



№ 10 (289)
декабрь 2017

Учредители:

- Российская академия образования
- Издательство «Образование и Информатика»

Главный редактор
КУЗНЕЦОВ
Александр Андреевич

**Заместитель
главного редактора**
КАРАКОЗОВ
Сергей Дмитриевич

Ведущий редактор
КИРИЧЕНКО
Ирина Борисовна

Редактор
МЕРКУЛОВА
Надежда Игоревна

Корректор
ШАРАПКОВА
Людмила Михайловна

Верстка
ФЕДОТОВ
Дмитрий Викторович

Дизайн
ГУБКИН
Владислав Александрович

**Отдел распространения
и рекламы**
КОПТЕВА
Светлана Алексеевна
КУЗНЕЦОВА
Елена Александровна
Тел./факс: (495) 140-19-86
e-mail: info@infojournal.ru

Адрес редакции
119261, г. Москва,
Ленинский пр-т, д. 82/2, комн. 6
Тел./факс: (495) 140-19-86
e-mail: readinfo@infojournal.ru

**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**

Содержание

СТАНДАРТЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Кузнецов А. А., Абдуразаков М. М. Как на основе трех требований ФГОС построить и реализовать основную образовательную программу по информатике 3

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Абушкин Д. Б. Педагогический STEM-парк МГПУ 8

Бешенков С. А., Акимова И. В. Визуализация как метод обучения программированию... 11

Атласова С. С. E-learning: учитель в новой образовательной среде 16

Ступина М. В. Модульная структура содержания подготовки будущих бакалавров по направлению «Информационные системы и технологии» 19

Петрова С. Ю. Методы проектирования информационных систем 23

ИКТ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Зудин В. П. Развитие креативного мышления обучающихся с помощью нестандартных методов вычисления числа пи 26

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Гриненко С. В. Управление развитием филиальной сети университета на основе реализации образовательных программ по ИТ-направлениям 38

Меденников В. И., Сальников С. Г. Методика оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов 45

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Богданова Д. А., Бровка Н. В. Дружественный Интернет: каким его видят британские школьники 54

НАПЕЧАТАНО В 2017 ГОДУ 60

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: 140-19-86
e-mail: info@infojournal.ru
URL: <http://www.infojournal.ru>

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

Подписано в печать 14.12.17.
Формат 60×90^{1/8}. Усл. печ. л. 8,0
Тираж 2000 экз. Заказ № 285.
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», 2017

Редакционная коллегия

Абдуразаков

Магомед Мусаевич
доктор педагогических наук,
доцент

Болотов

Виктор Александрович
доктор педагогических наук,
профессор, академик РАО

Васильев

Владимир Николаевич
доктор технических наук,
профессор, член-корр. РАН,
член-корр. РАО

Григорьев

Сергей Георгиевич
доктор технических наук,
профессор, член-корр. РАО

Гриншун

Вадим Валерьевич
доктор педагогических наук,
профессор

Зенкина

Светлана Викторовна
доктор педагогических наук,
профессор

Каракозов

Сергей Дмитриевич
доктор педагогических наук,
профессор

Кравцов

Сергей Сергеевич
доктор педагогических наук,
доцент

Кузнецов

Александр Андреевич
доктор педагогических наук,
профессор, академик РАО

Лапчик

Михаил Павлович
доктор педагогических наук,
профессор, академик РАО

Родионов

Михаил Алексеевич
доктор педагогических наук,
профессор

Рыбаков

Даниил Сергеевич
кандидат педагогических наук,
доцент

Рыжова

Наталья Ивановна
доктор педагогических наук,
профессор

Семенов

Алексей Львович
доктор физико-математических
наук, профессор, академик РАН,
академик РАО

Смолянинова

Ольга Георгиевна
доктор педагогических наук,
профессор, академик РАО

Хеннер

Евгений Карлович
доктор физико-математических
наук, профессор, член-корр. РАО

Христочевский

Сергей Александрович
кандидат физико-математических
наук, доцент

Чернобай

Елена Владимировна
доктор педагогических наук,
профессор

Table of Contents

STANDARDS FOR INFORMATICS

A. A. Kuznetsov, M. M. Abdurazakov. How to build and implement the basic educational program on informatics on the basis of three requirements of the Federal State Educational Standards 3

PEDAGOGICAL EXPERIENCE

D. B. Abushkin. Pedagogical STEM-park of Moscow City University 8

S. A. Beshenkov, I. V. Akimova. Visualization as method of training in programming 11

S. S. Atlasova. E-learning: a teacher in a new educational environment 16

M. V. Stupina. Modular structure of content of the training of future bachelors in the direction "Information systems and technologies" 19

S. Ju. Petrova. Methods of designing information systems 23

ICT IN THE SUBJECT AREA

V. P. Zudin. Development of creative thinking of students by non-standard methods of calculating number pi 26

INFORMATIZATION OF EDUCATION

S. V. Grinenko. Management of the development of the branch network of university on basis of the educational programs in sphere of information technologies 38

V. I. Medennikov, S. G. Salnikov. Methodics of assessment of efficiency of using information scientific and educational resources 45

FOREIGN EXPERIENCE

D. A. Bogdanova, N. V. Brovka. Friendly Internet: as it is seen by British schoolchildren 54

PUBLISHED IN 2017 60

Дизайн обложки данного выпуска журнала: Kjpargeter — Freepik.com

Присланные рукописи не возвращаются.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнениями авторов.

Ответственность за достоверность фактов несут авторы публикуемых материалов.

Редакция оставляет за собой право менять заголовки, сокращать тексты статей и вносить необходимую стилистическую и корректорскую правку без согласования с авторами.

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.

А. А. Кузнецов,

Российская академия образования, г. Москва,

М. М. Абдуразаков,

Институт стратегии развития образования Российской академии образования, г. Москва

КАК НА ОСНОВЕ ТРЕХ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС ПОСТРОИТЬ И РЕАЛИЗОВАТЬ ОСНОВНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ ПО ИНФОРМАТИКЕ*

Аннотация

Статья посвящена проблеме разработки основной образовательной программы по информатике на основе новых федеральных государственных образовательных стандартов общего образования. В ней рассматривается, как построить образовательный процесс на основе требований ФГОС и на какие образовательные результаты ориентирована методическая система обучения информатике в общеобразовательной школе.

