выполнение итоговой контрольной работы. Результаты ответа на вопрос: «Будете ли вы использовать полученные знания в практической деятельности?» в рамках выходной диагностики слушателей представлены в таблице 2.

Следующим шагом управления подготовкой педагогов по использованию ИКТ стала организация предметных творческих групп по использованию

Таблица 1

Результаты прохождения онлайн-тестирования знаний ИКТ отобранными педагогами

Количество сертифицированных специалистов ИКТ в категории «Учебно-воспитательная работа»	Количество сертифицированных специалистов ИКТ в категории «Административная работа»
363	70

Таблица 2

Результаты диагностики участников проекта «Формирование информационно-коммуникационной компетентности работников учреждений образования Могилевской области»

Максимальное использование полученных знаний, %	Частичное использование полученных знаний, %	Минимальное использование полученных знаний, %
79	20	1

ИКТ в образовательном процессе при всех районных методических объединениях. Руководителями этих групп стали педагоги, прошедшие курсы. Для формирования траекторий подготовки использовался алгоритм муравьиной колонии. В результате был обеспечен максимальный охват подготовки специалистов образования работе с ИКТ.

Организованная система управления подготовкой специалистов, владеющих ИКТ, позволила обеспечить массовый охват педагогических кадров в вопросе повышения информационной образованности педагогов Могилевской области и увеличить число учителей, владеющих ИКТ. По результатам ежегодной сверки кадров специалистов образования за четыре года с начала реализации проекта количество педагогов, применяющих ИКТ в образовательной деятельности, увеличилось на 51 %.

5. Выводы

В статье предложен метод управления процессом обучения информационным технологиям, особенностью которого является использование психологических тестов для оценки личностных и психологических качеств обучающегося, что позволяет в самом начале обучения оценить, насколько личностные и психологические качества конкретного индивида соответствуют работам, которые выполняются специалистами соответствующей области деятельности.

Предложенный метод обеспечивает построение траектории подготовки ИТ-специалиста на основе алгоритмов роевого интеллекта с учетом ЛПК обучающегося. Для количественной оценки вариантов очередного этапа подготовки ИТ-специалиста используется алгоритм роевания пчел или алгоритм муравьиной колонии (в зависимости от ЛПК).

Многоэтапное применение разработанного метода позволяет выбрать для каждого конкретного обучающегося рациональную траекторию его обучения с учетом опыта прохождения курсов обучения и траектории развития в данном направлении других обучающихся.

Список использованных источников

1. Приказ Министерства труда России от 21 февраля 2019 года № 103н «Об утверждении профессионального стандарта «Бухгалтер». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_321130/
2. Приказ Министерства труда России от 23 марта 2015 года № 183н «Об утверждении профессионально-

го стандарта «Следователь-криминалист». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_178094/

3. Приказ Министерства труда России от 04 августа 2017 года № 616н «Об утверждении профессионального стандарта «Архитектор». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_239571/

4. Приказ Министерства труда России от 14 октября 2014 года № 721н «Об утверждении профессионального стандарта «Логист автомобилестроения». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_118488/

5. Профессиональные стандарты «Связь, информационные и коммуникационные технологии». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157436/6e3921e74efbf1a2a192463f8b7d9cd6a225a004/

6. Новиков А. М. Методология учебной деятельности. М.: Эвгес, 2005. 176 с.

7. Новиков Д. А. Теория управления образовательными системами. М.: Народное образование, 2009. 416 с.

8. Батаршев А. В., Алексеева И. Ю., Майорова Е. В. Диагностика профессионально важных качеств. СПб.: Питер, 2007. 192 с.

9. Елисеев О. П. Практикум по психологии личности. СПб.: Питер, 2010. 512 с.

10. Прядеин В. П. Психодиагностика личности: избранные психологические методики и тесты. Сургут: РИО СурГУ, 2013. 245 с.

11. Карпенко А. П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. 447 с.

12. Жеребина О. Профессиональные стандарты в области ИТ: «инструкция по применению». https://apkit.ru/files/ITStandarts_Zherebina.doc

13. Квалификационные требования (профессиональный стандарт) в области информационных технологий «Программист». <https://standartgost.ru/g/pkey-14293830563>

14. Климов Е. А. Психологическая диагностика в управлении персоналом. М.: РПО, 1999. 184 с.

15. Бактыбаев Ж. Ш. Использование технологии таксономии Блума в учебном процессе вуза // Ярославский педагогический вестник. 2017. № 1. С. 150–153. http://vestnik.yspu.org/releases/2017_1/31.pdf

16. Локтионова В. А. Технология уровневой дифференциации обучения студентов на основе таксономии учебных задач // Современные проблемы высшего образования. Материалы докладов научно-методической конференции МГТУ. Мурманск: МГТУ, 2001. С. 328–329.

17. Косоногова М. А. Личностно-ориентированный подход к оцениванию уровня учебных достижений обучающихся в среде e-learning // II Сборник трудов молодых ученых и специалистов Белгородской области. Т. 1. Белгород: Константа, 2013. С. 194–198.

18. Кипнис М. Ш. Большая книга лучших игр и упражнений для любого тренинга. М.: АСТ, 2016. 637 с.

19. Янукович С. П., Мрочек Т. В., Ореховский Д. С. Контроль самостоятельной работы студентов ИТ-специальностей посредством автоматизации // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Международной научно-технической конференции (г. Могилев, 25–26 апреля 2019 года). Могилев: Белорусско-Российский университет, 2019. С. 398. <http://e.biblio.bru.by/handle/1212121212/9032>

METHOD OF MANAGING THE PROCESS OF LEARNING INFORMATION TECHNOLOGIES ON THE BASIS OF SWARM INTELLIGENCE ALGORITHMS

S. P. Yanukovich¹

¹ JSC "Mogilev Regional Development Agency"

212017, The Republic of Belarus, Mogilev, Yubileiny bul., 21

Abstract

The article discusses the issues of improving the efficiency of training in information technologies, including the basics of programming; the new method for managing the process of learning information technologies is proposed. Distinctive features of the method are the ability to quantify the personal and psychological qualities of students in information technologies and the use of swarm intelligence algorithms to build a learning path. To improve the efficiency of using the proposed method and algorithms, software has been developed that automates the main stages of the method. The proposed method and algorithms make it possible to improve the management of the learning process due to the rational choice of courses based on swarm intelligence algorithms.

Keywords: managing learning process, IT-specialist, swarm intelligence algorithms, selection of training area, information technologies, programming.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-32-41

For citation:

Yanukovich S. P. Metod upravljeniya protsessom obucheniya informatsionnykh tekhnologiyam na osnove algoritmov roevogo intellekta [Method of managing the process of learning information technologies on the basis of swarm intelligence algorithms]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 32–41. (In Russian.)

Received: August 1, 2019.

Accepted: August 20, 2019.

About the author

Svetlana P. Yanukovich, Project Manager, JSC "Mogilev Regional Development Agency", The Republic of Belarus; syanukovich@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8733-9255

References

1. Prikaz Ministerstva truda Rossii ot 21 fevralya 2019 goda № 103H "Ob utverzhdenii professional'nogo standarta "Bukhgalter" [Order of the Ministry of Labor of Russia dated February 21, 2019 No. 103H "On approval of the Professional Standard "Accountant"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_321130/
2. Prikaz Ministerstva truda Rossii ot 23 marta 2015 goda № 183H "Ob utverzhdenii professional'nogo standarta "Sledovatel'-kriminalist" [Order of the Ministry of Labor of Russia dated March 23, 2015 No. 183H "On the approval of the Professional Standard "Forensic Investigator"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_178094/
3. Prikaz Ministerstva truda Rossii ot 04 avgusta 2017 goda № 616H "Ob utverzhdenii professional'nogo standarta "Arkhitekt" [Order of the Ministry of Labor of Russia dated August 04, 2017 No. 616H "On the approval of the Professional Standard "Architect"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_239571/
4. Prikaz Ministerstva truda Rossii ot 14 oktyabrya 2014 goda № 721H "Ob utverzhdenii professional'nogo standarta "Logist avtomobilestroeniya" [Order of the Ministry of Labor of Russia dated October 14, 2014 No. 721H "On the approval of the Professional Standard "Logistics of the automotive industry"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_118488/
5. Professional'nye standarty "Svyaz', informatsionnye i kommunikatsionnye tekhnologii" [Professional Standards "Communication, information and communication technologies"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157436/6e3921e74efbf1a2a192463f8b7d9cd6a225a004/
6. Novikov A. M. Metodologiya uchebnoj deyatel'nosti [Learning methodology]. Moscow, Ehvges, 2005. 176 p. (In Russian.)
7. Novikov D. A. Teoriya upravleniya obrazovatel'nymi sistemami [Theory of educational systems management]. Moscow, Narodnoe Obrazovanie, 2009. 416 p. (In Russian.)
8. Batarshhev A. V., Alekseeva I. Yu., Mayorova E. V. Diagnostika professional'no vazhnykh kachestv [Diagnostics of professionally important qualities]. Saint Petersburg, Piter, 2007. 192 p. (In Russian.)
9. Eliseev O. P. Praktikum po psikhologii lichnosti [Workshop on personality psychology]. Saint Petersburg, Piter, 2010. 512 p. (In Russian.)
10. Pryadein V. P. Psikhodiagnostika lichnosti: izbrannye psikhologicheskie metodiki i testy [Psychodiagnosics of personality: selected psychological techniques and tests]. Surgut, RIO SurGPU, 2013. 245 p. (In Russian.)
11. Karpenko A. P. Sovremennyye algoritmy poiskovoy optimizatsii. Algoritmy, vdokhnovlennyye prirodoy [Modern search engine optimization algorithms. Nature-inspired algorithms]. Moscow, BMSTU, 2017. 447 p. (In Russian.)
12. Zhrebina O. Professional'nye standarty v oblasti IT: "instruktsiya po primeneniyu" [Professional standards in the IT sphere: "manual"]. (In Russian.) Available at: https://apkit.ru/files/ITStandarts_Zhrebina.doc
13. Kvalifikatsionnye trebovaniya (professional'nyj standart) v oblasti informatsionnykh tekhnologii "Programmist" [Qualification requirements (professional standard) in the IT "Programmer"]. (In Russian.) Available at: <https://standartgost.ru/g/pkey-14293830563>
14. Klimov E. A. Psikhologicheskaya diagnostika v upravlenii personalom [Psychological diagnostics in personnel management]. Moscow, RPO, 1999. 184 p. (In Russian.)
15. Baktybayev Zh. Sh. Ispol'zovanie tekhnologii taksonomii Bluma v uchebnom protsesse vuza [Use of Bloom's taxonomy technology in the university educational process]. *Yaroslavskiy pedagogicheskij vestnik — Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2017, no. 1, p. 150–153. (In Russian.) Available at: http://vestnik.yspu.org/releases/2017_1/31.pdf
16. Loktionova V. A. Tekhnologiya urovnevoj differentsiatsii obucheniya studentov na osnove taksonomii uchebnykh zadach [The technology of level differentiation of student learning based on the taxonomy of educational tasks]. *Sovremennyye problemy vysshego obrazovaniya. Materialy dokladov nauchno-metodicheskoy konferentsii MGTU [Modern Problems of Higher Education. Proc.*

Scientific-Methodical Conf. of MSTU]. Murmansk, MSTU, 2001, p. 328–329. (In Russian.)

17. Kosonogova M. A. Lichnostno-orientirovannyj podkhod k otsenivaniyu urovnya uchebnykh dostizhenij obuchayushihhsya v srede e-learning [A personality-oriented approach to assessing the level of educational achievements of students in an e-learning environment]. *II Sbornik trudov molodykh uchenykh i spetsialistov Belgorodskoj oblasti Tom 1* [II Collection of Works of Young Scientists and Specialists of the Belgorod Region. Vol. 1]. Belgorod, Konstanta, 2013, p. 194–198. (In Russian.)

18. Kipnis M. Sh. Bol'shaya kniga luchshikh igr i uprazhnenij dlya lyubogo treninga [Big book of the best games

and exercises for any training]. Moscow, AST, 2016. 637 c. (In Russian.)

19. Yanukovych S. P., Mrochek T. V., Orekhovskiy D. S. Kontrol' samostoyatel'noj raboty studentov IT-spetsial'nostej posredstvom avtomatizatsii [Control of independent work of students of IT specialties through automation]. *Materialy, oborudovanie i resursoberegayushhie tekhnologii. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Materials, Equipment and Resource-Saving Technologies. Proc. Int. Scientific and Technical Conf.]. Mogilev, Belarusian-Russian University, 2019, p. 398. (In Russian.) Available at: <http://e.biblio.bru.by/handle/1212121212/9032>

НОВОСТИ

На процессорах «Эльбрус» выпущен дешевый многопользовательский ПК

Институт электронных управляющих машин имени И. С. Брука (ИНЭУМ), который входит в состав концерна «Автоматика» госкорпорации «Ростех», создал новый вариант персонального компьютера — «Эльбрус 801К». Он реализован на базе микропроцессора с отечественной архитектурой «Эльбрус» и работает под управлением ОС «Альт» (бывшая ALT Linux).

ПК дают возможность нескольким пользователям — от двух до шести человек — параллельно работать на одном системном блоке независимо друг от друга. Как поясняют разработчики, это снизит стоимость ПК, например, при оснащении ими компьютерных классов в учебных заведениях — для чего, собственно, и был разработан «Эльбрус 801К».

Пресс-служба концерна «Автоматика» пояснила, что при условии выхода на заказы в объемах порядка нескольких тысяч штук цена оснащения одного рабочего места составит около 30 тыс. руб.

ПК предназначен как для работы, так и для обучения. На нем можно работать с векторной и растровой графикой, с редакторами видеофайлов, а также учиться работать с C++ и Python. Сейчас решается вопрос об использовании на «Эльбрус 801К» в различных учебных заведениях ПО с открытым исходным кодом.

Первое применение «Эльбрус 801К» нашли в учреждении дополнительного образования «Кванториум», которое было открыто в Вологде 26 августа 2019 года.

Новыми ПК оборудовали учебный класс на 30 рабочих мест. При этом фактически в классе будут работать 13 компьютеров: 12 — на два рабочих места и один — на шесть. Внедрение провели концерн «Автоматика» совместно с ИНЭУМ и НЦИ.

По словам гендиректора «Автоматики» Владимира Кабанова, «Эльбрусы» способны обеспечить работу нескольких пользовательских мест одновременно, поэтому подходят для оснащения образовательных учреждений.

В данный момент оборудование проходит тестирование, а разработчики договариваются с Министерством просвещения РФ о дальнейшем масштабировании проекта.

По словам Кабанова, у «Эльбрусов» есть перспективы в сфере обучения разработчиков ПО, например, программистов и системных администраторов. Демонстрационную версию нового ПК планируется установить на площадке для обучения детей в сфере ИТ IT-cube в Вологде.

За последнее время было создано несколько разновидностей ПК на базе процессоров «Эльбрус». Например, в августе концерн «Автоматика» подготовил к серийному производству свой первый персональный компьютер в форм-факторе моноблока (монитор и системный блок в одном корпусе) на базе микропроцессора «Эльбрус-8С». Моноблок получил название «Эльбрус 801М».

Разработчики считают, что «Эльбрус 801М» может привлечь интерес силовых и государственных структур России, участников нефтегазовой отрасли, а также энергетических и транспортных компаний — за счет высокого уровня устойчивости к кибератакам.

В том же месяце «Автоматика» выпустила прототип нового ПК в моноблочном форм-факторе с аппаратной защитой от кибератак. Главной особенностью устройства, получившего название «Бином-КА», стало использование двух независимых компьютеров в едином корпусе. Первый был выполнен на базе «Эльбрус-1С+», а второй — на базе Intel Core четвертого поколения.

В июне ИНЭУМ имени И. С. Брука выпустил линейку компактных промышленных компьютеров на базе российских процессоров «Эльбрус» и «МЦСТ-R». Устройства отличаются повышенным уровнем защиты информации. На старте линейка компьютеров состоит из моделей ПК-1, ПК-2 и ПК-3. Все три устройства могут применяться в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами. Дополнительное финансирование проекта обеспечил Минпромторг России.

(По материалам CNews)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ ПОСРЕДСТВОМ ВЕБИНАРОВ В ХОДЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

А. Н. Полетайкин¹, Ю. В. Шевцова², В. В. Подколзин¹, Е. Г. Струкова²

¹ Кубанский государственный университет

350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149

² Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики

630102, Россия, г. Новосибирск, ул. Кирова, д. 86

Аннотация

В статье рассматривается проблема качества контактной работы при реализации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Для исследования этой проблемы разрабатывается математическая модель оценивания качества контактной работы, реализуемой посредством вебинаров. Проведен анализ задач, возникающих при организации вебинаров, среди которых одной из существенных признана задача определения фактического качества вебинаров, что необходимо для принятия адекватных управленческих решений по его повышению. Для решения этой задачи было выявлено три группы факторов, определяющих качество дистанционного обучения в целом: качество образовательного контента, профессионализм преподавателей, взаимодействие педагога и обучающегося. Исследование качества вебинаров, проведенное авторами в 2018 году в Сибирском государственном университете телекоммуникаций и информатики, позволило определить и формализовать 31 показатель качества вебинара и семь показателей компетентности ведущего, на основе которых разработана математическая модель, позволяющая осуществить групповое экспертное взвешивание и оперативное оценивание указанных показателей, тем самым реализовать интегрально-дифференциальный подход к оцениванию отдельных аспектов качества контактной работы в форме вебинара. Также предложены математические решения по повышению эффективности реализации модели за счет применения к процедуре оценивания большей части показателей метода нейронных сетей, позволяющего получать адекватные оценки показателей без участия экспертов.

Ключевые слова: дистанционное обучение, контактная работа, вебинар, качество, показатели качества, взвешенное оценивание, компетентность ведущего, экспертные оценки.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-42-53

Для цитирования:

Полетайкин А. Н., Шевцова Ю. В., Подколзин В. В., Струкова Е. Г. Математическая модель оценивания качества контактной работы, реализуемой посредством вебинаров в ходе дистанционного обучения // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 42–53.

Статья поступила в редакцию: 19 марта 2019 года.

Статья принята к печати: 11 июня 2019 года.

Благодарности

Авторы выражают благодарность научно-педагогическим сотрудникам СибГУТИ Екатерине Юрьевне Кунц, Ольге Борисовне Журавлевой, Марии Васильевне Облауховой и Александру Сергеевичу Соловецкому за участие в экспертизе показателей качества вебинаров и характеристик компетентности ведущих.

Особую благодарность и признательность авторы выражают эксперту в области коммуникаций и презентаций, корпоративному тренеру и преподавателю Высшей школы бизнеса МГУ имени М. В. Ломоносова Алексею Сергеевичу Каптереву за существенный вклад в формирование системы показателей качества вебинара и за участие в вышеуказанной экспертизе.

Сведения об авторах

Полетайкин Алексей Николаевич, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия; *e-mail:* alex.poletaykin@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5128-1952

Шевцова Юлия Владимировна, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры математического моделирования бизнес-процессов, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск, Россия; *e-mail:* shevcova_yuliya@mail.ru

Подколзин Вадим Владиславович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры информационных технологий, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия; *e-mail:* vvp_35@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4491-1493

Струкова Елена Геннадьевна, зам. директора межрегионального учебного центра переподготовки специалистов, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск, Россия; *e-mail:* strukova@sibguti.ru

1. Постановка задачи

Современное общество живет в интенсивно развивающемся цифровом окружении, характерной особенностью которого является широкое распространение информационно-коммуникационных технологий. Не является исключением внедрение ИКТ

и в образовательную сферу. Цифровизация образования практически по всем направлениям подготовки породила различные вариации способов обучения с широким распространением технологий дистанционного обучения. В сочетании с обеспечивающей методической базой такой комплекс электронного обучения оформляется в виде электронной инфор-

мационно-образовательной среды (ЭИОС) и реализуется посредством дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Использование ДОТ, согласно действующим федеральным государственным образовательным стандартам, обязывает вузы к фиксации в ЭИОС результатов обучения, а также к проведению всех видов учебных занятий и процедур оценивания результатов обучения с применением ИКТ [1]. Активизация образовательных организаций при внедрении ДОТ породила тенденцию к разработке нового поколения цифровых учебных материалов [2], применение которых становится все более массовым.

Очевидно, что такие формы обучения вызывают вопросы, прежде всего, относительно качества обучения. Ввиду ограниченности непосредственного и отсутствия живого контакта между субъектами образовательной деятельности нарушается фундаментальный принцип обучения: преемственность. Данный принцип испокон веков реализуется исключительно за счет живого контактирования обучающего и обучающегося, глубинный компонент которого существенно нивелируется посредством неживой техники. При этом важно понять, является ли проблема качества принципиально неразрешимой вне живого контакта, или же его цифровизация компенсируется вариативностью реализаций обучения, удобством организации образовательного процесса и изменяющимися синхронно цифровизации общества особенностями восприятия и мышления людей, прежде всего, молодежи. Исследование электронной формы контактной работы должно прояснить этот значимый для системы образования вопрос.

Глобальной целью исследования обозначим повышение качества контактной работы при реализации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Для приближения к этой цели поставим **локальную цель**, которая состоит в исследовании технологии контактной работы со студентами, обучающимися с использованием ДОТ, на предмет качества реализации контактной работы. Приоритетными **задачами** на этом направлении являются:

- 1) разработка системы показателей качества контактной работы в условиях применения ДОТ;
- 2) построение математической модели расчета интегральной оценки качества, дифференцированной по группам показателей;
- 3) исследование построенной модели на предмет ее адекватности и эффективности с целью разрешения обозначенной выше проблемы качества контактной работы.

2. Характеристика проблемной области

В образовании именно контактная работа обеспечивает передачу знаний и опыта от обучающего к обучающемуся (лекционные, семинарские, лабораторные, практические занятия и консультации), а также контрольную обратную связь (текущий контроль успеваемости, промежуточная и итоговая аттестация), что во многом определяет качество обучения. Согласно положению о контактной ра-

боте обучающихся с педагогическими работниками при организации образовательного процесса по образовательным программам высшего образования в Сибирском государственном университете телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ) целью организации контактной работы является обеспечение качества общекультурной и профессиональной подготовки обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), позволяющее им успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать компетенциями, способствующими социальной мобильности и конкурентоспособности на рынке труда [3]. Поэтому зачастую именно некачественно организованная контактная работа выступает главной причиной низкого уровня подготовки при обучении.

Особенно актуальна проблема контактной работы в отношении обучения с использованием ДОТ, предполагающих в основном виртуальное взаимодействие обучающего и обучающегося. При таком взаимодействии эффективность любых видов занятий и контроля в большинстве случаев оставляет желать лучшего, соответственно, снижается и качество подготовки студентов. Для того чтобы при использовании ДОТ реализовать *интерактивное взаимодействие*, которое является важнейшей составляющей контактной работы, применяются различные средства ИКТ, обладающие разной степенью эффективности в отношении дистанционного обучения. И здесь неоспоримыми достоинствами обладает такой интернет-сервис, как вебинар.

Неологизм **«вебинар»** исторически произошел от англоязычного словосочетания «web based seminar» — «семинар, основанный на интернет-технологиях», и определяется как особый вид веб-конференций. Мероприятие проводится онлайн в режиме реального времени. Современные **платформы для проведения вебинаров** используют защищенные сетевые протоколы, имеют развитые средства контроля членства и авторизации, управления ресурсами, механизмы оповещения, обладают высокой надежностью и защищенностью, гибкими средствами тарификации [4, с. 2]. Инструментарий платформ вебинаров довольно разнообразен и включает все необходимые для контактной работы в режиме онлайн средства, такие как демонстрация учебного материала, в том числе с рабочего стола участника, обмен ресурсами и письменными сообщениями, голосования и опросы, а также запись вебинаров с целью последующего многократного использования с возможностью редактирования и конвертации в распространенные видеоформаты. Поддерживаются практически все виды вычислительных устройств, в том числе мобильных, и обеспечивается интеграция вебинаров в веб-сайт или Интранет.

Применение вебинаров сегодня активно обсуждается в научном сообществе. Так, на портале eLIBRARY.RU нами обнаружено более тысячи новейших публикаций, так или иначе посвященных исследованию организации и использования вебинаров. Как средство эффективного интерактивного взаимодействия в сети вебинар приобрел широчайшую

популярность в разных сферах деятельности человека: бизнес, консалтинг, техподдержка, наука и образование, неформальное общение и др., в основном благодаря эффективности и массовости реализации. Количество участников вебинара практически не ограничено и зависит от возможностей платформы, на которой проводится вебинар, и условий подписки на него. На данный момент рекорд, зафиксированный в Книге рекордов Гиннеса, принадлежит платформе Mind, при помощи которой был проведен крупнейший в мире онлайн-бизнес-семинар с 12 012 участниками [5, с. 2].

Трудно переоценить **роль вебинаров в образовании**. Данной форме обучения в последнее время уделяется особое внимание. Многие исследования показывают ощутимое повышение качественной и абсолютной успеваемости студентов как заочного, так и (в меньшей степени) дневного обучения (см., например, [4–10]). Кроме того, доказано, что регулярное участие преподавателей в вебинарах способствует повышению их информационной культуры, развитию профессиональной компетентности в области использования ИКТ и ДОТ [10, 11]. Отмечается также, что вебинар, как форма реализации контактной работы при использовании ДОТ, — один из наиболее перспективных подходов в образовательной системе и широко используется в рамках дистанционного обучения. Весьма эффективной признается организация посредством вебинаров самостоятельной работы студентов [7], реализация ключевых дидактических функций [9, с. 2].

Вместе с тем **такая технология обучения, как вебинар, имеет ряд недостатков**, основные из которых [8, с. 2]:

- зависимость от наличия и качества интернет-соединения, проблемы с которым могут привести к срыву занятия;
- более слабая обратная связь, меньшие возможности для удержания внимания аудитории;
- временной фактор, связанный с нахождением участников в различных часовых поясах, и др.

Как бы ни старался преподаватель, во время вебинара между ним и аудиторией не будет установлена такая же эмоциональная связь, какая возникает в результате живого общения при аудиторной контактной работе. Меньшее количество каналов взаимовоздействия с аудиторией порождает трудности контроля выработки у участников знаний, умений и навыков, поскольку данный аспект силь-

но зависит от мотивации слушателей. Кроме того, вебинар — пока еще новый инструмент, а потому преподаватели, привыкшие работать с живой аудиторией, теряются перед монитором, в результате чего пропадает драйв и ритм выступления.

3. Анализ существующих методологических подходов к решению задачи

Технология проведения вебинаров с разнообразными возможностями и инструментарием интенсивно набирает популярность. Соответственно с этим разнообразием предъявляются более высокие требования к качеству контактной работы, осуществляемой посредством вебинаров. Распространенная практика оценивания качества вебинара — это опросы, чаще на основе одномерной, реже — многомерной шкалы, предполагающей вербальное оценивание интересности, актуальности, востребованности и др. Такая оценка, даже если она групповая, дает лишь *представление об отношении к вебинару* слушателей и не может выступать интегральным показателем качества контактной работы, подобно тому как средняя температура по больнице не является показателем качества оказания медицинских услуг. Необходима методика комплексного оценивания, дающая объективную и многогранную оценку качества контактной работы. Это позволит делать выводы относительно его повышения и вырабатывать соответствующие рекомендации руководству образовательных организаций.

4. Разработка методики

Авторами статьи совместно с экспертами в области подготовки и проведения вебинаров разработан комплекс показателей, позволяющих оценить с разных сторон качество вебинара десятибалльными экспертными оценками.

Изначальным источником для выявления показателей выступило руководство по подготовке и проведению вебинаров [12], изданное ООО «Мираполис» — компанией, предоставляющей один из популярных веб-сервисов для проведения вебинаров. В дальнейшем полученный комплекс из 37 показателей был пересмотрен экспертами, в том числе с учетом личного экспертного опыта, нашедшего отражение в практическом руководстве [13], в результате чего число показателей сократилось до 31. Все показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества вебинара

№ п/п	Показатель	Сложность оценивания (согласно табл. 2)	Весовой коэффициент ¹
I	Сценарий: начало вебинара		0,0872
1	Самопрезентация	Низкая (1)	0,0147
2	Обозначение регламента, в том числе правил	Низкая (1)	0,0165
3	Обозначение цели вебинара	Низкая (1)	0,0357

Окончание табл. 1

№ п/п	Показатель	Сложность оценивания (согласно табл. 2)	Весовой коэффициент ¹
4	Обозначение плана вебинара	Низкая (1)	0,0204
II	Сценарий: ход вебинара		0,2056
5	Проблематика	Высокая (4)	0,0711
6	Ясность	Умеренная (2)	0,0595
7	Лаконичность	Умеренная (2)	0,0282
8	Резюмирование	Высокая (4)	0,0357
9	Контактные данные	Низкая (1)	0,0111
III	Качества ведущего		0,1330
10	Энергичность и эмоциональность ²	Умеренная (2)	0,0302
11	Темп изложения	Умеренная (2)	0,0304
12	Компетентность	Средняя (3)	0,0648
13	Внешний вид ²	Низкая (1)	0,0077
IV	Качества презентационных материалов		0,1769
14	Количество и качество информации на слайдах	Низкая (1)	0,0863
15	Количество и качество иллюстраций	Низкая (1)	0,0440
16	Аккуратность	Низкая (1)	0,0171
17	Использование указки	Средняя (3)	0,0144
18	Разнообразие презентационных инструментов	Средняя (3)	0,0151
V	Интерактив по инициативе ведущего		0,0870
19	Знакомство	Умеренная (2)	0,0201
20	Проведение опросов	Средняя (3)	0,0153
21	Формат вопросов ведущего	Высокая (4)	0,0090
22	Разнообразие интерактива	Средняя (3)	0,0109
23	Частота взаимодействия	Умеренная (2)	0,0316
VI	Интерактив по инициативе слушателей		0,1343
24	Наличие вопросов слушателей	Низкая (1)	0,0814
25	Реактивность на вопросы ³	Высокая (4)	0,0252
26	Качество ответов на вопросы ³	Высокая (4)	0,0277
VII	Оценки слушателей		0,1371
27	Понятность ⁴	Нулевая (0)	0,0529
28	Интересность ⁴	Нулевая (0)	0,0306
29	Полезность ⁴	Нулевая (0)	0,0536
VIII	Временные параметры		0,0390
30	Точность начала мероприятия	Низкая (1)	0,0247
31	Точность заявленной длительности мероприятия	Низкая (1)	0,0143
	Средняя сложность экспертного оценивания:	$M_x = 1,90$	$\Sigma = 1,0000$

¹ Итоговые суммы по группам показателей могут иметь погрешность округления, не превышающую 0,01 %.² В случае отсутствия видео число баллов по этим показателям не может быть больше 5.³ В случае отсутствия вопросов слушателей данный показатель принимается равным нулю.⁴ В случае отсутствия оценок от слушателей данный показатель принимается равным нулю.

Таблица 2

Шкала сложности оценивания показателей качества вебинара

Оценка сложности		Описание трудозатрат	Временные затраты, мин
Баллы	Вербальная оценка		
0	Нулевая	Не требует внимания экспертов	0
1	Низкая	Минимальные затраты (просмотр чата, ресурсов, в том числе презентационных материалов, оценивание ведущего)	2–5
2	Умеренная	Беглый эпизодический просмотр вебинара	5–10
3	Средняя	Внимательный просмотр нескольких эпизодов вебинара	10–30
4	Высокая	Беглый просмотр вебинара целиком	20–45

Показатели в таблице 1 классифицированы по временной сложности процедуры их оценивания по шкале, представленной в таблице 2, и систематизированы в двухуровневую группировку, которая вынесена дополнительно в таблицу 3. Все показатели оцениваются балльными вещественными оценками в диапазоне от 0 до 10. В основном это экспертные оценки.

В таблице 3 представлены экспертные оценки сложности оценивания (согласно шкале из табл. 2) и значения коэффициентов значимости показателей. Средняя оценка сложности по балльным оценкам 31 показателя составила 1,9, что в приближении соответствует вербальной оценке «умеренная».

Отдельного внимания заслуживают оценки весовых коэффициентов, определяющих вес соответствующих показателей в интегральной характеристике качества мероприятия. Для взвешивания показателей была применена методика на основе метода анализа иерархий (МАИ), разработанная и апробированная авторами в исследовании [14].

Анализ показателей предполагает парные сравнения факторов с использованием экспертного суждения. Поскольку пространство 31 показателя, скорее всего, избыточно с точки зрения получения согласованных экспертных суждений при его анализе, для реализации МАИ была использована структура из таблицы 3 однородных по своему сущностному содержанию групп. Формирование сравнительных экспертных суждений об относительной важности элементов иерархии осуществлялось методом парных сравнений в соответствии с так называемой фундаментальной шкалой Т. Саати в балльных оценках от 1 до 9 [15]. По понятным причинам экспертизу проводили члены экспертной группы, которые занимались формированием системы показателей. Частные экспертные оценки $k_{ij\text{эксп.}}$ агрегированы в групповые оценки весов показателей $k_{\text{груп. } i}$ по формуле (1) с учетом коэффициентов компетентности экспертов $k_{j\text{эксп.}}$, рассчитанных на основе методики, изложенной в [16] (m — число экспертов, n — число показателей).

Таблица 3

Результатная двухуровневая группировка показателей качества вебинара

Номер группы	Название группы (подгруппы)	Количество показателей	Средняя сложность	Суммарный вес
А. Слабо зависящие от качеств ведущего. Сильно зависящие от подготовки ведущего		16	1,8	0,6539
II	Сценарий: ход вебинара	5	2,6	0,2056
IV	Качества презентационных материалов	5	1,8	0,1769
VI	Интерактив по инициативе слушателей	3	3,0	0,1343
VII	Оценки слушателей	3	0,0	0,1371
Б. Сильно зависящие от качеств ведущего. Слабо зависящие от подготовки ведущего		15	1,7	0,3462
I	Сценарий: начало вебинара	4	1,0	0,0872
III	Качества ведущего	4	2,0	0,1330
V	Интерактив по инициативе ведущего	5	2,8	0,0870
VIII	Временные параметры	2	1,0	0,0390

$$k_{\text{груп.}i} = \frac{\sum_{j=1}^m f_{j\text{эксп.}} \cdot k_{ij\text{эксп.}}}{\sum_{j=1}^m f_{j\text{эксп.}}}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (1)$$

Согласованность экспертных оценок приоритетов проверялась с помощью рангового коэффициента конкордации Кендалла, значение которого равно 0,42 и не случайно. Невысокое значение коэффициента конкордации, скорее всего, объясняется разнонаправленностью деятельности задействованных экспертов в количестве восьми человек, в числе которых семь человек — преподаватели (в том числе три представителя администрации вуза) и один человек — консультант в области презентаций и решения сложных коммуникационных задач, среди всех экспертов обладающий наивысшей компетентностью.

Показатели групп I—VI, в зависимости от уровня сложности оценивания, предполагают разные по трудозатратам способы ознакомления экспертов с материалами вебинара (см. табл. 2). Согласно представленным в таблице 2 данным, минимально необходимый интервал времени, затрачиваемого одним экспертом на экспертизу одного вебинара, с учетом времени на собственно оценивание составляет от 30 до 45 минут.

Показатели группы VII — оценки слушателей, они включены в систему для обеспечения ее преемственности от традиционных систем оценивания (см. раздел 3). Группа занимает третье место по значимости (согласно таблице 1, суммарная значимость показателей группы составляет 0,1371), что свидетельствует о высокой важности мнения слушателей в итоговой оценке качества вебинара. Получение и агрегирование этих оценок осуществляются без участия экспертов посредством проведения опросов непосредственно после мероприятия, результаты которых обрабатываются автоматически. Поэтому сложность показателей группы VII оценивания принята равной нулю.

Показатели группы VIII — временные параметры мероприятия, они устанавливаются на основе данных о фактическом моменте начала вебинара T_H и фактической его длительности T_F . Показатель 30 выражает пунктуальность ведущего и вычисляется

на основе момента T_H начала вебинара относительно заявленного времени начала T_0 в соответствии с графиком на рисунке 1, а. На этом рисунке видно, что допустимое время опоздания с началом мероприятия — не более одной минуты. При опоздании или опережении более чем на пять минут показатель 30 обращается в ноль. Показатель 31 выражает точность соблюдения заявленной длительности вебинара T_B и его завершения в указанный в регламенте момент времени. В случае, если ведущий не обозначил регламент в начале мероприятия, принимается во внимание время, заявленное при планировании вебинара (в анонсе). Вычисляется данный показатель в соответствии с графиком, представленным на рисунке 1, б.