Ключевые слова: федеральный государственный образовательный стандарт, основная образовательная программа, критерии оценки основных образовательных программ, образовательные результаты.

В соответствии с федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» [9] **образовательные учреждения самостоятельно** (ориентируясь на требования стандарта) **разрабатывают основную образовательную программу, учебный план, учебные программы по предметам** и другую нормативную документацию, реально определяющие образовательный процесс в каждой конкретной школе.

Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования включают в себя компоненты, отражающие требования к:

- 1) структуре ООП;
- 2) дидактическим условиям реализации ООП;
- 3) результатам освоения ООП.

Проведенное широкое обсуждение школьных стандартов, обобщение мнений учителей и других

работников системы образования, характер наиболее часто задаваемых учителями вопросов показывают, что для немалой части учителей сущность целого ряда ключевых положений ФГОС в значительной мере остается непонятной.

Поэтому самые актуальные вопросы при встрече с работниками образовательных учреждений:

Почему внедрение новых ФГОС не дает нужных результатов?

Как построить основную образовательную программу в школе и как на ее основе организовать образовательный процесс?

Многие критические замечания к содержанию ФГОС как раз связаны с тем, что сегодня он имеет в основном декларативный, во многом лозунговый характер и, главное, не раскрывает пути, механиз-

* Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» на 2017–2019 годы (№ 27.6122.2017/БЧ. Приказ № 72 от 27.12.2016).

Контактная информация

Кузнецов Александр Андреевич, доктор пед. наук, профессор, академик Российской академии образования, г. Москва; *адрес:* 119121, г. Москва, ул. Погодинская, д. 8; *e-mail:* mail@rao.ru

Абдуразаков Магомед Мусаевич, доктор пед. наук, доцент, ведущий научный сотрудник Центра теории и методики обучения математике и информатике Института стратегии развития образования Российской академии образования, г. Москва; *адрес:* 103062, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16; *телефон:* (495) 625-44-10; *e-mail:* abdurazakov@inbox.ru

A. A. Kuznetsov,

Russian Academy of Education, Moscow,

M. M. Abdurazakov,

Institute for Strategy and Theory of Education of the Russian Academy of Education, Moscow

HOW TO BUILD AND IMPLEMENT THE BASIC EDUCATIONAL PROGRAM ON INFORMATICS ON THE BASIS OF THREE REQUIREMENTS OF THE FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARDS

Abstract

The article is devoted to the problem of developing the basic educational program on the basis of the new Federal State Educational Standards. It's described in the article how to build educational process on the basis of the requirements of the FSES and on what educational results the methodical system of teaching informatics at school is oriented.

Keywords: Federal State Educational Standard, basic educational program, educational results.

мы, средства реализации функций и назначения школьных стандартов. На самом деле из указанных выше трех компонентов новых ФГОС к проверке и оценке непосредственное отношение имеют требования к освоению образовательных программ. Поэтому начинать надо с анализа того, **что представляет собой основная образовательная программа, как ее проектировать и реализовать практически.**

На наш взгляд, одной из наиболее актуальных задач сегодня является задача формирования у практических работников образовательных организаций четкого понимания того, как они должны выстраивать содержание и образовательный процесс в своем образовательном учреждении, руководствуясь требованиями ФГОС. Понять сущность формирующихся тенденций развития содержания школьных стандартов очень важно для всех, чья профессиональная деятельность связана с их реализацией в школе. Ведь очевидно, что в его нынешнем виде, стандарт задает только ориентиры будущего школьного образования, абрис его содержания и самые общие требования к образовательным результатам [3]. Многие критические замечания к его содержанию как раз и связаны с тем, что сегодня он имеет в основном декларативный, во многом лозунговый характер.

К глубокому сожалению, ФГОС не устанавливает никаких требований к примерным основным образовательным программам, кроме *структурных*. Именно так задается соотношение обязательной части ООП и части, формируемой участниками образовательных отношений. Кроме того, для каждой программы (формирования предметных, метапредметных результатов, социализации и воспитания, обучения детей с ОВЗ) стандарт устанавливает только набор ее *структурных компонентов*. В его нынешнем виде стандарт задает только ориентиры будущего школьного образования, контур, абрис его содержания и самые общие требования к образовательным результатам [2, 4].

На этом требования ФГОС к примерной ООП фактически заканчиваются. Таким образом, содержание ФГОС не позволяет сформировать никаких иных образовцов, моделей примерной ООП, кроме ее *структуры*.

Но именно здесь возникает необходимость проводить объективную экспертизу качества предлагаемых примерных программ по отдельным учебным предметам. Такая же экспертиза должна быть и для рабочих программ по предметам, которые будут разрабатываться самим учителем, исходя из содержания выбранной им примерной программы по предмету для использования в конкретной школе. При этом следует учитывать, что до сих пор *процедура экспертизы* таких программ и вопросы *критериев их оценки* разработаны далеко не в полной мере и нуждаются в совершенствовании и развитии. Именно на этих вопросах в первую очередь необходимо остановиться при обсуждении проблем современной профессиональной деятельности учителя информатики.

Как обычно проводится оценка образовательных программ (как и любого другого предмета экспертизы)?

В первую очередь проводится сравнение, сопоставление *параметров* оцениваемого педагогиче-

ского объекта с неким образцом, эталоном предмета подобного рода. Нередко при оценке программ в качестве эталона выступает только некоторая их *модель* в виде совокупности требований к рассматриваемому предмету. Сравнение представленных на экспертизу примерных учебных программ по предметам предполагает *обоснование определенных требований* к рабочим программам. К сожалению, можно констатировать, что в настоящее время в арсенале средств оценки программ *не существует системы требований*, соответствующих современным представлениям о функциях, содержании и других компонентах программ. Из этого следует, что первым шагом в разработке критериев оценки примерных ООП и рабочих программ должно стать решение проблемы формирования, развития и совершенствования совокупности современных требований к образовательным программам, отвечающей *профессиональному пониманию и осознанию целей и ценностей* общего образования.