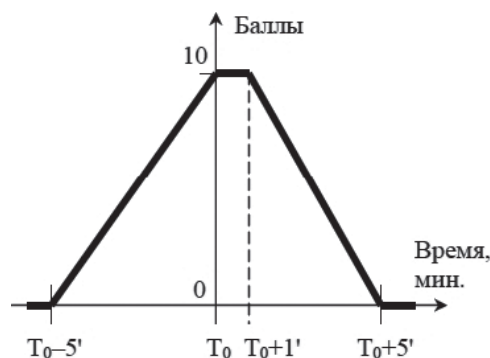
Поскольку значения всех показателей находятся в одном масштабе, то интегральную оценку качества подготовки и проведения мероприятия можно вычислить в соответствии с общим выражением (2) для N показателей, задействованных в процедуре оценивания. В предельном случае охвата всех показателей из таблицы 1 число N принимается равным 31. Посредством деления на 10 интегральная оценка редуцирована к единичному отрезку.

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^N q_i \cdot k_i}{10 \sum_{i=1}^N k_i}, \quad Q \in [0, 1], \quad (2)$$

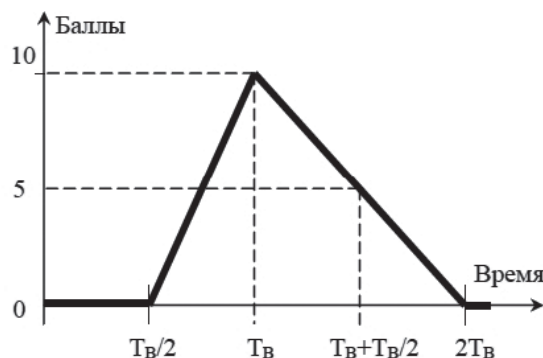
Здесь:

- q_i — групповая экспертная оценка i -го показателя, полученная по типовой формуле (1) с учетом частных экспертных оценок $q_{ij\text{эксп.}}$, $q_{ij\text{эксп.}} = \overline{0, 10}$, $q_{ij\text{эксп.}} \in R$;
- k_i — коэффициент значимости i -го показателя (см. табл. 1), $k_i \in [0, 1]$.

Нас, однако, будут интересовать оценки по отдельным группам показателей, что позволит реализовать интегрально-дифференциальный подход к оцениванию и получить оценки качества мероприятия по отдельным аспектам, соответствующим отдельным группам показателей. Так, например, по группам А и Б в соответствии с (2) могут быть рассчитаны интегральные оценки качества подготовки Q_A и проведения Q_B вебинара:



а) Точность начала мероприятия



б) Точность заявленной длительности мероприятия

Рис. 1. Графики определения оценок показателей группы VIII «Временные параметры»

$$Q_A = \frac{\sum_{i=1}^{N_A} q_{Ai} \cdot k_{Ai}}{10 \sum_{i=1}^{N_A} k_{Ai}}, \quad Q_B = \frac{\sum_{j=1}^{N_B} q_{Bj} \cdot k_{Bj}}{10 \sum_{j=1}^{N_B} k_{Bj}}, \quad (3)$$

Здесь:

- N_A и N_B — число показателей в группе А и В соответственно;
- q и k — значения групповых экспертных оценок показателей и их весов по соответствующим группам.

Таким образом можно рассчитать интегральное значение по любой из восьми групп показателей. При этом область значений полученных оценок всегда составит единичный отрезок.

Адекватность модели может быть оценена посредством установления соответствия между полученными оценками качества вебинара и объективными характеристиками ведущего, например, его *компетентностью*. Тесную связь между качеством вебинаров ведущего и его компетентностью предположить вполне естественно. В частности, заметнее всего с компетентностью ведущего связана группа показателей В, сильно зависящих от качеств ведущего (см. табл. 3).

Вообще, компетентность ведущего является весьма важной составляющей качества мероприятия. Именно ведущий реализует наиболее активную часть вебинара, задает его ритм и драйв и в большинстве случаев является разработчиком презентационных материалов и автором сценария вебинара. При этом имеет место как прямая, так и обратная связь между разработкой и проведением вебинаров и компетентностью ведущего: компетентность ведущего обеспечивает качество

мероприятия, а включенность ведущего в вебинар способствует повышению его компетентности [6].

Косвенно на компетентность ведущего указывают многие рассматриваемые показатели, особенно группы III, являясь, по сути, ее функциональным отображением. Причем показатель 12 даже имеет аналогичное наименование. Однако все эти показатели лишь отражают отдельные аспекты компетентности ведущего (например, показатель 12 в представленной методике определяется субъективным мнением эксперта, исходя из демонстрируемого практического опыта ведущего, в частности, привязки демонстрируемого материала к реальности), в то время как компетентность, как показало исследование [17], — комплексная категория, отражающая обладание специалистом определенными личностными и профессиональными качествами, что проявляется в его профессиональной деятельности.

В процессе оценивания различных вебинаров получаются различные оценки их качества. При проверке корректности этих оценок важно определить, насколько полученные оценки соответствуют объективным характеристикам ведущих, выражающим их компетентность. Исследование этого вопроса позволило выявить и формализовать семь таких характеристик (табл. 4). Эти характеристики являются специфическими, отражающими степень компетентности ведущего именно в области организации и проведения контактной работы с применением ДОТ и определяются на основе объективных данных о проведенных вебинарах, зафиксированных в недрах веб-платформы, и в формальном представлении выглядят довольно просто. Характеристика 1 — бинарная величина. Характеристики 2–4 выражаются через

Таблица 4

Характеристики компетентности ведущего вебинара

№	Наименование	Описание	Границы интервала нормирования
1	Базовый коэффициент	Наличие опыта проведения вебинаров либо прохождение курсов повышения квалификации по вопросам организации и проведения контактной работы, в том числе с применением ДОТ	—
2	Производительность	Общее количество проведенных вебинаров за последний год по всем дисциплинам и направлениям подготовки	$a^* = 1,75$ $b^* = 7,00$
3	Приведенная производительность	Общее количество проведенных вебинаров в расчете на одну учебную дисциплину (за последний год)	$a^* = 1,00$ $b^* = 6,00$
4	Максимальная частота проведения вебинаров	Рассчитывается по месяцам за последний год	$a^* = 1,25$ $b^* = 3,50$
5	Коэффициент регистрации на вебинары	Средняя доля слушателей, зарегистрировавшихся на вебинары, от общего количества приглашенных на вебинары студентов (за последний год)	—
6	Коэффициент посещаемости вебинаров	Средняя доля слушателей, посетивших вебинары, от общего количества зарегистрировавшихся на вебинары студентов (за последний год)	—
7	Коэффициент результативной посещаемости вебинаров	Средняя доля слушателей, дослушавших вебинар до конца (за последний год)	—

число вебинаров и приводятся к величине единичного отрезка. Характеристики 5–7 выражаются оценками, находящимися в единичном отрезке, и определяются как средние отношения. Методика формализации и нормирования показателей компетентности научно-педагогических сотрудников и ее апробация подробно рассмотрены в статье [16, с. 5–10].

Как видно из таблицы 4, методика нормирования применяется к характеристикам 2–4 и заключается в нечетком приведении числовой величины к единичному отрезку в соответствии с S-образной функцией нечеткого нормирования [16, с. 7]:

$$\bar{x}_i = \begin{cases} 0, & \text{если } x_i \leq a^*, \\ \frac{x_i - a^*}{b^* - a^*}, & \text{если } a^* < x_i < b^*, \\ 1, & \text{если } x_i \geq b^*. \end{cases} \quad (4)$$

Здесь:

- x_i и $\bar{x}_i$ — исходное и нормированное значения i -й характеристики;
- a^* и b^* — границы экспертно определенного интервала «хороших» значений $[a^*; b^*]$, ниже которых находится «плохая» область значений характеристики, а выше — «идеальная».

Эффективность применения модели выражается *трудоемкостью* оценивания параметров качества вебинаров и характеристик компетентности ведущих, а также *объективностью* получаемых оценок. Согласно данным таблиц 1–3, в среднем одному эксперту необходимо от 30 до 45 минут для оценивания. Это значит, что в случае привлечения, например, четырех экспертов к групповой экспертизе вебинара (как это и есть на самом деле) совокупные трудозатраты составят три человеко-часа на один вебинар, что довольно затратно и сопоставимо с трудозатратами на подготовку и проведение мероприятия. Понизить трудозатраты на оценивание показателей можно за счет автоматизации оценивания.

Что же касается объективности оценок качества вебинаров, то, в силу субъективизма экспертных мнений, эффективность данной модели по этому параметру не может быть высокой. Некоторое несущественное повышение объективности достигается за счет применения механизма группового оценивания на основе экспертно же полученных весовых коэффициентов значимости отдельных показателей в соответствии с формулой (1). Коэффициент конкордации, показывающий степень со-

гласованности экспертных мнений, и коэффициент вариации, показывающий относительный разброс экспертных оценок, позволяют получить частные оценки объективности модели. Существенное повышение объективности оценок при оптимизации образовательных систем может быть достигнуто за счет гибридизации моделей и методов экспертного оценивания, специализированных методов статистической обработки данных, методов нейронных сетей и других количественных методов [18]. Глубокое исследование данного аспекта повышения эффективности разработанной модели выходит за рамки данной статьи. В разделе 6 будут рассмотрены некоторые перспективные решения, позволяющие повысить объективность получаемых оценок параметров качества вебинара.

5. Результаты исследования

Для проведения эксперимента с применением разработанной методики были выбраны три учебных мероприятия, реализованных в СибГУТИ в 2018 году, заявленной длительностью 90 минут, оценки которых, полученные в результате проведения эксперимента, представлены в таблице 5. Оценки показателей качества получены на основе групповых экспертных оценок с участием трех экспертов из числа авторов статьи и рассчитаны в соответствии с формулами (2) и (3). По итогам группового экспертного оценивания были вычислены коэффициенты вариации полученных оценок.

Характеристики ведущих мероприятий рассчитаны на основе объективных данных об их профессиональной деятельности (характеристики 1–4 из таблицы 4) в области реализации контактной работы со студентами в формате вебинаров, а также параметров посещаемости проводимых ими мероприятий (характеристики 5–7 из таблицы 4) и представлены в таблице 6.

Нормированные значения оценок характеристик 2–4 (см. табл. 4), рассчитанные в соответствии с формулой (4) и граничными значениями из таблицы 4, представлены в таблице 7. Оценки характеристик 1 и 5–7 (см. табл. 4) находятся в пределах единичного отрезка, поэтому перенесены в таблицу 7 без изменений.

Полученные данные подтверждают выдвинутую гипотезу о том, что качество вебинаров тесно связано с компетентностью ведущих. В среднем

Таблица 5

Основные характеристики и оценки качества вебинаров

Обозначение мероприятия	Уровень качества мероприятия			Коэффициент вариации экспертных оценок, %
	подготовки	проведения	интегральный	
А	0,80	0,77	0,79	20,05
Б	0,76	0,70	0,76	17,43
В	0,45	0,52	0,45	35,05

Таблица 6

Оценки характеристик ведущих исследованных вебинаров

Обозначение мероприятия	Характеристики ведущего (нумерация согласно табл. 4)						
	1	2	3	4	5	6	7
А	1	6	6,0	5	0,20	0,36	0,77
Б	1	71	5,1	12	0,12	0,25	0,82
В	0	4	4,0	3	0,39	0,26	0,73

Таблица 7

Нормированные значения оценок характеристик ведущих

Обозначение мероприятия	Характеристики ведущего (нумерация согласно табл. 4)							Среднее значение
	1	2	3	4	5	6	7	
А	1	0,81	1	1	0,20	0,36	0,77	0,73
Б	1	1	0,82	1	0,12	0,25	0,82	0,72
В	0	0,43	0,60	0,78	0,39	0,26	0,73	0,46

высокий уровень качества вебинаров А и Б хорошо согласуется с высоким уровнем компетентности подготовивших и проводивших их ведущих. Здесь notably высокое качество контактной работы, которое хорошо соотносится со средней оценкой компетентности ведущих (согласно шкале оценивания уровня компетентности из [16, с. 13] — «Опытный»). Этого нельзя утверждать о ведущем мероприятия В, компетентность которого можно классифицировать как «Ниже среднего», а по шкале оценивания уровня компетентности из [16, с. 13] — «Минимальный». При этом средний уровень качества мероприятия В также хорошо соотносится со средним уровнем компетентности его ведущего. Все это, на наш взгляд, косвенно подтверждает адекватность разработанной модели.

Кроме того, оценивание показателей мероприятия В показало относительный разброс частных экспертных оценок экспертов выше приемлемого (30 %) уровня (см. табл. 5), что свидетельствует о некоторой сумбурности групповой экспертизы по этому вебинару, обусловленной, видимо, невысоким качеством мероприятия. Не исключено, что эти погрешности первых попыток оценивания впоследствии, с накоплением опыта, нивелируются.

6. Повышение эффективности модели

Повышение эффективности может быть достигнуто за счет применения для оценивания некоторых (а в пределе — всех) показателей качества вебинаров количественных математических методов, что позволит сократить трудоемкость работы экспертов и повысить объективность получаемых оценок качества вебинаров. Предварительный анализ показателей из таблицы 1 позволил выявить среди них 17 таких, которые можно оценить без участия человека — посредством компьютерного анализа аудиовидеозаписи

вебинара на основе нейронной сети, обученной для анализа видеопотока [19]. В основном это анализ изображений слайдов из области презентации, чата, а также анализ числовой информации. Анализ видеоряда целесообразно вести на сравнительном анализе последовательности статических изображений (стоп-кадров), выбираемых через заданный промежуток времени. Предобработка стоп-кадров состоит в выделении областей презентации, конференции, количества участников, чата, времени вебинара, а также в идентификации указки.

В общих чертах принцип инфообработки выглядит следующим образом [20]. Базовым предположением анализа является гипотеза о контрастности представляемой информации, иначе изображение будет плохо читаемо для участников вебинара. Далее изображение переводится в черно-белый формат. На первом этапе определяются прямоугольные области, покрывающие непрерывные последовательности пикселей, отличных от фона с заданной степенью близости. В каждой прямоугольной области находится разность между максимальным и минимальным значениями интенсивности серого; если значение разности не превышает заданного порога, то предполагается, что область занимает символ текста, иначе — картинка. Каждая прямоугольная область, определенная как символ текста, подается на вход обученной нейронной сети для распознавания, и если сеть распознает символ, то область утверждается как область символа, иначе — как область картинки. На основе параметров близости области символов текста группируются в «слова», которые в свою очередь объединяются в «связанный текст». Выделение разделяющих линий, определяющих разделение областей презентации, и поиск ключевых слов (подписей областей презентации) позволяют идентифицировать области презентации для дальнейшего анализа.

При таком подходе, например, показатель 7 «Лаконичность» предполагает в простом варианте идентификацию рисунков, схем, диаграмм и других изображений, а также текстовых блоков по объему, в том числе в таблицах (чем меньше объем блока текста, тем больше его лаконичность). Результатом анализа должно быть число и классификация текстовых блоков по категориям лаконичности, а также общее число изображений. На основе этих данных может быть рассчитан также показатель 15 «Количество и качество иллюстраций». Для оценивания показателя 14 «Количество и качество информации на слайдах» необходимо для каждого слайда презентации рассчитать отношения площади, занимаемой на слайде изображениями и текстовыми блоками, к общей площади пространства слайда. Показатель 16 «Аккуратность» требует для расчета классифицировать текстовые блоки по размеру шрифта и цвету, списки — по размеру шрифта и маркерам, а изображения — по размеру и положению на слайде. Подобным образом могут быть рассчитаны значения еще двенадцати показателей. Общее время анализа при этом существенно сократить не удастся, однако возможно вдвое сократить трудоемкость оценивания, а также вдвое повысить объективность результатных оценок качества вебинара.

7. Выводы

Разработана математическая модель, позволяющая осуществить групповое экспертное взвешивание и оперативное оценивание показателей качества вебинара, тем самым реализовать интегрально-дифференциальный подход к оцениванию отдельных аспектов качества контактной работы при реализации ДОТ в образовательном процессе. Также предложены решения по повышению эффективности реализации модели за счет применения к процедуре оценивания большей части показателей метода нейронных сетей, позволяющего получать адекватные оценки показателей без участия экспертов.

Список использованных источников

1. 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/
2. Бегларян М. Е., Пичкурченко Е. А. Педагогические особенности нового поколения учебных материалов // Современный специалист и профессиональные компетенции: методический аспект подготовки. Материалы 4-й Международной научно-практической конференции. Краснодар: КСЭИ, 2015. С. 15–19. http://ksei.ru/netcat_files/userfiles/NAUKA/konf/Metodicheskaya_2015.pdf
3. Положение о контактной работе обучающихся с педагогическими работниками при организации образовательного процесса по образовательным программам высшего образования в СибГУТИ. <http://www.uisi.ru/uisi/general/structure/3/2017/Polojenie%20o%20kontaktnoi%20rabote.pdf>

4. Сизов Л. А. Вебинары — передовая технология непрерывного сетевого образования // Проблемы экономики и информатизации образования. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Тула: ТИЭИ, 2017. С. 92–95.
5. Калинина С. Д. Вебинар как форма электронного обучения в высшей школе // Вестник МГИМО-Университета. 2015. № 2. С. 291–295. <https://vestnik.mgimo.ru/jour/article/view/338>
6. Архипова Т. Н. Роль вебинаров в повышении профессиональной компетентности преподавателя // Социально-гуманитарные технологии. 2017. № 2. С. 56–61. <http://sgtjournal.ru/2017/12/22/журнал-№4-25-12-2017/>
7. Ваганова О. И., Гладкова М. Н., Гладков А. В., Сундеева М. О., Татариенко М. А. Вебинар как средство организации самостоятельной работы студентов в условиях дистанционного обучения // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2016. Т. 5. № 2. С. 31–34.
8. Вафина А. А. Вебинар как способ обучения // Региональное образование: современные тенденции. 2017. № 1. С. 80–82.
9. Гладкова М. Н., Кутепов М. М., Труфанова А. В. Образовательный вебинар как форма организации учебного процесса в высшей школе // Успехи современной науки. 2017. Т. 1. № 3. С. 63–65.
10. Иноземцева Е. А. Вебинар — современная форма дистанционного обучения // Вестник Московского государственного университета приборостроения и информатики. Серия: Социально-экономические науки. 2012. № 39. С. 145–148.
11. Лукучцова Н. П. Вебинар, как современная форма учебной и научной деятельности через интернет в режиме реального времени // Современные проблемы высшего профессионального образования. Материалы научно-методической конференции. Брянск: БГИТУ, 2013. С. 19–21.
12. Цаллагов Н. А., Астахова Т. А. Проведение эффективных вебинаров от А до Я. М.: Мираполис, 2015. 174 с.
13. Кантерев А. С. Мастерство презентации. Как создавать презентации, которые могут изменить мир. М.: Манн, Иванов и Фербер. 2017. 336 с. <https://www.mann-ivanov-ferber.ru/books/paperbook/presentationsecrets/>
14. Шевцова Ю. В., Полетайкин А. Н., Данилова Л. Ф. Многоуровневая взвешенная оптимизация компетентностной модели профессиональной образовательной программы высшего образования // Информатизация образования и науки. 2018. № 4. С. 140–161.
15. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.
16. Данилова Л. Ф., Захаров Н. Ю., Никифорова А. В., Канев В. С., Облаухова М. В., Полетайкин А. Н., Шевцова Ю. В. Комплексная методика оценивания компетентности сотрудников отрасли связи на основе личностных и профессиональных характеристик // Вестник СибГУТИ. 2019. № 1. С. 42–61. https://www.sibsutis.ru/upload/192/1554093352_3152.pdf
17. Ильина Т. С. Проблемы формирования коммуникативной компетентности студентов технических вузов при реализации ФГОС-3 // Профессиональное образование в современном мире. 2015. № 1. С. 124–133. <https://profed.nsau.edu.ru/jour/article/view/104>
18. Канев В. С. Особенности оптимизации сложных социально-экономических систем // Проблемы оптимизации сложных систем. Материалы XIV Международной Азиатской школы-семинара. Алматы: ИИВТ, 2018. С. 276–283.
19. Artificial neural networks applications. <http://www.alameda.com/products/forecaster/neural-network-applications.htm>
20. Heliński M., Kmieciak M., Parkoła T. Report on the comparison of Tesseract and ABBYY FineReader OCR engines. Poland: Poznań Supercomputing and Networking Center, 2012. 24 p. https://www.digitisation.eu/download/website-files/IMPACT_D-EXT2_Pilot_report_PSNCR.pdf

MATHEMATICAL MODEL OF QUALITY ASSESSMENT OF CONTACT WORK IN E-LEARNING BASED ON WEBINARS

A. N. Poletaykin¹, Yu. V. Shevtsova², V. V. Podkolzin¹, E. G. Strukova²

¹ *Kuban State University*

350040, Russia, Krasnodar, ul. Stavropolskaja, 149

² *Siberian State University of Telecommunications and Information Science*

630102, Russia, Novosibirsk, ul. Kirova, 86

Abstract

The article deals with the problems of the quality of contact work in the implementation of training using distance educational technologies. The mathematical model of estimation of quality of the contact work realized by means of webinars is developed for a research of this problem. The analysis of the tasks arising at the organization of webinars is carried out, among which the problem of determination of the actual quality of webinars is recognized as one of essential, which is necessary for making adequate management decisions to improve the quality of contact work carried out through webinars. Three groups of the factors defining quality of distance learning in general were revealed for the solution of this problem: the quality of educational content, the professionalism of teachers, and the interaction of the teacher and student. The research of quality of webinars conducted by authors in 2018 in Siberian State University of Telecommunications and Information Science have allowed to define and formalize 31 indicators of quality of a webinar and 7 indicators of competence of a webinar leader, on the basis of which the mathematical model is developed. The model allows to carry out expert and expeditious estimation of the specified indicators, thereby to realize integrated differential approach to estimation of the aspects of quality of contact work in the form of a webinar. Also, mathematical solutions of increasing efficiency of the model implementation by applying neural network method to the estimation procedure for the majority of indicators are proposed, which allows obtaining adequate estimates of indicators without the participation of experts.

Keywords: distance learning, e-learning, contact work, webinar, quality, quality parameters, weighted assessment, competence of webinar leader, expert estimates.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-42-53

For citation:

Poletaykin A. N., Shevtsova Yu. V., Podkolzin V. V., Strukova E. G. Matematicheskaya model' otsenivaniya kachestva kontaktnoj raboty, realizuemoj posredstvom vebinarov v khode distantsionnogo obucheniya [Mathematical model of quality assessment of contact work in e-learning based on webinars]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 42–53. (In Russian.)

Received: March 19, 2019.

Accepted: June 11, 2019.

Acknowledgments

The authors express gratitude to scientific and pedagogical employees of Siberian State University of Telecommunications and Information Science Ekaterina Yu. Kuntz, Olga B. Zhuravleva, Maria V. Oblaukhova and Alexander S. Solovetsky for participation in examination of indicators of quality of webinars and characteristics of competence of webinar leaders.

The authors express special gratitude to Alexey S. Kapterev, the expert in the field of communications and presentations, the corporate trainer and the teacher of the Higher School of Business of Lomonosov Moscow State University, for a substantial contribution in the formation of the system of indicators of quality of webinars and for participation in the above stated examination.

About the authors

Aleksei N. Poletaykin, Candidate of Sciences (Engineering), Docent, Associate Professor at the Department of Information Technologies, Kuban State University, Krasnodar, Russia; alex.poletaykin@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5128-1952

Yuliya V. Shevtsova, Candidate of Sciences (Engineering), Docent, Associate Professor at the Department of Mathematical Modeling of Business Processes, Siberian State University of Telecommunications and Information Science, Novosibirsk, Russia; shevcova_yuliya@mail.ru

Vadim V. Podkolzin, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor at the Department of Information Technologies, Kuban State University, Krasnodar, Russia; vvp_35@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4491-1493

Elena G. Strukova, Deputy Director of Interregional Training Center for Retraining of Specialists, Siberian State University of Telecommunications and Information Science, Novosibirsk, Russia; strukova@sibguti.ru

References

1. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 19 sentyabrya 2017 goda № 922 "Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya — bakalavriat po napravleniyu podgotovki 09.03.03 Prikladnaya informatika" [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 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/
2. Beglaryan M. E., Pichkurenko E. A. Pedagogicheskie osobennosti novogo pokoleniya uchebnykh materialov [Pedagogical features of the new generation of teaching materials]. *Sovremennyy spetsialist i professional'nye kompetentsii: metodicheskij aspekt podgotovki. Materialy 4-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Modern Special-

ist and Professional Competencies: Methodological Aspect of Training. Proc. 4th Int. Scientific and Practical Conf.]. Krasnodar, KSEI, 2015, p. 15–19. (In Russian.) Available at: http://ksei.ru/netcat_files/userfiles/NAUKA/konf/Metodicheskaya_2015.pdf

3. Polozhenie o kontaktnoj rabote obuchayushhikhsya s pedagogicheskimi rabotnikami pri organizatsii obrazovatel'nogo protsessa po obrazovatel'nyim programmam vysshego obrazovaniya v SibGUTI [Regulation on the contact work of students with teachers in the organization of the educational process for educational programs of higher education in SibGUTI]. (In Russian.) Available at: <http://www.uisi.ru/uisi/general/structure/3/2017/Polojenie%20o%20kontaktnoi%20rabote.pdf>

4. Sizov L. A. Vebinary — peredovaya tekhnologiya nepreryvnogo setevogo obrazovaniya [Webinars — advanced technology of continuous network education]. *Problemy ehkonomiki i informatizatsii obrazovaniya. Materialy XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Prob-

lems of economics and informatization of education. Proc. XIV Int. Scientific and Practical Conf.]. Tula, TIEHI, 2017. p. 92–95. (In Russian.)

5. Kalinina S. D. Webinar kak forma ehlektronnogo obucheniya v vysshej shkole [Webinar as a form of e-learning in higher education]. *Vestnik MGIMO-universiteta — MGIMO Review of International Relations*, 2015, no. 2, p. 291–295. (In Russian.) Available at: <https://vestnik.mgimo.ru/jour/article/view/338>

6. Arkhipova T. N. Rol' webinarov v povyshenii professional'noj kompetentnosti prepodavatelya [The role of webinars in improving professional competence of the teacher]. *Sotsial'no-gumanitarnye tekhnologii — Social and Humanitarian Technologies*, 2017, no. 2, p. 56–61. (In Russian.) Available at: <http://sgtjournal.ru/2017/12/22/jurnal-№4-25-12-2017/>

7. Vaganova O. I., Gladkova M. N., Gladkov A. V., Sundeva M. O., Tatarenko M. A. Webinar kak sredstvo organizatsii samostoyatel'noj raboty studentov v usloviyakh distantsionnogo obucheniya [Webinar as a means of organizing independent work of students in distance learning]. *Azimut naučnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya — ASR: Pedagogy and Psychology*, 2016, vol. 5, no. 2, p. 31–34. (In Russian.)

8. Vafina A. A. Webinar kak sposob obucheniya [Webinar as a way of learning]. *Regional'noe obrazovanie: sovremennye tendentsii — Regional Education: Modern Trends*, 2017, no. 1, p. 80–82. (In Russian.)

9. Gladkova M. N., Kutepov M. M., Trutanova A. V. Obrazovatel'nyj webinar kak forma organizatsii uchebnogo protsessa v vysshej shkole [Educational webinar as a form of organization of the educational process in higher education]. *Uspekhi sovremennoj nauki — Successes of Modern Science*, 2017, vol. 1, no. 3, p. 63–65. (In Russian.)

10. Inozemtseva E. A. Webinar — sovremennaya forma distantsionnogo obucheniya [Webinar — a modern form of distance learning]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta priborostroeniya i informatiki. Seriya: Sotsial'no-ehkonomicheskie nauki — Bulletin of Moscow State University of Instrument Engineering and Computer Science. Series: Social and Economic Sciences*, 2012, no. 39, p. 145–148. (In Russian.)

11. Lukutsova N. P. Webinar, kak sovremennaya forma uchebnoj i nauchnoj deyatel'nosti cherez internet v rezhime real'nogo vremeni [Webinar as a modern form of educational and scientific activity via the Internet in real time]. *Sovremennye problemy vysshego professional'nogo obrazovaniya. Materialy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Modern Problems of Higher Professional Education. Proc. Scientific-Methodical Conf.]*. Bryansk, BHITU, 2013, p. 19–21. (In Russian.)

12. Tsallagov N. A., Astakhova T. A. Provedenie effektivnykh webinarov ot A do Ya. [Conducting effective webinars from A to Z]. Moscow, Mirapolis, 2015. 174 p. (In Russian.)

13. Kapterev A. S. Masterstvo prezentatsii. Kak sozdat' prezentatsii, kotorye mogut izmenit' mir [Presentation mastery. How to create presentations that can change the world]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber, 2017. 336 p. (In Russian.) Available at: <https://www.mann-ivanov-ferber.ru/books/paperbook/presentationsecrets/>

14. Shevtsova Yu. V., Poletaykin A. N., Danilova L. F. Mnogourovnevaya vzveshennaya optimizatsiya kompetentnostnoj modeli professional'noj obrazovatel'noj programmy vysshego obrazovaniya [Multilevel weighted optimization of the competency model of a professional educational program of higher education]. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki — Informatization of Education and Science*, 2018, no. 4, p. 140–161. (In Russian.)

15. Saati T. L. Prinyatie reshenij. Metod analiza ierarkhij [Making decisions. Hierarchy analysis method]. Moscow, Radio i svyaz', 1993. 278 p. (In Russian.)

16. Danilova L. F., Zakharov N. Yu., Nikiforova A. V., Kanev V. S., Oblaukhova M. V., Poletaykin A. N., Shevtsova Yu. V. Kompleksnaya metodika otsenivaniya kompetentnosti sotrudnikov otrasli svyazi na osnove lichnostnykh i professional'nykh kharakteristik [A comprehensive methodology for assessing the competence of employees in the communications industry based on personal and professional characteristics]. *Vestnik SibGUTI — The Herald of SibSUTIS*, 2019, no. 1, p. 42–61. (In Russian.) Available at: https://www.sibsutis.ru/upload/192/1554093352_3152.pdf

17. Ilyina T. S. Problemy formirovaniya kommunikativnoj kompetentnosti studentov tekhnicheskikh vuzov pri realizatsii FGOS-3 [Problems of communicative competence of students trained at technical institutions when implementing federal educational standards-3]. *Professional'noe obrazovanie v sovremennom mire — Professional Education in the Modern World*, 2015, no. 1, p. 124–133. (In Russian.) Available at: <https://profed.nsau.edu.ru/jour/article/view/104>

18. Kanev V. S. Osobennosti optimizatsii slozhnykh sotsial'no-ehkonomicheskikh sistem [Features of optimization of complex socio-economic systems]. *Problemy optimizatsii slozhnykh sistem. Materialy XIV Mezhdunarodnoj Aziatskoj shkoly-seminara [Problems of Optimization of Complex Systems. Proc. XIV Int. Asian School-Seminar]*. Almaty, IICT, 2018. p. 276–283. (In Russian.)

19. Artificial neural networks applications. Available at: <http://www.alysuda.com/products/forecaster/neural-network-applications.htm>

20. Heliński M., Kmiecik M., Parkoła T. Report on the comparison of Tesseract and ABBYY FineReader OCR engines. Poland, Poznań Supercomputing and Networking Center, 2012. 24 p. Available at: https://www.digitisation.eu/download/website-files/IMPACT_D-EXT2_Pilot_report_PSNc.pdf

НОВОСТИ

В России открывается более двух тысяч образовательных центров «Точка роста»

Образовательные центры «Точка роста» по подготовке детей по цифровому, естественно-научному, техническому и гуманитарному направлениям начнут работу 24 сентября на базе 2049 сельских школ в 50 регионах России.

Создание «Точек роста» в селах и малых городах страны предусмотрено федеральным проектом «Современная школа» (входит в нацпроект «Образование»). В 2019 году на эти цели было направлено 3,8 млрд руб. На эти средства в школах, в которых появились такие центры, была обновлена материально-техническая база,

закуплено новое оборудование. Все это позволит по-новому подойти к обучению детей, в частности по таким предметам, как технология, информатика, ОБЖ.

Для работы в центрах «Точка роста» летом этого года более 2,5 тысяч учителей сельских школ прошли повышение квалификации на базе сети детских технопарков «Кванториум» в 21 регионе страны. На курсах им рассказывали о новых образовательных технологиях, а также обучали навыкам работы с современным оборудованием. Кроме того, 11 тысяч сельских педагогов проходили подготовку в режиме онлайн.

(По материалам ТАСС)

К ВОПРОСУ О СИСТЕМНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

К. Р. Овчинникова¹

¹ *Московский государственный лингвистический университет*
119034, Россия, г. Москва, ул. Остоженка, д. 38, стр. 1

Аннотация

Актуальность рассматриваемого в статье вопроса связана со смешением в научных публикациях понятий «электронные учебные материалы» и «электронные образовательные ресурсы». В статье рассматривается понятие «электронные учебные материалы» с позиции общей теории систем и показывается его системный характер. Системный подход позволяет на практике представлять структуру электронных учебных материалов в виде единого структурированного комплекса не только информации конкретной предметной области, но и тех дидактических материалов, которые поддерживают процесс обучения на всех этапах его дидактического цикла в соответствии с выбранной технологией обучения и с опорой на дидактические возможности информационных технологий. Делается вывод о том, что системность электронных учебных материалов для высшей школы позволяет расширить границы проектировочной деятельности преподавателя, обеспечить управление мыслительной деятельностью студента в процессе учебных занятий, реализовать компетентностный подход к процессу обучения в вузе.

Ключевые слова: учебные материалы, электронные учебные материалы, электронные образовательные ресурсы, дидактические материалы, системность знаний, системность мышления, мыслительная деятельность студента, системность электронных учебных материалов для высшей школы, компетентностный подход к процессу обучения.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-54-62

Для цитирования:

Овчинникова К. Р. К вопросу о системности электронных учебных материалов для высшей школы // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 54–62.

Статья поступила в редакцию: 3 июня 2019 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2019 года.

Сведения об авторе

Овчинникова Ксения Романовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры международной информационной безопасности, Московский государственный лингвистический университет; зам. директора, Институт информационных наук, Московский государственный лингвистический университет, Россия; of_csu_ru@mail.ru, k.ovchinnikova@linguanet.ru; ORCID: 0000-0002-5079-3657

1. Введение

Понятия «учебные материалы» (УМ) и «электронные учебные материалы» (ЭУМ) столь распространены и используются в педагогической научной литературе, что, кажется, невозможно понимать их неоднозначно. Тем не менее можно заметить, что в последнее десятилетие ученые-педагоги часто интерпретируют учебные материалы как «информацию (на любом носителе), систематизированную в соответствии с целями учебной дисциплины или образовательной программы и представленную в форме, удобной для использования в образовательном процессе» [1, с. 169; 2, с. 381]. При этом отмечается, что «учебные материалы должны быть дидактически подготовлены, т. е. должны обладать определенными показателями, позволяющими рассчитывать на достижение обучающимися цели обучения при использовании этих материалов в учебном процессе» [1, с. 169].

В то же время в научной литературе встречается термин «электронные образовательные ресурсы», которые определяются, как, например, «учебные материалы, для воспроизведения которых используются электронные устройства» [3, с. 614], и довольно часто

понимаются как синоним электронных учебных материалов. То есть «электронные образовательные ресурсы» интерпретируются как синоним «электронных учебных материалов», которые отличаются от неэлектронных учебных материалов лишь носителем информации (цифровой носитель), и, следовательно, можно рассматривать их в определенной степени равнозначно с неэлектронными учебными материалами. Такое смешение в понимании дефиниций «учебные материалы», «электронные учебные материалы» и «электронные образовательные ресурсы» приводит к неоднозначности при осуществлении их проектирования, разработки и использования в процессе обучения. В связи с этим проведем анализ электронных учебных материалов для высшей школы с позиции общей теории систем и охарактеризуем их особенный системный характер.