Обращаем внимание читателей на то обстоятельство, что все это нужно не только для экспертизы примерных и рабочих программ, а в первую очередь для того, чтобы создаваемые *учителем-практиком* рабочие программы по предмету стали **действенным методическим инструментом проектирования** учителем такого учебного процесса, который обеспечивал бы достижение каждым учеником планируемых образовательных результатов, соответствующих требованиям новых стандартов. Таким образом, теперь **учитель должен быть не простым исполнителем — он должен уметь проектировать свою инновационную профессиональную деятельность и образовательный процесс** в новой информационно-образовательной среде [1, 7]. Подводя итоги вышесказанному, можно утверждать, что если дать в руки учителя информатики новую *примерную программу, более детализированную и адекватно определяющую его современную профессиональную деятельность*, то это естественно должно привести к повышению реальной эффективности проектируемой и реализуемой им *методической системы обучения*.

Новые ФГОС не задают для школ готового варианта содержания образования, а только выдвигают ряд требований к содержанию образовательных программ. Фактически *функция определения содержания образования по предмету в виде основной образовательной программы перекладывается на учителя*. В помощь учителю стандарт предусмотрел только создание в качестве *образца* для разработки рабочих программ примерные ООП по учебному предмету.

Однако очевидно, что образовательный стандарт по своей сути задает или должен задавать некое масштабное и многоуровневое исследовательское поле, на котором зарождается и формируется множество инноваций, необходимых сегодня в практической работе школы. Центральной фигурой всей этой многоплановой исследовательской работы, естественно, становится учитель [7, 8].

Сразу возникают непростые вопросы:

Каким должен быть этот учитель?

А когда и кто учителя этому учил?

Учитель годами привык ориентироваться на конкретный учебник по информатике и конкретное методическое пособие по своему предмету, но, как правило, ряд учителей отдельные моменты в содержании учебника всегда пытаются как-то расширить или изложить по-своему. Именно поэтому в пояснительной записке к своей рабочей программе ему необходимо отразить предлагаемое им то новое содержание образования, ту новую структуру подачи учебного содержания и свое авторское видение тех методических подходов и того методического инструментария освоения учащимися содержания, которые обеспечивают планируемые образовательные результаты.

Нам видится *реальный современный подход* к определению и обоснованию системы критериев оценки качества и примерных и рабочих программ не только по информатике, но и по другим предметам в *содержании самой современной реальной профессиональной деятельности учителя информатики* — учителя нового типа, который обладает определенным опытом, методологией и инструментарием современных педагогических исследований.

Под критериями обычно понимаются «признаки, на основе которых осуществляется определение, классификация и оценка совокупности определенных объектов или процессов» (Большая советская энциклопедия). Ясно, что выбор критериев определяется не только характеристиками, показателями анализируемых объектов и процессов, но и *позициями экспертов*, обосновывающих критерии оценки. Очевидно, что эти позиции в случае оценки образовательных программ в первую очередь определяются целями образования.

Понятно, что сравнение, сопоставление содержания примерной программы с некой моделью, неким образцом может проходить по разным параметрам, например, по совокупности понятий и формируемых видов учебной деятельности или по уровням предполагаемого усвоения учебного материала и т. д.

Какие возможности для этого предоставляют нынешние ФГОС?

Отметим, что многие годы школьные программы включали в себя в основном содержание обучения, четких указаний относительно результатов и уровня усвоения содержания не было. Первым шагом в направлении перехода к переориентации системы школьного образования на планируемые образовательные результаты (что является одной из ключевых позиций образовательных стандартов) стало введение в школу в начале 1980-х годов так называемых *типовых программ*. В них по существу впервые в явном виде были представлены *планируемые предметные результаты обучения*.

После внесения в 2016 году изменений в ФГОС начального, основного и среднего образования **рабочая программа по предмету теперь должна включать в себя уже не восемь, а только три составляющие:**

- *содержание образования по предмету;*
- *планируемые образовательные результаты;*
- *тематическое планирование.*

При этом тематическое планирование может как входить в содержание рабочей программы, так и быть самостоятельным документом.

Рабочая программа по предмету должна:

- раскрывать *содержание* образования по предмету;
- задавать планируемые образовательные *результаты*;
- служить *средством организации* образовательного процесса.

Рабочая программа состоит из двух основных частей:

- пояснительной записки;
- содержания образования по предмету.

Требования к программам должны относиться не только к представлению тематического содержания курса, но и к содержанию **пояснительной записки** к этой программе. В прошлом она имела слишком краткий, типовой и во многом *формальный* вид, что обычно вполне компенсировалось обязательным наличием *методического пособия*, раскрывающего все стороны и аспекты содержания предмета и методики его преподавания. Теперь, когда рабочую программу должен разрабатывать каждый учитель, ясно лишь одно: рассчитывать, что для этой программы будет кем-то создано еще и методическое пособие, явно не приходится.

Однако в этих условиях функции и направленность рабочей программы существенно расширились и приобрели большую значимость, поскольку теперь она должна не только раскрыть особенности содержания курса, но и во многом сориентировать учителя на необходимость проектирования образовательного процесса, что и составляет содержание пояснительной записки.

Пояснительная записка определяет *цели* и основные *задачи* изучения учебного предмета в школе, *место и функции предмета* в учебном плане, количество *учебного времени*, отведенного на изучение предмета в каждом классе. Вместе с тем пояснительная записка должна раскрывать *основную методическую идею* или идеи, реализуемые в построении курса, логику и последовательность введения, развития, углубления и повторения ведущих *понятий курса*, освоение *основных способов учебной деятельности*, характерных для изучаемой в этом предмете области окружающей действительности.

Если рабочая программа предполагает введение новых понятий и представлений, которые выходят за рамки традиционного учебного материала, пояснительная записка должна раскрывать их толкование и функциональную полезность в содержании курса и комментировать методически обоснованную процедурную схему введения и развития этих понятий в контексте традиционного понятийно-категориального аппарата — *тезауруса* учебного предмета.