2. Уточнение используемой терминологии

Прежде всего, отметим, что мы будем понимать под *учебными материалами* для высшей школы не только определенным образом структурированную информацию конкретной предметной области, которая может быть представлена в вузовской учебной

дисциплине, но и дидактические материалы. Под *дидактическими материалами* мы понимаем те материалы, которые поддерживают процесс обучения на всех этапах его дидактического цикла в соответствии с выбранной технологией обучения. *Дидактический цикл* здесь понимается как полный цикл учебно-познавательной деятельности обучающегося по освоению материала ограниченного объема из определенной предметной области. Дидактический цикл можно представить как структурную единицу процесса обучения, которая включает в себя следующие этапы процесса обучения [4, с. 48]:

- постановка учебной цели;
- предъявление фрагмента предметной информации, новой для студентов;
- организация учебной деятельности по применению представленной информации;
- организация контроля/самоконтроля за усвоением представленного материала и результатами деятельности студентов;
- задание ориентиров для дальнейшей учебной деятельности.

Другими словами, в структуре вузовских учебных материалов отражена не только структура предметной области в контексте соответствующей научной области и дидактики высшей школы, но и технология обучения через дидактические материалы, так как именно ее особенности в условиях информатизации образования вносят «изюминку», «придают колорит» учебным материалам.

Электронные учебные материалы, безусловно, можно представить как «учебные материалы, для воспроизведения которых используются электронные устройства» [3, с. 614]. Но этого явно мало, так как цифровые информационные технологии (ИТ), которые используются повсеместно в жизни современного человека для представления любой информации, в учебном процессе коррелируют с проектированием, разработкой и использованием той информации, которая будет представлена студенту в процессе его обучения в рамках определенной технологии обучения с учетом дидактических возможностей самих ИТ. Под *дидактическими возможностями ИТ* логично понимать те функции электронных средств хранения, обработки, передачи и представления учебной информации, которые используются в процессе обучения и позволяют решать дидактические задачи и достигать реализации дидактических целей. Спектр этих функций может изменяться и дополняться в связи с тем, что сами электронные средства со временем развиваются, а значит, модернизируются и ИТ, реализованные на базе этих средств [4, с. 50]. Следовательно, в структуре вузовских электронных учебных материалов помимо самой структуры учебных материалов будет отражена та особенность используемых ИТ, которая обеспечена (поддержана) дидактическими возможностями этих ИТ.

Как известно, создание общей теории систем и разработку системного подхода связывают с именем Карла Людвиг фон Берталánфи, который выдвинул и обосновал научную и методологическую концепцию

исследования объектов как системы — концепцию, оказавшую влияние на последующее развитие науки в разных областях знаний. В дидактике системный подход к исследованиям процесса обучения и различным его аспектам признан в настоящее время классическим. Так, одним из принципов дидактики является принцип систематичности и последовательности, который означает, что изложение учебного материала доводится преподавателем до уровня системности в сознании обучаемых, а знания даются не только в определенной последовательности, но и взаимосвязанными. При этом системность в сознании обучаемых связывают с системностью знаний и системностью мышления.

Системная природа знания отмечалась и изучалась еще в немецкой классической философии: «...Согласно Канту, научное знание есть система, в которой целое главенствует над частями; Шеллинг и Гегель трактовали системность познания как важнейшее требование диалектического мышления» [5, с. 610]. Вопросам системности знаний учеников в том или ином аспекте посвящены публикации советских ученых: И. Я. Лернера (качество знаний учащихся), А. В. Усовой (психолого-дидактические основы формирования у учащихся в школе и в вузе научных понятий), И. С. Якиманской (знания и мышление школьника), Л. Я. Зориной (управление качеством знаний, формирование системности знаний старшеклассников) и др. В современных публикациях российских педагогов также не забыта тема системной природы знаний. Так, системность лингводидактических знаний рассматривается Т. М. Аксиненко в [6] как основа формирования коммуникативной компетенции студентов-дефектологов, в [7] С. П. Грушевский, О. В. Иванова анализируют формирование системности математических знаний с помощью интерактивных граф-схем в средней и высшей школе, с учетом системности формируемых у обучаемых знаний анализируются подходы к разработке контрольных измерительных материалов для единого государственного экзамена [8] и т. д. В российской педагогической энциклопедии указывается понимание системности знаний в соответствии с трактовкой, предложенной Л. Я. Зориной, а именно как качество знаний, характеризующееся «наличием в сознании структурно-функциональных связей между разнородными элементами знаний», предполагающее «понимание человеком соотношения между разнопорядковыми понятиями, понятиями и законами, научными фактами и постулатами, посылками и следствиями и пр., осознание личностью знаний по их месту в научной теории» [9, с. 260]. При этом отмечается, что «не всякая ограниченная совокупность знаний включает структурно-функциональные связи, поэтому не любые систематические знания являются системными» [там же].

Несмотря на то что мышление является в основном объектом психологических исследований, о системности мышления пишут и психологи, и педагоги. Мышление исследуется учеными-психологами как процесс и как деятельность, что приводит

к слиянию понятий «мышление» и «мыслительная деятельность». А. Ф. Корниенко связывает эти понятия через понимание, которое рассматривает «как результат мышления, и оно означает как то, что в психике возникает отражение взаимосвязей объектов и явлений действительности, так и то, что в ней образуется определенная система связей между образами, в которых отражаются эти объекты и явления действительности. Образование в психике субъекта системы связей между образами и есть то самое понимание, которое в силу наличия у человека сознания может им переживаться» [10, с. 56–57]. То есть специфика мышления как познавательного психического процесса заключается в том, что результатом мышления является возникновение понимания, а специфика мыслительной деятельности заключается в «специально организованной и сознательно регулируемой активности человека, направленной на достижение понимания» [там же]. Что, в свою очередь, можно рассматривать как проявление системности мышления и связи его с системностью знаний. Так, Л. Я. Зорина пишет: «...Чтобы формировать системные знания, человеку необходимо самому дважды перестраивать первично полученные знания: свертывая их в начале в своем сознании за счет преобразования линейных связей (содержательно-логических) в определенную матрицу с объемными связями (инвариантными), а затем развертывая знания, преобразуя объемные связи в линейные, зависящие уже от вида знания» [11, с. 335].

В учебном процессе высшей школы формирование системности знаний и системности мышления студента связаны, в частности, с теми учебными материалами, которые используются в процессе обучения и проектирование и разработка которых являются важными составляющими деятельности преподавателя вуза. Если же эти учебные материалы еще и электронные, то их системный характер позволяет расширить границы проектировочной деятельности преподавателя, обеспечить управление мыслительной деятельностью студента, реализовать компетентностный подход к процессу обучения в вузе. Поясним подробнее.

Опираясь на принципы системного подхода, мы предполагаем, что системность есть «свойство объекта обладать всеми признаками системы» [12, с. 203]. Отметим основные признаки совокупности элементов, представляющей собой систему [5, с. 610]:

«1) целостность (принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов и невыводимость из последних свойств целого);

2) структурность (возможность описания системы через установление ее структуры т. е. сети связей и отношений системы, обусловленность поведения системы не столько поведением ее отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры);

3) взаимозависимость системы и окружающей среды (система формирует и проявляет свои свойства в процессе взаимодействия со средой, являясь при

этом ведущим активным компонентом взаимодействия);

4) иерархичность (каждый компонент системы в свою очередь может рассматриваться как система, а исходная система представляет собой один из компонентов более широкой системы);

5) множественность описания системы (в силу принципиальной сложности каждой системы ее адекватное познание требует построения множества различных моделей, каждая из которых описывает лишь определенный аспект системы)».

3. Анализ электронных учебных материалов в контексте системного подхода

Взаимозависимость системы и окружающей среды проявляется в наличии системообразующих факторов, которые объединяют элементы и обеспечивают один из признаков системности объекта. Систообразующие факторы могут быть внешние и внутренние. Внешние факторы, «способствуя образованию системы, в то же время выступают чуждыми для ее элементов, не обуславливаются и не вызываются внутренней необходимостью к объединению» [13, с. 53]. Внутренние факторы «порождаются объединяющимися в систему отдельными элементами, группами элементов (частями) или всем множеством» [там же, с. 57]. Обычно на роль системообразующих факторов выдвигается цель. Процесс обучения, предполагающий наличие и использование ЭУМ, безусловно, имеет дидактическую цель.

В дидактике высшей школы до недавних пор цель процесса обучения формулировалась в терминах ЗУН — знаний, умений, навыков, т. е. фактически она сводилась к усвоению студентами содержания обучения, о чем свидетельствовали положительные традиционные оценки («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В современных условиях реализации ФГОС ВО происходит, на что указывает В. М. Монахов, переналадка категории «цель», «которая может быть представлена четырьмя уровнями цели:

- 1) компетентностная модель выпускника;
- 2) сформированность профессиональной компетенции;
- 3) сформированность умения решать профессиональные задачи;
- 4) факт решения всех учебных задач, что обеспечивает готовность к решению профессиональной задачи.

Такое целеполагание предполагает принципиально новый язык формулировки цели:

- 1) уровень сформированности компетентностной модели выпускника — глобальная цель;
- 2) уровень сформированности всех профессиональных компетенций, что обеспечивает готовность к достижению глобальной цели;
- 3) уровень освоения решений профессиональных задач, что обеспечивает сформированность профессиональной компетенции;

4) уровень освоения решений всех учебных задач, что обеспечивает готовность решить профессиональную задачу» [14, с. 30].

Уровневое представление дидактической цели в высшей школе дает возможность говорить о стратегической и тактической дидактических целях, играющих роль внешних и внутренних системообразующих факторов. В контексте дидактической цели, лежащей в основе ЭУМ, логично выделить необходимость гарантированного достижения тактической дидактической цели, а именно готовность студента решить профессиональную задачу. Другими словами, системообразующим фактором, объединяющим элементы ЭУМ и обеспечивающим один из признаков их системности, является цель: помимо усвоения студентом определенных знаний еще и самостоятельное решение им специальных профессионально-ориентированных учебных задач, которые обеспечат готовность студента к успешному решению профессиональной задачи. Такой системообразующий фактор предполагает обязательное включение в ЭУМ, помимо теоретической информации определенной научной области, практического материала профессиональной направленности (задач, упражнений, кейсов, проектов и т. п.), который может обеспечить достижение тактической дидактической цели. Проектированием и разработкой учебных задач, упражнений и т. п. преподаватель вуза занимался и раньше в бытность неэлектронных учебных материалов. С появлением ИТ образовалась возможность представить материал не только в электронном виде в различном формате (текст, аудио, видео), но и в различной, выбираемой студентом или преподавателем последовательности, с возможностью: корректировки этой последовательности как самим студентом, так и преподавателем; выбора глубины изучения материала; осуществления контроля или самоконтроля в ситуациях рефлексии; достаточно быстрой и несложной в техническом плане переструктуризации учебного материала; интерактивного обсуждения материала вне аудитории и т. д. Все эти возможности направлены на решение дидактических задач и фактически расширяют границы деятельности преподавателя не только непосредственно во время занятий (представить новый материал, организовать его практическое профессионально направленное освоение и одновременно направлять информационную деятельность студента), но и вне занятий, что чаще всего связано с проективной деятельностью преподавателя.

Иерархичность ЭУМ, как один из признаков системности ЭУМ, не вызывает сомнений. Ведь ЭУМ можно рассматривать как составляющую дисциплины или группы дисциплин, которые выступают в системе содержания вузовского образования по определенному направлению подготовки в качестве основной структурно-функциональной единицы. Как известно, базовые и вариативные дисциплины включены в модули и блоки образовательной программы (ОП). А она, в свою очередь, является нормативно-регламентирующим документом, кото-

рый обеспечивает сбалансированность содержания, единый подход к его представлению, органичное сочетание интересов личности и государства. Другими словами, ЭУМ представляют собой один из компонентов более объемной системы содержания образования.

Но, чтобы утверждать, что каждый компонент ЭУМ в свою очередь может рассматриваться как система, необходимо выделить эти компоненты и прежде всего обратиться к структуре ЭУМ.

В современных научных публикациях, посвященных структурированию ЭУМ, нет единого общепринятого взгляда на то, какова же должна быть структура ЭУМ. Чаще всего при описании электронных образовательных ресурсов указывают блочно-модульную структуру и различные ее вариации. Например:

- гипермедиаресурс, состоящий из модулей, который в свою очередь состоит из страниц, объединяющих в логическое целое группы медиатекстов [15, с. 12];
- триада «термины, контент (содержание учебного материала), контроль» [16];
- системный фрагмент электронного курса [17];
- значимые элементы: блоки информации (атомы курса) и их связи [18];
- тематические модули и блоки методического обеспечения [19] и т. п.

Отметим, что в предложенных структурах всегда присутствует помимо теоретического материала предметной области, структурированного с дидактических позиций, еще и дидактический материал, направленный на практическое освоение представленной теории. Авторы пытаются совместить модель учебного материала конкретной предметной области и модель самого процесса обучения, но лишь в плоской структуре (может быть, это итог привязки к экрану компьютера). Хотя можно указать и предложения неплоской структуры электронного образовательного ресурса. Например, в [20, с. 87–90] предлагается трехмерная структура со следующими осями: уровень представления учебного материала, дидактические единицы учебного курса, алгоритм освоения темы учебного курса. Похожую структуру предлагают и в [21], где учебный раздел имеет модульную структуру с вариативным исполнением модулей. А именно: в каждый раздел входят три модуля, соответствующие получению информации, практическим занятиям и аттестации. При этом каждый модуль имеет несколько вариантов представления.

Многомерную структуру ЭУМ предлагаем и мы — представлять структуру на основе дидактического слоя. Под *дидактическим слоем* понимается структура, которая разделяет весь контент на непересекающиеся подмножества в соответствии с независимыми критериями слоения, реализующими определенные цели обучения. В качестве независимых критериев слоения мы предлагаем показатели, отражающие логику представления предметной информации и логику освоения представленной информации. В качестве критерия слоения, соответствующего ло-

гике представления предметной информации, обычно принимается степень детализации (декомпозиции) предметной информации, которая обеспечивает одно-значное выделение и фиксацию различных уровней передачи материала предметной области (с учетом формы ее представления) в границах требуемого минимального и максимального объема знаний обучающихся на основе системы знаний соответствующей научной области. Критерием слоения, соответствующим логике освоения представленного материала, могут быть различные особенности дидактического процесса. Они, с одной стороны, отражают технологию достижения дидактических целей учебного процесса, а с другой стороны, служат показателями диагностируемости (измеримости) поставленных целей — требований, соответствующих ФГОС высшего образования и профессиональных стандартов [22]. Использование дидактического слоя в качестве основы для построения структуры ЭУМ в процессе их проектирования обеспечивает возможность опережающего управления интеллектуальным развитием студента. При этом «необходимо обратить особое внимание, во-первых, на моделирование знаний предметной области с целью построения у студента понятийного строя и формирование на его основе понятийного профессионального словаря; во-вторых, на обеспечение возможности оперировать одной и той же информацией в различной форме представления (словесно-речевой, визуальной, чувственно-сенсорной); в-третьих, на конструирование дидактических материалов с целью формирования у студента определенного уровня мастерства владения информацией, которое характеризуется уровнем овладения студентом деятельностью в ходе обучения» [23, с. 51].

Представленные примеры структуры ЭУМ показывают, что какой бы структура ЭУМ ни была, сам факт ее существования позволяет описать ЭУМ, т. е. описать элементы, связи и отношения. И любой внутренний компонент структуры ЭУМ фактически исследуется учеными с системных позиций, т. е. рассматривается как система.

А использование таких ЭУМ в процессе обучения характеризует представленные материалы не через отдельные компоненты этих ЭУМ, а благодаря их целостному представлению в определенной сконструированной структуре, так как модель знаний в такой структуре (например, построенной на основе дидактического слоя) «сшита» с моделью процесса обучения, что является свойством именно этой структуры. Ведь, рассматривая ЭУМ как объект, имеющий структуру, в которой отражена не просто научная область знаний с позиции дидактики высшей школы, но и дидактические материалы, поддерживающие процесс обучения, мы опираемся на комплексное использование этих материалов. И именно это свойство ЭУМ — «принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов и невыводимость из последних свойств целого» [5, с. 610] — позволяет организовать процесс обучения в вузе таким образом, чтобы каждая дисциплина

в рамках определенной предметной области была направлена на достижение тактической дидактической цели — готовности студента к успешному решению профессиональных задач.

Таким образом, признаки структурности, иерархичности и целостности ЭУМ налицо.

Отметим, что «число различных (и притом часто логически равноценных) способов построения учебного материала огромно. Таким образом, дидактические возможности неисчерпаемы, но необходимо искать соответствующие способы изучения структуры учебного материала. Необходим метод, позволяющий оценивать дидактические качества различных способов изложения до практического использования» [24, с. 104]. Современные публикации, посвященные проектированию и разработке как УМ, так и ЭУМ, подтверждают эту мысль.

Например, проведенный в [25] анализ двух психологических конструкторов — трансфера и моделирования, которые непосредственно связаны с идеей применения полученных знаний, показал, что как в концепции моделирования, так и в концепции трансфера принципиальным моментом в применении изученного является построение структурного описания задачи. В научной литературе отмечается, что глобальная информатизация, в том числе информатизация образования, приводит к изменению обучающихся в ментальном плане. Под воздействием современных ИТ у молодого поколения формируется так называемое «клиповое» мышление, что требует «пересмотреть содержательную составляющую учебного материала, структурировать информацию в виде клипов, видоизменять формат изложения, применять яркие, четкие и наглядные презентации с понятными и образными, запоминающимися формулировками» [26]. Представляя различные структуры тех учебных материалов, которые используются в системе открытого дистанционного образования взрослых, как зарубежные [27], так и российские ученые отмечают важную роль структуры учебных материалов, используемых в системе дистанционного образования. Так, С. А. Щенников отмечает, что «структуры учебных материалов свидетельствуют об их непросто «устройстве», ядром которого становится технология подачи материалов» [28]. При этом он выделяет особую роль модуля: «...Модуль — это не просто самостоятельный фрагмент учебной дисциплины, как ее текстовая или тематическая часть. Модуль должен отвечать требованию целостности. Это означает, что он должен содержать не только законченный отрезок учебного материала, но и полный цикл деятельности обучающегося по освоению этого материала. В каждый модуль должны быть включены содержание и виды деятельности студента, обеспечивающие освоение этого содержания на четырех уровнях — “знать”, “уметь”, “владеть”, “быть”» [там же, с. 34]. Список примеров можно продолжить.

Таким образом, системное исследование ЭУМ предполагает построения множества различных моделей, что и наблюдается в настоящее время.

Каждая из моделей описывает лишь определенный аспект системы. Это:

- использование сетевых сервисов в подготовке современных ЭУМ [29];
- активизация речемыслительной деятельности при обучении иностранным языкам с использованием современных ИТ [30];
- создание электронных учебных материалов на основе технологии вебинаров [31];
- проектирование интерактивных образовательных ресурсов на основе технологии Wolfram CDF [32] и т. д.

4. Выводы

Резюмируя вышесказанное, можно сделать следующие выводы.

Во-первых, ЭУМ для высшей школы представляют собой структурированный определенным образом комплекс информации из конкретной предметной области и тех дидактических материалов, которые поддерживают процесс обучения на всех этапах его дидактического цикла в соответствии с выбранной технологией обучения на основе дидактических возможностей информационных технологий. При этом под дидактическими возможностями информационных технологий понимаются те функции электронных средств хранения, обработки, передачи и представления информации, которые используются в процессе обучения и позволяют решать дидактические задачи и достигать реализации дидактических целей.

Во-вторых, системный характер ЭУМ:

- расширяет границы проектировочной деятельности преподавателя, так как ИТ предоставляют возможность вариативности конструирования ЭУМ и их использования в учебном процессе;
- обеспечивает управление мыслительной деятельностью студента и возможность формирования системных знаний, так как ИТ предоставляют возможности как преподавателю, так и самому студенту перестраивать полученные знания, переходя от линейных связей к объемным, и, наоборот, развертывать знания, преобразуя объемные связи в линейные;
- создает условия реализации компетентного подхода к процессу обучения в вузе, так как может обеспечить достижение тактической дидактической цели — готовности студента решать профессиональную задачу.

Список использованных источников

1. Лыгина Н. И., Турло Е. М. Экспертиза качества учебных материалов // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 305. С. 169–173. http://journals.tsu.ru/vestnik/&journal_page=archive&id=818
2. Ядровская М. В. О дидактическом качестве электронных лекций // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. № 3. С. 380–396.
3. Кочисов В. К., Гогицаева О. У., Тимошкина Н. В. Электронный образовательный ресурс как новый педагогический

инструмент в условиях развития межпредметных связей // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. № 4. С. 613–628.

4. Овчинникова К. Р. Являются ли информационные технологии средством обучения? // Информатика и образование. 2017. № 9. С. 46–50.

5. Ильичев Л. Ф., Федосеев П. Н., Ковалев С. М., Панов В. Г. Философский энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1983. 840 с.

6. Аксиненко Т. М. Системность лингводидактических знаний как основа формирования коммуникативной компетенции студентов-дефектологов // Образование и общество. 2016. № 3. С. 59–62.

7. Грушевский С. П., Иванова О. В. Формирование системности математических знаний средствами интерактивных граф-схем в средней и высшей школе // Школьные технологии. 2018. № 5. С. 20–25. <http://narodnoe.org/journals/shkolnie-tehnologii/2018-5/formirovanie-sistemnosti-matematicheskikh-znaniy-sredstvami-interaktivnih-grafshem-v-sredney-i-vissheiy-shkole>

8. Ковалева Г. С. Подходы к разработке контрольных измерительных материалов для единого государственного экзамена // Материалы и тезисы докладов Международной конференции «Развитие национальной системы экзаменов: опыт России, СНГ и США» (г. Москва, 19–24 апреля 2003). М., 2003. С. 35–45. http://stat.edu.ru/reforma/Publ_EGE.pdf

9. Бим-Бад Б. М. Педагогический энциклопедический словарь. М.: Большая Российская Энциклопедия, 2002. 527 с.

10. Корниенко А. Ф. Сущность процессов мышления и мыслительной деятельности // Научный диалог. 2013. № 4. С. 49–62. <http://nauka-dialog.ru/arxiv/2013/nauchnyij-dialog-2013-4-16/psixologiya/sushhnost-proცessov-myishleniya-i-myslitelnoj-deyatelnosti.html>

11. Российская педагогическая энциклопедия. Т. 2. М.: Большая Российская Энциклопедия, 1993. 335 с.

12. Новиков А. М. Педагогика: словарь системы основных понятий. М.: ИЭТ, 2013. 268 с.

13. Аверьянов А. Н. Системное познание мира. Методологические проблемы. М.: Политиздат, 1985. 263 с.

14. Монахов В. М. Перспективы понятийнокатегориального аппарата дидактики при переходе к новым ФГОС ВПО // Педагогика. 2012. № 5. С. 27–35.

15. Гура В. В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ростов-на-Дону, 2007. 43 с.

16. Лавров О. А. Дистанционное обучение: Устойчивые структуры учебного материала // Вопросы Интернет-образования. http://vio.uchim.info/Vio_19/cd_site/articles/art_1_11.htm

17. Околелов О. П. Системный подход к построению электронного курса для дистанционного обучения // Педагогика. 1999. № 6. С. 50–56.

18. Морев И. А. Образовательные информационные технологии. Часть 1. Обучение. Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 2004. 162 с.

19. Авдосенко Е. В., Куйдин А. А. Структура учебного электронного образовательного ресурса // Электронное обучение и дистанционные технологии в образовании: опыт и перспективы развития. 2015. № 1. С. 33–35.

20. Рыбанов А. А., Шевчук В. П., Приходько Е. А., Кожевникова И. Е. Создание многомерного электронного учебника // Информатика и образование. 2004. № 5. С. 87–90.

21. Гиглавы А. В., Морозов М. Н., Осин А. В., Руденко-Моргун О. И., Тараскин Ю. М. Основные положения концепции образовательных электронных изданий и ресурсов. М.: Ресубликанский мультимедиа центр, 2003. 108 с.

22. Овчинникова К. Р. Проектирование электронных средств обучения в контексте модернизации непрерывного профессионального образования // Высшее образование

в России. 2014. № 1. С. 104–108. <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/551>

23. Овчинникова К. Р. Дидактическое проектирование учебного курса в вузе как возможность опережающего управления интеллектуальным развитием студента // *Alma mater* (Вестник высшей школы). 2013. № 6. С. 46–51. <https://almavest.ru/ru/archive/748/2121>

24. Гурье Л. И. Проектирование педагогических систем. Казань: КНИТУ, 2004. 212 с.

25. Тюменева Ю. А., Шкляева И. В. Два подхода к пониманию «применения знаний»: трансфер и моделирование. Обзор литературы и критика // *Вопросы образования*. 2016. № 3. С. 8–33. <https://vo.hse.ru/data/2016/09/20/1123270651/Tyumeneva.pdf>

26. Семеновских Т. В. Феномен «клипового мышления» в образовательной вузовской среде // *Интернет-журнал «Наукоеведение»*. 2014. № 5. С. 134. <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>

27. Lehmann B. “Kompetenzvermittlung” durch Fernstudium // *Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung. Schriften der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE)*. Wiesbaden: VS Verlag für

Sozialwissenschaften, 2002. P. 117–129. DOI: 10.1007/978-3-663-10507-7_6

28. Щенников С. А. Особенности учебных материалов в системе открытого дистанционного образования взрослых // *Управление персоналом*. 2002. № 9. С. 32–37. <https://www.ou-link.ru/pub/2002mp09.html>

29. Зенкина С. В., Герасимова Е. К. Использование сетевых сервисов в подготовке современных электронных учебных материалов // *Информатика и образование*. 2014. № 6. С. 49–52.

30. Трутнев А. Ю., Макашова В. Н., Папкова Н. В. Активизация речемыслительной деятельности при обучении иностранным языкам с использованием информационно-коммуникационных технологий // *Успехи современной науки и образования*. 2016. Т. 1. № 3. С. 69–74.

31. Трубина М. А., Григорьева Е. Г., Сакович В. М., Черемных А. В. Создание электронных учебных материалов на основе технологии вебинаров. СПб.: РГТМУ, 2013. 137 с.

32. Асланов Р. М., Беллева Е. В., Муханов С. А. Тренажер по дифференциальным уравнениям на основе Wolfram CDF player // *Сибирский педагогический журнал*. 2015. № 4. С. 26–30.

TO THE QUESTION OF THE SYSTEMATIC NATURE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL MATERIALS FOR HIGHER EDUCATION

K. R. Ovchinnikova¹

¹ *Moscow State Linguistic University*

119034, Russia, Moscow, ul. Ostozhenka, 38, building 1

Abstract

The relevance of the issue under consideration in the article is connected with the confusion in scientific publications of the concepts of “electronic educational materials” and “electronic educational resources”. The article discusses the concept of “electronic educational materials” from the perspective of general systems theory. And their system character is proved. This allows them to be represented as a single complex of structured information of a specific subject area and didactic materials. These didactic materials support the learning process at all stages of its didactic cycle in accordance with the chosen learning technology based on the didactic capabilities of information technologies. It is concluded that the system of high school electronic materials allows to expand the boundaries of the design activity of the teacher, provide management of the student’s thinking activity, to implement a competence approach to the learning process at university.

Keywords: educational materials, electronic educational materials, electronic educational resources, didactic materials, systematic knowledge, systematic thinking, mental activity of student, systematic electronic educational materials for higher education, competence approach to learning process.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-54-62

For citation:

Ovchinnikova K. R. K voprosu o sistemnosti ehlektronnykh uchebnykh materialov dlya vysshej shkoly [To the question of the systematic nature of electronic educational materials for higher education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 54–62. (In Russian.)

Received: June 3, 2019.

Accepted: August 20, 2019.

About the author

Kseniya R. Ovchinnikova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of International Information Security, Moscow State Linguistic University; Deputy Director, Institute of Information Sciences, Moscow State Linguistic University, Russia; of_cs_ru@mail.ru, k.ovchinnikova@linguanet.ru; ORCID: 0000-0002-5079-3657

References

1. Lygina N. I., Turlo E. M. Ehkspertiza kachestva uchebnykh materialov [Examination of the quality of educational materials]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta — Tomsk State University Journal*, 2007, no. 305, p. 169–173. (In Russian.) Available at: http://journals.tsu.ru/vestnik/&journal_page=archive&id=818

2. Yadrovskaya M. V. O didakticheskom kachestve ehlektronnykh lektсий [On the didactic quality of electronic lectures]. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo — Educational Technologies and Society*, 2015, vol. 18, no. 3, p. 380–396. (In Russian.)

3. Kochisov V. K., Gogitsaeva O. U., Timoshkina N. V. Ehlektronnyy obrazovatel'nyy resurs kak novyy pedagogicheskij instrument v usloviyakh razvitiya mezhpredmetnykh svyazej

[Electronic educational resource as a new pedagogical tool in the context of the development of intersubject communications]. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo — Educational Technologies and Society*, 2015, vol. 18, no. 4, p. 613–628. (In Russian.)

4. Ovchinnikova K. R. Yavlyayutsya li informatsionnye tekhnologii sredstvom obucheniya? [Are information technologies a learning tool?] *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2017, no. 9, p. 46–50. (In Russian.)

5. Ilyichev L. F., Fedoseev P. N., Kovalev S. M., Panov V. G. Filosofskij ehntsiklopedicheskij slovar' [Philosophical encyclopedic dictionary]. Moscow, Sov. Ehntsiklopediya, 1983. 840 p. (In Russian.)

6. Aksinenko T. M. Sistemnost' lingvodidakticheskikh znaniy kak osnova formirovaniya kommunikativnoj kompetentsii studentov-defektologov [Systematic linguodidactic knowledge as the basis for the formation of communicative competence of defectology students]. *Obrazovanie i obshchestvo — Education and Society*, 2016, no. 3, p. 59–62. (In Russian.)

7. Grushevsky S. P., Ivanova O. V. Formirovanie sistemnosti matematicheskikh znaniy sredstvami interaktivnykh graf-skhem v srednej i vysshej shkole [The formation of systematic mathematical knowledge by means of interactive graph-schemes in middle and high school]. *Shkol'nye tekhnologii — School Technologies*, 2018, no. 5, p. 20–25. (In Russian.) Available at: <http://narodnoe.org/journals/shkolnie-tehnologii/2018-5/formirovanie-sistemnosti-matematicheskikh-znaniy-sredstvami-interaktivnykh-graf-schem-v-srednei-i-vysshej-shkole>

8. Kovaleva G. S. Podkhody k razrabotke kontrol'nykh izmeritel'nykh materialov dlya edinogo gosudarstvennogo ehkzameni [Approaches to the development of control measuring materials for the unified state exam]. *Materialy i tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferentsii "Razvitie natsional'noj sistemy ehkzamenov: opyt Rossii, SNG i SSHA"* [Proc. Int. Conf. "Development of the national exam system: the experience of Russia, the CIS and the USA"]. Moscow, 2003, p. 35–45. (In Russian.) Available at: http://stat.edu.ru/reforma/Publ_EGE.pdf

9. Bim-Bad B. M. Pedagogicheskij ehntsiklopedicheskij slovar' [Pedagogical encyclopedic dictionary]. Moscow, Bol'shaya Rossijskaya Ehntsiklopediya, 2002. 527 p. (In Russian.)

10. Kornienko A. F. Sushhnost' protsessov myshleniya i myslitel'noj deyatel'nosti [Essence of thinking processes and thinking activity]. *Nauchnyj dialog — Scientific Dialogue*, 2013, no. 4, p. 49–62. (In Russian.) Available at: [http://nauka-dialog.ru/arxiv/2013/nauchnyj-dialog-2013-4-16/psixologiya/sushhnost-proцessov-myshleniya-i-myslitel'noj-deyatelnosti.html](http://nauka-dialog.ru/arxiv/2013/nauchnyj-dialog-2013-4-16/psixologiya/sushhnost-proცessov-myshleniya-i-myslitel'noj-deyatelnosti.html)

11. Rossijskaya pedagogicheskaya ehntsiklopediya. T. 2. [Russian pedagogical encyclopedia. Vol. 2]. Moscow, Bol'shaya Rossijskaya Ehntsiklopediya, 1993. 335 p. (In Russian.)

12. Novikov A. M. Pedagogika: slovar' sistemy osnovnykh ponyatij [Pedagogy: a dictionary of a system of basic concepts]. Moscow, IEHT, 2013. 268 p. (In Russian.)

13. Averyanov A. N. Sistemnoe poznanie mira. Metodologicheskie problemy [System cognition of the world. Methodological problems]. Moscow, Politizdat, 1985. 263 p. (In Russian.)

14. Monahov V. M. Perspektivy ponyatiynokategorial'nogo apparata didaktiki pri perekhode k novym FGOS VPO [Prospects for conceptual and categorial apparatus of didactics while in transition to the new FSSES HPE]. *Pedagogika — Pedagogy*, 2012, no. 5, p. 27–35. (In Russian.)

15. Gura V. V. Teoreticheskie osnovy pedagogicheskogo proektirovaniya lichnostno-orientirovannykh ehlektronnykh obrazovatel'nykh resursov i sred: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk [Theoretical foundations of pedagogical design of personality-oriented electronic educational resources and

environments. Cand. ped. sci. diss. autor's abstract]. Rostov-on-Don, 2007. 43 p. (In Russian.)

16. Lavrov O. A. Distantcionnoe obuchenie: Ustojchivye struktury uchebnogo materiala [Distance Learning: Sustainable Curriculum Structures]. *Voprosy Internet-obrazovaniya — Online Education Issues*. (In Russian.) Available at: http://vio.uchim.info/Vio_19/cd_site/articles/art_1_11.htm

17. Okolelov O. P. Sistemnyj podkhod k postroeniyu ehlektronnogo kursa dlya distantcionnogo obucheniya [A systematic approach to building an electronic course for distance learning]. *Pedagogika — Pedagogy*, 1999, no. 6, p. 50–56. (In Russian.)

18. Morev I. A. Obrazovatel'nye informatsionnye tekhnologii. Chast' 1. Obuchenie [Educational information technologies. Part 1. Training]. Vladivostok, Izdatel'stvo Dal'nevostochnogo universiteta, 2004. 162 p. (In Russian.)

19. Avdosenko E. V., Kuidin A. A. Struktura uchebnogo ehlektronnogo obrazovatel'nogo resursa [The structure of educational electronic educational resource]. *Ehlektronnoe obuchenie i distantcionnye tekhnologii v obrazovanii: opyt i perspektivy razvitiya — E-learning and Distance Technologies in Education: Experience and Development Prospects*, 2015, no. 1, p. 33–35. (In Russian.)

20. Rybanov A. A., Shevchuk V. P., Prikhodko E. A., Kozhevnikova I. E. Sozdanie mnogomernogo ehlektronnogo uchebnika [Creating a multidimensional electronic textbook]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2004, no. 5, p. 87–90. (In Russian.)

21. Giglavy A. V., Morozov M. N., Osin A. V., Rudenko-Morgun O. I., Taraskin Yu. M. Osnovnye polozheniya kontseptsii obrazovatel'nykh ehlektronnykh izdaniy i resursov [The main provisions of the concept of educational electronic publications and resources]. Moscow, Respublikanskij mul'timedia tsentr, 2003. 108 p. (In Russian.)

22. Ovchinnikova K. R. Proektirovanie ehlektronnykh sredstv obucheniya v kontekste modernizatsii nepreryvnogo professional'nogo obrazovaniya [Designing e-learning tools in the context of modernization of continuing professional education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2014, no. 1, p. 104–108. (In Russian.) Available at: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/551>

23. Ovchinnikova K. R. Didakticheskoe proektirovanie uchebnogo kursa v vuze kak vozmozhnost' operezhayushhego upravleniya intellektual'nyim razvitiem studenta [Didactic design of a training course at a university as an opportunity for advancing student intellectual development management]. *Alma mater (Vestnik Vysshey Shkoly) — Alma mater*, 2013, no. 6, p. 46–51. (In Russian.) Available at: <https://almavest.ru/ru/archive/748/2121>

24. Gourier L. I. Proektirovanie pedagogicheskikh sistem [Design of pedagogical systems]. Kazan, KNRTU, 2004. 212 p. (In Russian.)