Важным требованием ФГОС к содержанию пояснительной записки является объяснение функциональной сущности и задач *логико-содержательных линий* курса. Они определяют логику, последовательность, развитие основных идей и ведущих понятий курса. Эта логика, эта последовательность проходит красной линией через все содержание курса, объединяет, цементирует его содержание,

обеспечивает его единство, полноту и системность. Более конкретно с этим можно ознакомиться в материалах, опубликованных в журнале «Информатика и образование» в 2016 году [5–7].

Практика, к сожалению, показывает, что значительная часть учителей по-прежнему воспринимает содержание учебных тем *изолированно* друг от друга, не озабочена обоснованием их взаимосвязи, не соотносит отдельные темы с целями, задачами, мировоззренческими идеями всего курса в целом. Целесообразно использовать не только дидактический потенциал логико-содержательных линий, обеспечивающих структурную компактность и визуальную целостность изложения учебного материала, но и появившиеся в последнее время инновационные подходы, технологии, электронные энциклопедии, методические приемы построения содержания программ.

Важнейшим аспектом совершенствования содержания учебных программ является **дальнейшая конкретизация и уточнение требований к предметным образовательным результатам**. Необходимость этого вновь подчеркнута в решениях заседаний Госсовета по развитию общего образования и в предложениях Минобрнауки России по совершенствованию ФГОС общего образования. Следует иметь в виду, что конкретизация требований к результатам должна и может быть реализована в двух аспектах:

- **уточнение содержания** изучаемого учебного материала;
- **дифференциация уровней** его усвоения учащимися с разными познавательными потребностями и способностями.

Первый аспект отражен в заданных в ФГОС *планируемых образовательных результатах* в виде содержания образования.

Второй аспект дифференциации требований к образовательным результатам, связанный с дифференциацией уровней освоения учебного материала, в явном виде до сих пор не реализован ни в стандартах первого, ни в стандартах второго поколения. Обычно уровни освоения учебного материала определяются уровнем самостоятельности учебной деятельности школьника, которую он проявляет при выполнении учебных заданий. Как правило, принято различать три уровня освоения учебного материала, и такая дифференциация стала уже привычной для учителя:

- *репродуктивный* уровень;
- уровень умений решать *типовые учебные задачи*;
- уровень умения решать *творческие учебные задачи*.

Для учителей, разрабатывающих собственные рабочие программы по предметам, важно иметь в виду, что **предложенные в стандартах уровни означают следующее**:

- первый уровень — «знать» — по существу означает репродуктивный уровень усвоения;
- второй уровень — «понимать» — означает умение объяснять сущность изучаемого процесса или объекта с помощью вводимой на занятиях модели этого процесса или объекта;
- третий уровень — «применять» — фактически объединяет в себе умение решать типовые задачи и задачи творческого характера (по В. М. Монахову).

Однако необходимо более детально и четко описать (хотя бы в разрабатываемых сейчас примерных программах по отдельным предметам) планируемые образовательные результаты с учетом существующих критериев и требований к разработке ООП. При этом мы прекрасно понимаем, как трудно это сделать применительно к личностным и даже метапредметным результатам, поэтому можно было бы пока ограничиться как минимум предметными образовательными результатами.

Согласно п. 3 статьи 11 закона «Об образовании в Российской Федерации» основная образовательная программа имеет:

- обязательную для всех образовательных учреждений часть (инвариантная часть ФГОС), реализующую основную образовательную программу общего образования, и
- часть, формируемую, как сказано в законе, «участниками образовательных отношений» (вариативная часть ФГОС).

Из нее следует, что обязательная часть основной образовательной программы, включая программы по отдельным учебным предметам и другие ее компоненты, определяется и утверждается на федеральном уровне, а вариативная часть ООП, структура и содержание внеурочной деятельности — региональными и муниципальными органами управления образованием, школами, самими учащимися и их родителями.

Следовательно, программы отдельных учебных предметов, курсов должны содержать:

- 1) пояснительную записку, в которой конкретизируются общие цели общего образования с учетом специфики учебного предмета;
- 2) общую характеристику учебного предмета, курса;
- 3) описание места учебного предмета, курса в учебном плане;
- 4) личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета, курса;
- 5) содержание учебного предмета, курса;
- 6) тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся;
- 7) описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

Очевидно, что сказанное требует от органов управления образованием, директоров школ, учителей, методистов, авторов учебников четкого и ясного понимания сущности нового подхода к созданию школьных стандартов второго поколения, его отличий от предыдущих версий стандарта, разрабатывавшихся с начала 1990-х годов.

Именно это и обусловило выбор темы нашего обсуждения, в котором мы сделали попытку раскрыть замысел нового стандарта, обсудить возможные механизмы и средства его реализации, а именно с позиции эффективной реализации основных функций образовательного стандарта мы и должны оценивать ФГОС второго поколения. А учитывая, что все они непосредственно связаны с совершенствованием проверки и оценки образовательных результатов, то

с этих позиций следует обосновывать и цели, и средства развития оценочных показателей и процедур.

Список использованных источников

1. Абдуразаков М. М., Монахов В. М., Ниматулаев М. М. Что такое интеграция педагогических и информационных технологий // XI Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии и ИТ-образование», 25–26 ноября 2016 г. М.: МГУ, 2016.
2. Киселев А. Ф., Кузнецов А. А. Проблема внедрения новых стандартов в практику школьного образования // Педагогика. 2013. № 6.
3. Кузнецов А. А. Новый закон об образовании и развитии школьных образовательных стандартов // Стандарты и мониторинг в образовании. 2013. № 3.
4. Кузнецов А. А. Реализация требований нового ФГОС в практике школьного образования // Информатика и образование. 2014. № 5.