25. Tyumeneva Yu. A., Shklyayeva I. V. Dva podkhoda k ponimaniyu "primeneniya znaniy": transfer i modeli-rovanie. Obzor literatury i kritika [Two approaches to understanding the "application of knowledge": transfer and modeling. Literature review and criticism]. *Voprosy obrazovaniya — Educational Studies Moscow*, 2016, no. 3, p. 8–33. (In Russian.) Available at: <https://vo.hse.ru/data/2016/09/20/1123270651/Tyumeneva.pdf>

26. Semenovskikh T. V. Fenomen "klipovogo myshleniya" v obrazovatel'noj vuzovskoj srede [The phenomenon of "clip thinking" in the educational environment of the university]. *Internet-zhurnal "Naukovedenie" — Internet Journal "Science of Science"*, 2014, no. 5, p. 134. (In Russian.) Available at: <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>

27. Lehmann B. "Kompetenzvermittlung" durch Fernstudium. *Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung. Schriften der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE)*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2002, p. 117–129. DOI: 10.1007/978-3-663-10507-7_6

28. Schennikov S. A. Osobennosti uchebnykh materialov v sisteme otkrytogo distantsionnogo obrazovaniya vzroslykh [Features of educational materials in the system of open distance education of adults]. *Upravlenie personalom — Personnel Management*, 2002, no. 9, p. 32–37. (In Russian.) Available at: <https://www.ou-link.ru/pub/2002mp09.html>

29. Zenkina S. V., Gerasimova E. K. Ispol'zovanie setevykh servisov v podgotovke sovremennykh ehlektronnykh uchebnykh materialov [The use of network services in the preparation of modern electronic training materials]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2014, no. 6, p. 49–52. (In Russian.)

30. Trutnev A. Yu., Makashova V. N., Papkova N. V. Aktivizatsiya rechemyslitel'noy deyatel'nosti pri obuchenii inostrannym yazykam s ispol'zovaniem informatsionno-kom-

munikatsionnykh tekhnologiy [Activation of speech-thinking activity in teaching foreign languages using information and communication technologies]. *Uspekhi sovremennoy nauki i obrazovaniya — Advances in Modern Science and Education*, 2016, vol. 1, no. 3, p. 69–74. (In Russian.)

31. Trubina M. A., Grigoryeva E. G., Sakovich V. M., Cheremnykh A. V. Sozdanie ehlektronnykh uchebnykh materialov na osnove tekhnologii vebinarov [Creation of electronic training materials based on webinar technology]. Saint Petersburg, RSHU, 2013. 137 p. (In Russian.)

32. Aslanov R. M., Belyaeva E. V., Mukhanov S. A. Trenazher po differentsial'nym uravneniyam na osnove Wolfram CDF player [Trainer in differential equations based on the Wolfram CDF player]. *Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal — Siberian Pedagogical Journal*, 2015, no. 4, p. 26–30. (In Russian.)

НОВОСТИ

«Росэлектроника» разработала конструктор для изучения интернета вещей в школах

Холдинг «Росэлектроника» госкорпорации Ростех разработал учебный конструктор для освоения технологии интернета вещей (IoT) в школах. Конструктор создан в двух модификациях — «Умный дом» и «Умная теплица» — и призван помочь школьникам осваивать инженерные профессии будущего.

Инженерные конструкторы, разработанные НИИССУ (входит в «Росэлектронику»), состоят из аппаратной части — контроллера, плат расширения, датчиков и модулей связи, а также программной компоненты — облачной платформы на базе языка C/C++. Конструктор представляет собой сборные макеты жилого дома и теплицы, на которые устанавливается IoT-аппаратура. К нему прилагается методический курс для преподавателя, включающий все необходимые для обучения материалы. Длительность курса может варьироваться от 16 до 60 уроков.

Конструктор «Умный дом» позволит школьникам научиться создавать системы детектирования движения внутри дома, обнаружения протечки воды, управления температурой, влажностью воздуха, освещением, от-

крыванием дверей на объекте. С помощью новой разработки ученики также смогут освоить конструирование систем измерения концентрации дыма, газов и уровня акустического шума.

Конструктор «Умная теплица» поможет ученикам погрузиться в профессию агроинженера и самостоятельно создавать системы автоматического поддержания температуры, автополива растений и восстановления почвенного слоя.

«В рамках реализации национального проекта “Образование” в школах создаются инженерные и ИТ-классы, основными направлениями которых становятся технологии будущего. Одной из таких технологий сегодня является интернет вещей. Конструктор НИИССУ позволяет школьникам получить практические навыки работы с IoT от разработки проекта до программирования и монтажа системы, — сказала заместитель генерального директора по организационному развитию холдинга “Росэлектроника” Наталья Транковская. — Разработка уже заинтересовала учебные заведения столицы».

Создан первый российский суперкомпьютер с «бесконечным» масштабированием

В России создан первый суперкомпьютер на основе коммуникационной сети (интерконнекта) «Ангара» в коммутаторном исполнении, позволяющей объединять «любое количество компьютеров» в единый вычислительный кластер, сообщает на своем сайте госкорпорация «Ростех». Компьютер получил название «Фишер». Он был создан сотрудниками Научно-исследовательского центра электронной вычислительной техники холдинга «Росэлектроника» для Объединенного института высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН). Это ведущий российский научный центр в области современной энергетики и теплофизики, отмечает «Ростех».

«Фишер» будет использоваться для проведения научных исследований в сфере молекулярной динамики. В частности, с его помощью будут создавать цифровые модели веществ и прогнозировать поведение материалов в экстремальных состояниях. Руководить исследованиями будет доктор физико-математических наук Владимир Стегайлов.

По сравнению с бескоммутаторным вариантом интерконнекта коммутаторное исполнение имеет ряд пре-

имуществ. У использующих его компьютеров большая плотность компоновки, их легче монтировать и использовать — за счет уменьшения числа кабелей, необходимых для коммутации.

Пиковая производительность «Фишера» достигает 13,5 Тфлопс. Он включает в себя 24 вычислительных узла, в которых применяются 16-ядерные процессоры. Вычислительный кластер охлаждается с помощью погружной системы. Благодаря этому суперкомпьютеру не нужны специализированные помещения. Кластер может работать при температурах от –50 °C до +50 °C.

«Его производительность рассчитана под конкретные задачи, но при необходимости возможности “Фишера” могут быть существенно расширены», — отметил исполнительный директор «Ростеха» Олег Евтушенко. Среди задач, для решения которых может быть использован суперкомпьютер, он упомянул научные исследования, обучение нейросетей, обработку больших объемов данных и моделирование характеристик новых промышленных изделий.

(По материалам CNews)

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СИСТЕМЕ LABVIEW

Г. Л. Абдулгалимов¹, Е. Г. Холмогорова², М. С. Турпалова³

¹ *Московский педагогический государственный университет*
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1

² *Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова*
677000, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, д. 58

³ *Чеченский государственный педагогический университет*
364031, Россия, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, д. 33

Аннотация

В статье предложен методический подход к обучению будущих учителей физики и информатики предметно-ориентированному программированию с помощью системы LabVIEW. Рассмотрено методическое обеспечение по вводному занятию для обучения началу работы в системе LabVIEW, и приведен пример лабораторной работы по разработке виртуального прибора для определения добавочного сопротивления к светодиоиду. Лабораторные работы состоят из нескольких частей: тема, цели, теоретические знания по физике для решения заданий в текущей работе, порядок выполнения работы в системе LabVIEW, задания для контроля знаний и умений. Описанная методика обучения предметно-ориентированному программированию включает в себя помимо лабораторного практикума задания по разработке более сложных виртуальных приборов в рамках курсовых и дипломных работ бакалавриата. В курсовых и дипломных работах кроме разработки одного или нескольких виртуальных приборов предполагается решение различных исследовательских задач с использованием этих приборов. Данные исследовательские задачи предназначены для подтверждения известных физических законов, вывода различных констант и справочных данных, построения графиков физических зависимостей и др.

Ключевые слова: профессиональная подготовка учителя физики и информатики, обучение программированию, предметно-ориентированное программирование, визуально-графический язык программирования.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-63-68

Для цитирования:

Абдулгалимов Г. Л., Холмогорова Е. Г., Турпалова М. С. Методика обучения предметно-ориентированному программированию в системе LabVIEW // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 63–68.

Статья поступила в редакцию: 24 июня 2019 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2019 года.

Сведения об авторах

Абдулгалимов Грамудин Латифович, доктор пед. наук, доцент, профессор Института физики, технологии и информационных систем, Московский педагогический государственный университет, Россия; agraml@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9744-0584

Холмогорова Евгения Григорьевна, зав. лабораторией кафедры методики преподавания физики, Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия; eg.kholmogorova@s-vfu.ru; ORCID: 0000-0002-9313-2760

Турпалова Макка Сайдахметовна, аспирант кафедры информационных технологий и методики преподавания информатики, Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный, Чеченская Республика, Россия; abc444@inbox.ru; ORCID: 0000-0003-0609-4071

В последние годы все активнее идут процессы информатизации и автоматизации в различных сферах деятельности человека, а это, в свою очередь, требует подготовки будущих специалистов к решению своих профессиональных задач в новых условиях. Развитие и внедрение информационных технологий в различные предметные области требует постоянного обновления образовательных программ профессиональной подготовки работников для этих областей. В современных учебных планах подготовки бакалавров почти по всем направлениям присутствуют информационно-технологические дисциплины. Целью ИТ-дисциплин является обучение будущих специалистов решению профессиональных задач с использованием новых методов и средств информационно-коммуникационных технологий, т. е. форми-

рование у будущих специалистов ИКТ-компетенций, требуемых образовательными и профессиональными стандартами [1–4].

В этой связи будущие учителя различных предметов активно изучают помимо универсальных компьютерных программ еще и специализированные программные средства соответствующих предметных областей, например, геоинформационные системы, программы из области графики и дизайна, математические системы, системы автоматизированного проектирования и моделирования и т. д. Естественно, такие специализированные компьютерные программы можно изучать более углубленно на двух-профильном бакалавриате, где одним из профилей является «Информатика», например на таких, как: «Физика и информатика», «Математика и информа-

тика», «Технология и информатика», и др. В учебных планах двухпрофильного бакалавриата, где один из профилей «Информатика», присутствует целый раздел с различными ИТ-дисциплинами, куда можно вставить и логически выстроить по семестрам востребованные в этой предметной области курсы [5, 6].

В последнее время в физике и во многих других технических дисциплинах в исследовательских и учебных целях активно применяются методы и средства компьютерного проектирования и моделирования объектов, процессов и явлений. Данное программное обеспечение может быть использовано в различных инженерно-технических профилях для:

- подготовки конкурентоспособного современного специалиста;
- повышения мотивации к изучению физики;
- развития технического творчества;
- формирования проектных и исследовательских умений у школьников и студентов.

Поэтому будущие учителя физики и информатики в рамках различных ИТ-дисциплин должны изучать специализированные предметно-ориентированные программные продукты в области физики и техники.

Анализ учебных планов многих вузов по профилю «Физика и информатика» показывает, что дисциплины по программированию являются обязательной частью раздела ИТ-дисциплин учебных планов, где традиционно изучается программирование на различных универсальных языках: Basic, Pascal, C, Python и др., используя при этом структурные и объектно-ориентированные подходы [7–10].

Однако для решения специфических задач в некоторых предметных областях, в том числе в физике, возникает необходимость использования специализированных средств предметно-ориентированного программирования. **Предметно-ориентированное программирование**, как мы его понимаем, — это процесс разработки компьютерных программ с использованием специальной терминологии, методов, данных и объектов из конкретной предметной области, а также с применением методов, типов данных и управляющих конструкций, распространенных во многих универсальных языках программирования. Предметно-ориентированное программирование необходимо изучать на старших курсах бакалавриата после усвоения структурного и объектно-ориентированного программирования, а также всех разделов курса общей физики. Как показывают наши исследования, конвергентное изучение предметно-ориентированного программирования и некоторых разделов физики (электротехника, радиоэлектроника и др.) дает лучшие результаты в усвоении соответствующих разделов физики и в формировании у студентов навыков проектной и исследовательской деятельности, что является одним из требований подготовки современных учителей физики и информатики [11].

В инструментальные среды предметно-ориентированного программирования в области физики и техники встроены специальные языки программи-

рования. Это могут быть как обычные символьные языки, так и графические. В графических языках программа записывается с помощью графических блоков, которые соединяются линиями логических связей, а иногда эти линии являются каналами данных определенного типа. Например, в области физики и техники графические языки используются в программировании некоторых комплектов робототехники и в проектировании различных радиоэлектронных и электротехнических устройств.

Система LabVIEW является одной из самых распространенных инструментальных сред для моделирования и программирования в физике и технике. В среде LabVIEW (от *англ.* Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) встроено графический предметно-ориентированный язык для визуальной разработки программ, или, как их еще называют, «виртуальных приборов» (VI — virtual instrument) [12].

Рассмотрим методический подход к обучению будущих учителей физики и информатики предметно-ориентированному программированию в системе LabVIEW с использованием лабораторного практикума по созданию различных виртуальных физических приборов.

В практикуме можно воспользоваться любой доступной версией системы LabVIEW, включая версию десятилетней давности.

Первое вводное занятие практикума решает задачи знакомства со средой, ее интерфейсом и основными инструментами, а также получения первоначальных навыков работы в среде LabVIEW.

Работа в этой среде обычно проходит в два этапа:

Этап 1. Построение виртуального прибора и разработка дизайна его внешнего вида. Для этого используются готовые инструменты: регуляторы каких-нибудь величин (напряжения, температуры и т. д.), стрелочные и цифровые индикаторы, различные кнопки и переключатели, мониторы для отображения графиков и текста и многое другое — то, что можно встретить на панелях любых современных и даже старых приборов. Для инструментов задаются различные свойства: размеры, дизайн, диапазон измерений и т. д.

Этап 2. Программирование или составление логики работы и обработки данных внутри виртуального прибора. В виртуальном приборе, так же как и в реальном, происходит ввод внешних данных, их обработка согласно физическим законам (формулам) и выдача определенных результатов в удобной для пользователя форме (числа, графики и др.). В виртуальном приборе ввод и вывод производятся с помощью регуляторов и индикаторов, а встраивание формул и математических выражений — с помощью многочисленных функций и управляющих элементов.

Так, после запуска системы LabVIEW в открывающемся стартовом окне в меню *Файл* нужно выбрать: *New VI*, т. е. новый виртуальный прибор. После этого открываются два рабочих окна для двух вышеизложенных этапов работы:

1) окно 1: *лицевая панель (Front Panel)* — окно для конструирования внешнего дизайна виртуального прибора. У этого окна есть боковая панель *Controls*, которая содержит различные инструменты: кнопки, переключатели, регуляторы и т. д.;

2) окно 2: *структурная схема (Block Diagram)* — окно для программирования работы прибора. У этого окна есть также боковая панель *Functions*, которая содержит библиотеки всевозможных функций и команд из математики и физики [13].

Рассмотрим пример одной из двенадцати лабораторных работ практикума. Работы все однотипные по структуре, но решают разные задачи предметно-ориентированного программирования виртуальных физических приборов, по принципу «от простого к сложному».

Лабораторная работа 1. Определитель добавочного сопротивления к светодиоду

Цель работы: разработка виртуального прибора в среде LabVIEW для определения добавочного сопротивления для светодиода при различных значениях напряжения питания.

Теоретические сведения из физики.

Светодиод часто используется в различных устройствах для подсветки и индикации. Для подключения конкретного типа светодиода к источнику с определенным напряжением прежде всего из справочника нужно определить характеристики светодиода: потребляемое напряжение и силу тока. Пусть наш светодиод имеет потребляемое напряжение 3 В и силу тока 25 мА (или 0,025 А). Рассмотрим источник питания на 5 В. Напрямую светодиод к источнику 5 В нельзя подключить, можно только через добавочное сопротивление.

Вычисление сопротивления добавочного резистора для светодиода производится по закону Ома: сила тока I , который течет между двумя точками цепи, прямо пропорциональна напряжению V и обратно пропорциональна сопротивлению R : $I = V / R$. Отсюда $R = V / I$.

Для выполнения расчета по нашему примеру используем следующую логику: в данной электрической цепи три элемента, соединенные последовательно: светодиод, добавочное сопротивление и источник. Так, падение напряжения на светодиоде должно составить 3 В, а все остальное напряжение (т. е. $5 - 3 = 2$ В) должен забрать добавочный резистор. Тогда по закону Ома сопротивление добавочного резистора равно: $2 / 0,025 = 80$ Ом. Эту логику используем в программировании виртуального прибора для расчета добавочного сопротивления при различных характеристиках светодиодов и разных напряжениях источника питания. Таким образом, для вычисления добавочного сопротивления нужно разность напряжения источника и напряжения светодиода разделить на силу тока светодиода [14, 15].

Выполнение работы.

Выполнение лабораторной работы начинается с конструирования внешнего вида, т. е. лицевой панели виртуального прибора.

Рассмотрим основные шаги создания лицевой панели (рис. 1).

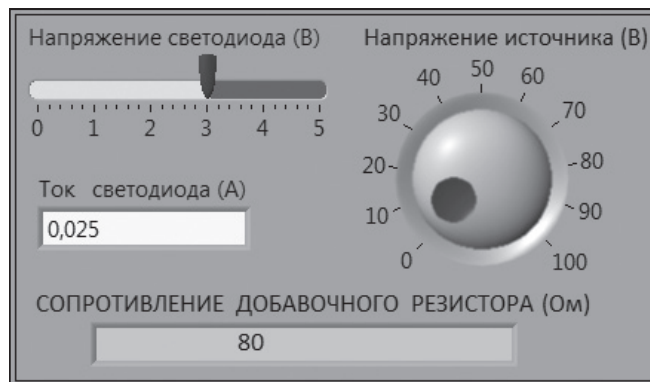


Рис. 1. Лицевая панель виртуального прибора

Объекты для ввода числовых значений выбираем в меню: *View, Controls Palette, Express, Numeric Controls* и с помощью мыши перетаскиваем их на лицевую панель. Задаем необходимые свойства в пункте контекстного меню *Properties*. Задаем им имена, например, «Напряжение источника», «Напряжение светодиода» и «Ток светодиода». Именование объектов производится двойным щелчком мыши по надписи *Numeric* или в окне *Properties*.