5. Кузнецов А. А., Монахов В. М., Абдуразаков М. М. Какой должна быть программа курса «Теория и методика обучения информатике» // Информатика и образование. 2016. № 8.
6. Кузнецов А. А., Монахов В. М., Абдуразаков М. М. Методические рекомендации учителю по проектированию основной образовательной программы по информатике в соответствии с требованиями ФГОС второго поколения // Информатика и образование. 2016. № 10.
7. Кузнецов А. А., Монахов В. М., Абдуразаков М. М. Современная и будущая профессиональная деятельность учителя информатики // Информатика и образование. 2016. № 5.
8. Монахов В. М. Теоретические основания и технологии разработки образовательных стандартов // Стандарты и мониторинг образования. 2015. № 6.
9. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/

НОВОСТИ

Министр связи РФ обсудил со школьниками их будущее

В рамках Всероссийской образовательной акции «Час кода» 12 декабря 2017 года состоялась открытая встреча министра связи и массовых коммуникаций РФ Николая Никифорова с учащимися московской школы № 2030. Глава Минкомсвязи России рассказал ребятам о том, какая роль отведена технологиям в будущем и как к этому подготовиться. Во встрече также приняли участие представители ведущих компаний ИТ-отрасли. С 4 по 10 декабря специальные уроки, направленные на раннее профессиональное ориентирование в области ИТ и освоение навыков программирования, проходили в школах всех регионов страны.

Открывая «Разговор о будущем», Николай Никифоров напомнил, что четыре года назад, когда состоялась первая акция «Час кода», в России уже наблюдалась нехватка кадров в сфере ИТ, сейчас потребность в них только увеличилась. Сегодня стране необходим 1 миллион программистов, пока же их в два раза меньше: 500 тысяч человек. Вместе с потребностью в профессионалах вырос и масштаб акции: если в 2014 году в ней приняли участие 7 млн школьников, то в 2016 году — уже более 9 млн. В этом году организаторы «Часа кода» надеются превзойти успех прошлых лет.

«Сегодня предсказать будущее даже на несколько лет вперед практически невозможно. Современная жизнь характеризуется постоянным изменением условий: человек учится в школе одному, в университете — другому, на работе делает третье, — отметил Николай Никифоров. — Знание основ информатики, понимание того, как работают алгоритмы и как действуют компьютеры и прочие машины, является обязательным условием успешной карьеры в будущем, независимо от интересов и увлечений. Мы хотим, чтобы каждый ребенок в России уже с первого класса в рамках школьной программы или занимаясь дополнительно дома имел возможность попробовать себя в программировании».

В беседе с детьми также приняли участие представители компаний-партнеров «Часа Кода» 2017.

Участники встречи обсуждали, как заинтересовать детей программированием, какие навыки понадобятся им в будущем, что предпринимает государство для создания достаточного количества квалифицированных кадров

в эпоху цифровой экономики, а также о том, как технологии могут сделать мир лучше. Своим примером они демонстрировали, что технологии — это перспективно, интересно и очень важно для всех без исключения.

У ребят была возможность задать свои вопросы министру и представителям компаний-партнеров «Часа кода». Школьники узнали, какие профессии будут актуальны и что нужно сделать, чтобы стать успешным профессионалом в своей сфере.

Максим Волошин, генеральный директор «Кодвардс», рассказал о том, какие навыки развивает тренажер «Часа кода». По его словам, главной целью разработчиков стало развитие у детей когнитивных способностей: логического мышления, воображения, умения находить и анализировать информацию. Он объяснил важность этих навыков тем, что в реальной жизни часто нет одного универсального решения и важно научиться смотреть на проблему широко, под разными углами, чтобы справиться с любыми вызовами.

Павел Ершов, главный операционный директор Microsoft в России, рассказал ребятам о том, что уже сегодня умеют технологии и чего ждать от них в ближайшем будущем. Он также сообщил о том, на каком этапе развития сегодня находится искусственный интеллект и рассказал о появлении «умных» предметов в каждом доме уже в ближайшем будущем. Павел Ершов отметил, что основой всех этих удивительных и полезных нововведений в нашей жизни является программирование.

Дмитрий Морозов, глава клиентской разработки Zeptolab, объяснил ребятам, почему не стоит волноваться, если они еще не успели выбрать будущую профессию: мир меняется так быстро, что невозможно предугадать, что будет актуальным через пять—десять лет. Самое главное — всегда осваивать новое, развиваться и учиться.

О том, как будут распределяться задачи между человеком и технологиями, рассказал Антон Шингарев, вице-президент «Лаборатории Касперского» по связям с государственными органами. Кроме того, Антон отметил все возрастающую роль кибербезопасности в мире — как для простых пользователей, так и для организаций.

(По материалам, предоставленным пресс-службой всероссийской образовательной акции «Час кода»)

Д. Б. Абушкин,

Московский городской педагогический университет

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ STEM-ПАРК МГПУ

Аннотация

Статья рассказывает о деятельности Педагогического STEM-парка МГПУ, созданного для подготовки педагогов по робототехнике. Приводятся основные цели STEM-парка, дана информация о цикле семинаров по робототехнике и о первом семинаре данного цикла.

Ключевые слова: образовательная робототехника, STEM, Индустрия 4.0, педагогический STEM-парк, начальная школа, программирование, Scratch.

Сегодня, по мнению многих специалистов, мы становимся свидетелями четвертой промышленной революции (иное название — Индустрия 4.0), результатом которой станут серьезные изменения в жизни общества. Так, будут появляться «умные» вещи, которые помимо прочего будут производить себе подобные вещи и самостоятельно себя ремонтировать. Уже сейчас «умные» вещи становятся частью нашей реальности, например, технологии «умный дом» или «умная аудитория» [3]. Будет активно внедряться в создаваемые системы искусственный интеллект, что будет содействовать появлению искусственных интеллектуальных систем. Будут развиваться системы дополненной реальности. Обычным явлением станет применение нейроинтерфейсов, т. е. появится возможность управлять устройствами с помощью «мысли» [10]. Более быстрыми темпами будет происходить роботизация, причем роботы будут появляться в различных сферах человеческой деятельности и более активно становиться частью человеческого общества. В некоторых ситуациях роботы полностью заменят людей. Например, уже появляются так называемые «социальные роботы», основная функция которых заключается во взаимодействии с людьми [7].

Помимо этого происходит и смена инструментария производства. В самом ближайшем будущем многие вещи будут производиться не с помощью специализированных станков, а с помощью 3D-принтеров. Уже сейчас в публикациях обсуждаются вопросы применения 3D-принтеров в машиностроении, авиации, строительстве, в системе бытового обслуживания, в медицине и даже в индустрии питания [6].

Развитие робототехники, искусственного интеллекта повлечет за собой перемены на рынке профессий: часть из них, в основном связанных с рутинными обязанностями, исчезнет, но появятся новые, которые будут связаны с указанными переменами в обществе [2, 9]. Индустрия 4.0 повлечет за собой и изменения в экономике разных стран, в том числе в экономике России [8].

А самое главное в том, что эти изменения произойдут приблизительно через пять—десять лет, т. е. современные школьники будут жить уже в новом обществе. Школьники должны быть готовыми к этим переменам, поэтому современным образовательным учреждениям необходимо включаться в работу по подготовке учащихся к тем переменам, которые их ждут в будущем. Это особенно актуально, учитывая то, что некоторые профессии с большой долей вероятности исчезнут, а вместо них появятся новые. Нужны будут другие умения и навыки, но при этом по-прежнему будут востребованы фундаментальные знания в области математики, физики, химии, информатики, нужны будут способности к инженерной деятельности, умение самостоятельно учиться и развиваться.

Робототехника — одна из дисциплин, которая может содействовать подготовке современных школьников к тем изменениям, которые произойдут в будущем. Важно, чтобы занятия по робототехнике не просто были игрой в конструкторы, а становились средством для развития инженерных способностей учащихся, их креативности, для мотивации к получению знаний в области математики, информатики,

Контактная информация

Абушкин Дмитрий Борисович, канд. пед. наук, доцент, зам. зав. кафедрой информатики и прикладной математики Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета; адрес: 127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29; телефон: (495) 618-40-33; e-mail: AbushkinDB@mgpu.ru

D. B. Abushkin,
Moscow City University

PEDAGOGICAL STEM-PARK OF MOSCOW CITY UNIVERSITY

Abstract

The article tells about the activity of the Pedagogical STEM-park of the Moscow City University, created for the training of teachers in robotics. The main objectives of STEM-park are given, information is given about the series of seminars on robotics and about the first seminar of this series.

Keywords: educational robotics, STEM, Industry 4.0, pedagogical STEM-park, primary school, programming, Scratch.

физики и других наук. Очевидно, что это можно сделать только в том случае, если будет разработана методическая система преподавания робототехники, а в педагогических университетах будут готовить соответствующих учителей.

Учитывая эти особенности, Институт математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета два года назад открыл магистратуру по образовательной робототехнике для подготовки учителей по робототехнике [4]. В 2016 году началась подготовка учителей информатики и робототехники в бакалавриате. Для этого на базе института в рамках государственно-частного партнерства в содружестве с Ассоциацией участников рынка артиндустрии был создан Педагогический STEM-парк. «STEM-образование — объединение наук, направленное на развитие технологий, на инновационное мышление, на обеспечение потребности в инженерных кадрах. В мире это понятие активно внедряется в различные программы, создаются STEM-центры» [5].

Благодаря выстроенной модели взаимодействия университета, ассоциации и компаний в Педагогическом STEM-парке имеется возможность проводить обучение с применением современных средств обучения. Это гарантирует обновление по мере появления новых технологий как лабораторий, так и представленных в STEM-парке средств обучения.

Подготовка студентов — это только одна из множества задач Педагогического STEM-парка. На базе STEM-парка также проходит переподготовка действующих педагогов дошкольного, общего и профессионального образования, для чего были разработаны соответствующие программы повышения квалификации и постоянно создаются новые.

Третья важная задача Педагогического STEM-парка заключается в разработке соответствующих методик для преподавания в школе робототехники, мехатроники и электроники и смежных дисциплин на базе того оборудования, которое предоставили партнеры-резиденты. Для этого привлекаются аспиранты и магистранты МГПУ, а также ведущие специалисты и педагоги, работающие в университете.

Четвертая задача — это организация и проведение различных научных мероприятий (конференций, семинаров, мастер-классов), связанных с образовательной робототехникой. В стенах Педагогического STEM-парка регулярно проводятся мастер-классы для учителей, интерактивные экскурсии для школьников.

С декабря 2017 года Институт математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета на базе созданного Педагогического STEM-парка начал проводить цикл семинаров по образовательной робототехнике. Предполагается, что подобные семинары будут регулярными (в 2018 году семинары намечены на январь и март). На семинарах будут обсуждаться вопросы методики преподавания робототехники в школе, необходимости и возможности включения элементов робототехники в информатику, подготовки учителей робототехники в педагогических университетах, организации занятий по робототехнике в системе дополнительного образования, применения современных средств обучения образовательной ро-

бототехники и др. Кроме того, предполагается, что на семинаре найдется место и для обсуждения вопросов, связанных с профессиональной подготовкой специалистов в области мехатроники, электроники и робототехники.

Первый семинар этого цикла — «Обучение Scratch в начальной школе» — состоялся 6 декабря 2017 года. Язык программирования Scratch активно используется при обучении основам алгоритмизации и программирования в начальной школе. Он же применяется во множестве робототехнических конструкторов, позволяя их программировать.

На семинаре выступил Дмитрий Игоревич Павлов, один из авторов учебно-методического комплекта «Информатика для всех» (под редакцией А. В. Горячева) для вторых—четвертых классов. Большое внимание в разработанном для начальной школы курсе информатики уделяется вопросам «формирования алгоритмической культуры учащихся, развитию алгоритмического мышления, входящим в перечень предметных результатов» [1]. Для реализации этих целей используется среда Scratch. На семинаре Дмитрий Игоревич рассказал о том, почему для обучения алгоритмизации и программированию была выбрана именно эта среда и почему необходимо обучать детей в начальной школе основам программирования с применением данной среды.

Вторым докладчиком семинара стала Анастасия Михайловна Костюк, методист школы программирования «КодКласс», аспирант кафедры информатики и прикладной математики Института математики, информатики и естественных наук МГПУ. Анастасия Михайловна занимается методическими разработками в области обучения школьников языку программирования Scratch, и на семинаре она продемонстрировала некоторые свои разработки.