На следующем шаге конструирования лицевой панели устанавливаем объект для вывода результатов *Numeric Indicators* из той же коллекции и задаем имя, например «Сопротивление добавочного резистора».

Теперь перейдем к этапу программирования (рис. 2).

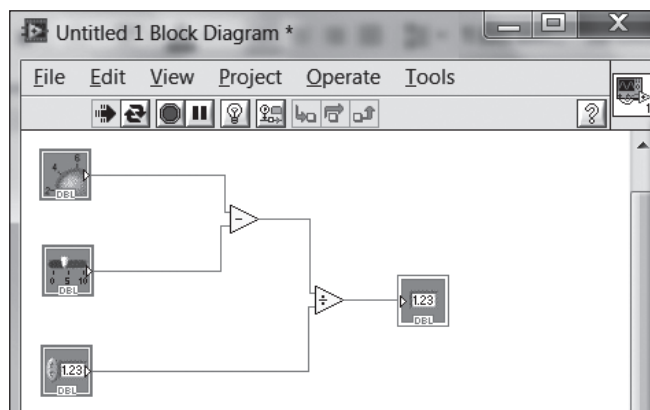


Рис. 2. Программа работы виртуального прибора

При создании лицевой панели виртуального прибора в окне структурной схемы *Block Diagram* автоматически происходят изменения и появляются иконки всех объектов, соответствующие установленным на лицевую панель. Далее эти иконки надо удобно расположить и соединить их между собой согласно логике решения задачи. На линии связей можно добавлять операции и функции для обработ-

ки данных. Математические операции находятся в меню: *View, Functions, Mathematics*. Тут также можно использовать объект *Formula node* для ввода целых формул вычислений нужных параметров.

Для непрерывной обработки данных виртуальным прибором все объекты можно внести в узел цикла: *View, Functions, Programming, Structures, WhileLoop*.

Запуск виртуального прибора производится кнопками *Run* и *Run Continuously*. Они вместе с кнопками *Stop* и *Пауза* расположены в верхней части окна среды разработки. При необходимости дополнительную информацию для выполнения практической работы можно получить из различных источников по теме (см., например, [16–20]).

Выполните следующие задания:

1. В виртуальный прибор добавить список из 10 наиболее распространенных светодиодов с их сериями и используемыми ими напряжением и силой тока.
2. В виртуальный прибор добавить список резисторов с распространенными номиналами и предлагать варианты подбора добавочного сопротивления к светодиоду.
3. Выполнить вывод измеряемых и вычисляемых параметров на монитор виртуального прибора в виде графика.
4. Использовать другие инструменты для ввода и вывода параметров виртуального прибора.
5. Составить инструкцию по эксплуатации разработанного виртуального прибора.

Лабораторные работы в практикуме по структуре идентичны, однако отличаются по содержанию. Работы от первой до последней содержательно взаимосвязаны и рекомендованы к изучению друг за другом последовательно.

Предлагаемое методическое обеспечение по обучению предметно-ориентированному программированию будущих учителей физики и информатики с использованием графического языка системы LabVIEW включает в себя не только описанный выше практикум, но и курсовое и дипломное проектирование на старших курсах, направленное на выполнение более сложных исследовательских проектов [21, 22].

Рассмотрим **примеры заданий исследовательских проектов**:

1. Разработать виртуальный прибор для исследования вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов. Подтвердить справочные характеристики заданных типов диодов.
2. Разработать виртуальный прибор со встроенным генератором звуковых частот для демонстрации фигур Лиссажу.
3. Разработать виртуальный прибор для демонстрации сущности метода широтно-импульсной модуляции при цифро-аналоговом преобразовании сигналов.

Материал статьи может быть использован для организации первых нескольких занятий со школь-

никами и студентами для ознакомления с системой LabVIEW. Последующие занятия могут быть организованы аналогично приведенному примеру лабораторной работы, но с использованием доступных для конкретной аудитории физических задач.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/
3. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 года № 121 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_293567/
4. Абдулгалимов Г. Л. Некоторые аспекты оптимизации кадрового потенциала информационного общества // Высшее образование в России. 2013. № 4. С. 151–154.
5. Национальная технологическая инициатива. Программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году. <https://asi.ru/nti/>
6. Абдулгалимов Г. Л., Кугель Л. А., Васекин С. В. О роли развития логического мышления в информационном обществе // Информатика и образование. 2013. № 3. С. 33–35.
7. Балена Ф., Димауро Д. Современная практика программирования на Microsoft Visual Basic и Visual C#. М.: Русская редакция, 2006. 633 с.
8. Фаронов В. В. TurboPascal 7.0. Практика программирования: учебное пособие. М.: ОМД Групп, 2003. 432 с.
9. Липпман С. Б., Лажойе Ж., Му Б. Э. Язык программирования C++. Базовый курс. М.: Вильямс, 2014. 1120 с.
10. Доусон М. Программируем на Python. СПб.: Питер, 2014. 416 с.
11. Чернова Н. В. Формирование научно-исследовательской культуры студентов ВУЗа. Архангельск: САФУ, 2016. 121 с.
12. Трэвис Д., Кринг Д. LabVIEW для всех. М.: ДМК Пресс, 2011. 904 с.
13. Bress T. Effective LabVIEW Programming. New York: NTC Press, 2013. 720 p.
14. Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. Физика в примерах и задачах. М.: МЦНМО, 2015. 516 с.
15. Ильюшонок А. В., Гончаренко И. А., Астахов П. В. Физика. М.: Инфра-М, 2015. 600 с.
16. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. М.: ДМК Пресс, 2007. 536 с.
17. Knuth D. E. The Art of Computer Programming: Vol. 1-4 (3rd Edition). Addison-Wesley Professional, 2008.
18. Хорев П. Б. Объектно-ориентированное программирование. М.: Академия, 2011. 448 с.
19. Белов А. В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только. СПб.: Наука и техника, 2016. 352 с.
20. Монк С. Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. СПб.: Питер, 2016. 272 с.
21. Алексеев Ю. В., Казачинский В. П., Никитина Н. С. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации). М.: АСВ, 2015. 120 с.
22. Мингалеева Л. Б., Кирилова Г. И., Валиев Р. В. Исследовательская деятельность студентов в среде информационных технологий. Набережные Челны: Камская государственная инженерно-экономическая академия, 2008. 162 с.

TRAINING TECHNIQUE FOR SUBJECT-ORIENTED PROGRAMMING IN THE LABVIEW SYSTEM

G. L. Abdulgalimov¹, E. G. Kholmogorova², M. S. Turpalova³

¹ *Moscow Pedagogical State University*

119991, Russia, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1, building 1

² *M. K. Ammosov North-Eastern Federal University*

677000, Russia, The Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, ul. Belinskogo, 58

³ *Chechen State Pedagogical University*

364031, Russia, The Chechen Republic, Grozny, ul. Kievskaya, 33

Abstract

The article proposes a methodological approach to the training of future teachers of physics and informatics in subject-oriented programming using the LabVIEW system. The methodological support for the introductory lesson for learning how to get started in the LabVIEW system is considered, and an example of laboratory work on the development of a virtual device for determining the additional resistance to the LED is given. Laboratory work consists of several parts: theme, goals, theory on physics for solving tasks in the current work, stages of work in the LabVIEW system, tasks to control knowledge and skills. The methodology for the training in subject-oriented programming includes, in addition to the laboratory workshop, tasks to design more complex virtual devices as part of undergraduate works. In these works, in addition to the development of one or more virtual devices, it is proposed to solve various research problems using these devices. These research tasks are intended to confirm known physical laws, derive various constants and reference data, build graphs of physical dependencies, etc.

Keywords: professional training of teacher of physics and informatics, learning programming, subject-oriented programming, visual graphic programming language.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-63-68

For citation:

Abdulgalimov G. L., Kholmogorova E. G., Turpalova M. S. Metodika obucheniya predmetno-orientirovannomu programmirovaniyu v sisteme LabVIEW [Training technique for subject-oriented programming in the LabVIEW system]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 63–68. (In Russian.)

Received: June 24, 2019.

Accepted: August 20, 2019.

About the authors

Gramudin L. Abdulgalimov, Doctor of Sciences (Education), Docent, Professor at the Institute of Physics, Technology and Information Systems, Moscow Pedagogical State University, Russia; agraml@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9744-0584

Evgenia G. Kholmogorova, Head of the Laboratory of the Department of Physics Teaching Methodology, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, The Republic of Sakha (Yakutia), Russia; eg.kholmogorova@s-vfu.ru; ORCID: 0000-0002-9313-2760

Makka S. Turpalova, Graduate Student at the Department of Information Technologies and Methods of Teaching Informatics, Chechen State Pedagogical University, Grozny, The Chechen Republic, Russia; abc444@inbox.ru; ORCID: 0000-0003-0609-4071

References

1. Federal'nyy 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/
2. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 26 dekabrya 2017 goda № 1642 "Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federatsii "Razvitie obrazovaniya" [Decree of the Government of the Russian Federation of December 26, 2017 No. 1642 "On Approval of the State Program of the Russian Federation "Development of Education"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/
3. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 22 fevralya 2018 goda № 121 "Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya — bakalavriat po napravleniyu podgotovki 44.03.01 Pedagogicheskoe obrazovanie" [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of February 22, 2018 No. 121 "On approval of the federal state educational standard of higher education — a bachelor's degree in training 44.03.01 Teacher Education"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_293567/
4. Abdulgalimov G. L. Nekotorye aspekty optimizatsii kadrovogo potentsiala informatsionnogo obshchestva [Some aspects of skilled personnel optimization in conditions of informatization]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2013, no. 4, p. 151–154. (In Russian.)
5. Natsional'naya tekhnologicheskaya initsiativa. Programma mer po formirovaniyu printsipial'no novykh rynkov i sozdaniyu uslovij dlya global'nogo tekhnologicheskogo liderstva Rossii k 2035 godu [National technology initiative. The program of measures for the formation of fundamentally new markets and the creation of conditions for Russia's global technological leadership by 2035]. (In Russian.) Available at: <https://asi.ru/nti/>
6. Abdulgalimov G. L., Kugel L. A., Vasekin S. V. O roli razvitiya logicheskogo myshleniya v informatsionnom obshchestve [The role of logical thinking in the information society]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2013, no. 3, p. 33–35. (In Russian.)
7. Balena F., Dimauro D. Sovremennaya praktika programmirovaniya na Microsoft Visual Basic i Visual C# [Current practice of programming in Microsoft Visual Basic and Visual C#]. Moscow, Russkaya redaktsiya, 2006. 633 p. (In Russian.)
8. Faronov V. V. TurboPascal 7.0. Praktika programmirovaniya. Uchebnoe posobie [TurboPascal 7.0. Programming practice. Tutorial]. Moscow, OMD Grupp. 2003. 432 p. (In Russian.)
9. Lippman S. B., Lazhoye J., Mu B. E. Yazyk programmirovaniya C++. Bazovyy kurs [C++ programming language. Basic course]. Moscow, Williams, 2014. 1120 p. (In Russian.)
10. Dawson M. Programmirovaniye na Python [Programming on Python]. Saint Petersburg, Piter, 2014. 416 p. (In Russian.)
11. Chernova N. V. Formirovaniye nauchno-issledovatel'skoj kul'tury studentov VUZa [Formation of a research culture of university students]. Arkhangelsk, NArFU, 2016. 121 p. (In Russian.)

12. *Travis D., Kring D.* LabVIEW dlya vseh [LabVIEW for everyone]. Moscow, DMK Press, 2011. 904 p. (In Russian.)

13. *Bress T.* Effective LabVIEW Programming. New York, NTC Press, 2013. 720 p.

14. *Butikov E. I., Bykov A. A., Kondratiev A. S.* Fizika v primerakh i zadachakh [Physics in examples and problems]. Moscow, MTSNMO, 2015. 516 p. (In Russian.)

15. *Ilyushonok A. V., Goncharenko I. A., Astakhov P. V.* Fizika [Physics]. Moscow, Infra-M, 2015. 600 p. (In Russian.)

16. *Suranov A. Ya.* LabVIEW 8.20: Spravochnik po funktsiyam [LabVIEW 8.20: Feature reference]. Moscow, DMK Press, 2007. 536 p. (In Russian.)

17. *Knuth D. E.* The Art of Computer Programming: Vol. 1-4 (3rd Edition). Addison-Wesley Professional, 2008.

18. *Horev P. B.* Ob'ektno-orientirovannoe programmirovaniye [Object oriented programming]. Moscow, Akademiya, 2011. 448 p. (In Russian.)

19. *Belov A. V.* Programmirovaniye mikrokontrollerov dlya nachinayushhih i ne tol'ko [Microcontroller programming for beginners and more]. Saint Petersburg, Nauka i tekhnika, 2016. 352 p. (In Russian.)

20. *Monk S.* Programmirovaniye Arduino. Professional'naya rabota so sketchami [We program Arduino. Professional work with sketches]. Saint Petersburg, Piter, 2016. 272 p. (In Russian.)

21. *Alekseev Yu. V., Kazachinsky V. P., Nikitina N. S.* Nauchno-issledovatel'skie raboty (kursovye, diplomnye, dissertatsii) [Research work (term papers, dissertations)]. Moscow, ASV, 2015. 120 p. (In Russian.)

22. *Mingaleeva L. B., Kirilova G. I., Valiev R. V.* Issledovatel'skaya deyatel'nost' studentov v srede informatsionnykh tekhnologiy [Student research activities in the information technology environment]. Naberezhnye Chelny, Kamskaya gosudarstvennaya inzhenerno-ekonomicheskaya akademiya, 2008. 162 p. (In Russian.)

НОВОСТИ

«ВКонтакте» открывает в МФТИ лабораторию искусственного интеллекта

«ВКонтакте» впервые открывает собственную научную лабораторию — в МФТИ, одном из ведущих технических вузов страны. Студенты и сотрудники лаборатории будут изучать и развивать технологии искусственного интеллекта и машинного обучения.

Кураторами лаборатории станут разработчики VK. Вместе с ними студенты МФТИ смогут написать исследовательские работы, создать экспериментальные продукты и решить задачи, которыми сейчас занимается команда «ВКонтакте». Лаборанты будут получать ежемесячное денежное вознаграждение.

Научные исследования будут проводиться по направлениям понимания и генерации естественного языка, компьютерного зрения, мультимодальных нейронных сетей и рекомендательных систем.

Попасть в лабораторию смогут студенты МФТИ, которые пройдут конкурсный отбор. Подробнее о нем можно узнать на сайте вуза.

«Развитие искусственного интеллекта приближает следующую индустриальную революцию. Алгоритмы смогут решать задачи, которые пока легко даются только людям. Поэтому лаборатория в МФТИ — это про развитие всего ИТ-направления в России. Лаборатория много значит и для «ВКонтакте». Мы активно внедряем методы машинного обучения в разные продукты — например, на них построены рекомендации и умная лента новостей. Исследования и разработки студентов могут стать основой для будущих нововведений», — отметил Иван Козлов, директор по продукту «ВКонтакте».

(По материалам CNews)

Журнал «Информатика и образование»

Индексы подписки (агентство «Роспечать»)
на 1-е полугодие 2020 года

- 70423 — для индивидуальных подписчиков
- 73176 — для организаций

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

Редакционная стоимость:
индивидуальная подписка — 250 руб.
подписка для организаций — 500 руб.



НАДОЕЛО ПРОВЕРЯТЬ КУЧУ ТЕТРАДЕЙ?

ДОВЕРЬТЕ ЭТУ РАБОТУ НАМ!

Образовательной платформе ЯКласс - официально признанной в РФ инновационным решением по электронному обучению (свидетельство 10N°0001316 от 24.02.2015 г., ОРН 1120942)

С ЯКласс Ваши ученики сами будут просить
дополнительные задания по предмету,
а Вы сэкономите время на проверке тетрадей
и составлении отчётов!



Автоматическая
проверка
контрольных и
домашних
заданий



Организация
учебного
процесса в
игровой форме



Сертификация
учительской
компетенции
по ИКТ



1,6 млрд заданий
и видео-уроков
по школьной
программе, ЕГЭ, ОГЭ
и ВПР.

ТАКЖЕ ЯКЛАСС ЭТО:

- Удобный доступ к платформе со всех устройств. 60% учащихся пользуются сервисом с мобильного телефона.
- Запатентованная технология Genexis, которая генерирует каждому ученику индивидуальный вариант задания. Что исключает списывание.
- Стандарт качества. Мы работаем с ведущими издательскими домами и педагогами по всей России. Нам доверяют 1,5 млн. школьников из 40 тыс. школ России, Белоруссии, Армении, Казахстана и других стран.



ООО "ЯКласс". Офис: Москва, Большой бульвар 42, стр.1, офис 753.
Бесплатный информационный телефон (РФ): 8 800 775 37 86
Эл. почты: info@yaklass.ru служба поддержки ЯКласс.рф
klient@yaklass.ru вопросы подключения Я+

20 ЮБИЛЕЙНАЯ



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Основные направления работы:

- Перспективы развития технологий 1С для создания инфраструктуры цифровой экономики и обновления системы образования.
- Технологическое и методическое обеспечение подготовки граждан к условиям цифровой экономики на основе платформы «1С:Предприятие» и ее прикладных решений.
- Методические, организационные и технологические средства поддержки педагогической деятельности, разработанные на основе решений «1С».
- Создание условий для расширения участия индустрии 1С в системе общего и профессионального образования. Развитие форм взаимодействия 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
- День 1С:Студента
- Тестирование «1С:Профессионал» по программным продуктам «1С:Предприятие 8»

В 2019 году в конференции приняли участие более 2 600 человек. Подробнее о тематиках конференции и условиях участия см. сайт 1c.ru/educonf

Участие бесплатное для всех сотрудников образовательных организаций и органов управления образованием (проживание оплачивается отдельно).

Обязательная предварительная регистрация открыта до 31 января 2020 года на сайте 1c.ru/educonf

4-5 февраля 2020 г.
Гостиница «Космос»,
Москва, пр-кт Мира, 150



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