Третьим докладчиком семинара стала Екатерина Андреевна Львова, руководитель методической службы компании «РОББО», которая специализируется на робототехнических разработках для учебного процесса. Компания «РОББО» предлагает для системы образования интересные решения:

- «Робоплатформа» для изучения основ робототехники;
- 3D-принтеры для изучения основ моделирования;
- цифровая лаборатория для освоения программирования датчиков, позволяющих собирать данные из окружающей среды, и обработки полученной с их помощью информации в программе на компьютере;
- набор «Схемотехника» для изучения основ электроники.

Особенность данных разработок заключается в том, что для их программирования используется язык программирования Scratch. На семинаре было показано, каким образом Scratch применяется в представленных разработках и, в частности, каким образом программируется набор «Робоплатформа». Внедрение подобного рода разработок в обучение учащихся начальной школы позволит им на практике понять важность программирования, научиться обрабатывать данные с датчиков и на их основе управлять робототехническими системами.

Можно было не только следить за ходом семинара в аудитории, но смотреть его трансляцию в сети Интернет. Предполагается, что все последующие семинары также будут транслироваться в Интернете, а их запись будет публиковаться на страницах Института математики, информатики и естественных наук и Педагогического STEM-парка на сайте ГАОУ ВО МГПУ (<http://www.mgpi.ru>). При этом участие в семинарах бесплатное, а всем, кто принимает очное участие в работе семинаров, выдаются соответствующие сертификаты.

В апреле 2018 года на базе Педагогического STEM-парка намечено проведение конференции по образовательной робототехнике. Мы надеемся, что данная конференция станет ежегодной площадкой для обсуждения вопросов, связанных с преподаванием робототехники, мехатроники, смежных дисциплин, с применением новых средств обучения. Предполагается, что в рамках конференции будут проведены круглые столы и мастер-классы. Более подробную информацию о конференции можно будет найти на сайте Института математики, информатики и естественных наук в январе 2018 года.

Следует также отметить, что на базе Педагогического STEM-парка в ноябре 2017 года начались вебинары по образовательной робототехнике. Благодаря этому в обсуждении некоторых вопросов образовательной робототехники, возможностей Педагогического STEM-парка и сотрудничества могут принять участие педагоги из различных регионов России.

Кроме того, следует отметить и тот факт, что на базе Педагогического STEM-парка активно рассматриваются вопросы организации сетевого взаимодействия с другими образовательными учреждениями и в первую очередь с вузами. Очевидно, что вопрос подготовки педагогов по робототехнике является актуальным для системы образования страны, но для организации такого обучения необходима соответствующая лабораторная база. Создать подобный Педагогический STEM-парк будет достаточно сложно, поэтому Московский городской педагогический университет предлагает воспользоваться имеющейся базой для подготовки студентов другими университетами в сетевой форме.

Вместе с этим хочется отметить, что Педагогический STEM-парк активно развивается. Предполагается, что к существующим сегодня лабораториям в ближайшем будущем добавятся новые, которые позволят серьезным образом расширить возможности STEM-парка. На основе новых лабораторий появится возможность ввести в учебные планы магистрантов и студентов бакалавриата новые дисциплины, обучать на базе STEM-парка не только будущих учителей информатики и робототехники, но и учителей биологии, физики и химии.

Список использованных источников

1. Аверкин Ю. А., Павлов Д. И. Информатика. 2–4 классы: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. Атлас новых профессий // Сколково. 2014. http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf
3. Григорьев С. Г., Гриншкун В. В., Реморенко И. М. «Умная аудитория»: от интеграции технологий к интеграции принципов // Информатика и образование. 2013. № 10.
4. Григорьев С. Г., Курносенко М. В. Содержание программы подготовки педагогов магистратуры по профилю «Мехатроника, робототехника и электроника в образовании» и формирование инженерно-технических компетенций в предметной области «Математика и информатика» // Информатизация образования и электронного обучения. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016.
5. Григорьев С. Г., Михайлова Н. Н. STEM-парк для педагогов. Симбиоз системы образования и бизнеса в МГПУ // Журнал EDexpert. <http://edexpert.ru/stem-park>
6. Гришин А. С., Бредихина О. В. и др. Новые технологии в индустрии питания — 3d-печать // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2016. Т. 4. № 2.
7. Зильберман Н. Н., Стефанцова М. А. Социальный робот: подходы к определению // Современные исследования социальных проблем. 2016. № 11.
8. Толкачев С. А. Индустрия 4.0 и ее влияние на технологические основы экономической безопасности России // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. 2017. № 1.
9. Ускова О. Роботы вместо нас // Известия. 24.01.2017. <https://iz.ru/news/659482>
10. Шнуров И. Индустрия 4.0 // Эксперт Online. 29.11.2017. http://expert.ru/expert/2016/40/industriya-4_0/

НОВОСТИ

В МТИ разработали систему для коллективного анализа больших данных

При анализе Больших Данных прежде всего необходимо выделить в них так называемые признаки — наиболее ценные для анализа или прогноза элементы набора данных. При выборе признаков специалистам, как правило, приходится полагаться на собственную интуицию. Исследователи из Массачусетского технологического института попытались применить для решения этой задачи методы краудсорсинга. Они разработали систему под названием FeatureHub. С ее помощью специалисты могут ознакомиться с данными и предложить свои варианты выбора

признаков. Затем система автоматически пробует строить прогнозы на основе различных комбинаций этих признаков. В эксперименте специалистам предложили две задачи из конкурса по анализу данных Kaggle. Качество полученных системой моделей по 100-балльной шкале оказалось всего на 3 и на 5 баллов хуже, чем моделей, победивших в конкурсе. Но участники конкурса работали над задачами в течение недель и месяцев, тогда как каждому из специалистов было выделено на работу с FeatureHub всего пять часов, а в целом решение заняло несколько дней.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)

С. А. Бешенков,

Институт управления образованием Российской академии образования, г. Москва,

И. В. Акимова,

Пензенский государственный университет

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАК МЕТОД ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Аннотация

В статье авторы рассматривают понятие визуализации, приводят анализ литературы по заявленной проблеме. Рассматриваются различные приемы визуализации, предлагается алгоритм визуализации процесса решения задачи по программированию. Приводятся примеры построения визуальных схем решения задач на основе использования информационных и коммуникационных технологий.

Ключевые слова: визуальное мышление, визуальная схема, программирование.

Современное образование, опираясь на деятельностный подход в обучении, предполагает в качестве основы не репродуктивную передачу знаний, когда знания передаются от источника к получателю, а активную учебную деятельность, в результате которой проявляются индивидуальные качества личности, навыки самостоятельного поиска и применения информации, конструирования новых способов и методов получения информации. Одним из методов реализации такого активного обучения является визуализация информации, под которой понимается не просто пассивная наглядность, иллюстративный метод, а применение нового подхода, который будет рассмотрен в данной статье.

Вопросы развития навыков визуализации информации и визуального мышления давно находятся в поле зрения ученых — психологов, физиологов, педагогов. Обнаружением новых закономерностей психической деятельности человека, связанных со зрительным восприятием и позволяющих расширить возможности активной работы учащихся, занимались Р. Арнхейм, П. Я. Гальперин, Р. М. Грановская, Р. Грегори, У. Джеймс, Б. Б. Коссов,

В. А. Крутецкий, А. К. Тихомиров, А. Р. Лурия, М. С. Шехтер, Н. А. Резник и др. Проблемы передачи информации и распознавания образов исследовали В. П. Зинченко, М. Иден, П. Колерс, С. И. Шапиро, С. А. Шапоринский и др.

Все эти исследователи говорят о том, что развитие **визуального мышления** значительно способствует интеллектуальному развитию. Они показывают, что необходимо хорошо знать не только факторы, содействующие эффективному восприятию информации человеческим сознанием и подсознанием, но также факторы, которые содействуют наилучшему анализу информации, ее запоминанию и адекватному пониманию.

В своих исследованиях Э. В. Миндзаева, Ж. В. Мативосова предлагают под визуальным мышлением понимать «человеческую деятельность, продуктом которой является порождение новых образов, создание новых визуальных форм, несущих определенную смысловую нагрузку и делающих значение видимым». В данной деятельности выделяются две стороны. Первая связана со взглядом на визуальное мышление как на некую подсистему

Контактная информация

Бешенков Сергей Александрович, доктор пед. наук, профессор, гл. научный сотрудник Института управления образованием Российской академии образования, г. Москва; *адрес:* 105062, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16, стр. 1Б; *телефон:* (495) 625-20-24; *e-mail:* srg57@mail.ru

Акимова Ирина Викторовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры «Информатика и методика обучения математике и информатике» Педагогического института им. В. Г. Белинского Пензенского государственного университета; *адрес:* 440026, г. Пенза, ул. Красная, д. 40; *телефон:* (8412) 54-88-13; *e-mail:* ulrih@list.ru

S. A. Beshenkov,

Institute of Education Management of the Russian Academy of Education, Moscow,

I. V. Akimova,

Penza State University

VISUALIZATION AS METHOD OF TRAINING IN PROGRAMMING

Abstract

In the article authors consider a concept of visualization, provide the analysis of literature on the declared problem. The various methods of visualization are considered, the algorithm of visualization of process of the solution of a task of programming is given. Examples of creating visual schemes of the solution of tasks on the basis of using information and communication technologies are given.

Keywords: visual thinking, visual scheme, programming.

(по отношению к мышлению в общепринятом смысле), призванную поднять свойства чувственного, зрительного восприятия на уровень полноценной продуктивной мыслительной деятельности. Вторая, основная, сторона состоит в порождении новых визуальных форм, в активной трансформации этих форм, делающей обозримым их внутренний смысл и приводящей к содержательным результатам [12].

В. А. Далингер, исследуя вопрос формирования визуального мышления при обучении математике, определяет визуальное мышление как «деятельность, обеспечивающую создание образов, оперирование ими, перекодирование их в заданном или произвольном направлении, использование разных систем отсчета для построения образа, выявление в образе различных признаков и свойств объекта, значимых для человека» [5].

С. Г. Ихсанова, С. Р. Ихсанова при рассмотрении возможностей инфографического метода в преподавании определяют визуальное мышление фактически как своеобразный метод информационного моделирования, по их мнению, «работа визуального мышления есть деятельность разума в специальной среде, благодаря которому и становится возможным осуществить перевод с одного языка предъявления информации на другой, осмыслить связи и отношения между ее объектами» [8].

О. А. Ваткова при анализе и обобщении различных подходов к определению визуального мышления предлагает свой взгляд, при котором под визуальным мышлением понимается «вид мыслительной деятельности, обеспечивающий визуализацию учебной информации путем перевода вербальных элементов этой информации в визуальные образы и представление их в итоге в виде графических изображений» [4].

Необходимую информацию о предмете трудно передать другому человеку, если не представить этот предмет в понятной ему форме. Эффективность информационного моделирования непосредственно зависит от структурирования информации, выбора способа визуализации информации. В конечном счете, мышление едино: если преподаватель активизирует визуальное мышление своих учеников, то тем самым воздействует на их мышление «в целом». Как отмечал Р. Арнхейм, «восприятие и мышление нуждаются друг в друге, их функции взаимодополнительны: восприятие без мышления было бы бесполезно, мышлению без восприятия не над чем было бы размышлять» [1]. Важно, чтобы они, дополняя друг друга, образовывали бы новую ступень мышления — визуально-логическую («умо-зрительную», по выражению А. Р. Лурии).

По мнению В. В. Магалашвили, В. Н. Бодрова [10], визуализация информации — это использование компьютерных приложений для графического представления абстрактных данных (в основном речь идет о различных диаграммах, графиках, 3D-моделировании и т. д.). Визуализация знаний — это набор графических элементов и связей между ними, используемый для передачи знаний от эксперта к человеку или группе людей, раскрывающий причины и цели этих связей в контексте передаваемого знания. Авторы предлагают описать процесс визуализации знаний как функцию:

$$\text{KnowViz} = F(E, D, P),$$

где E — множество элементов (различные графические элементы, такие как таблицы, диаграммы, деревья и т. д.), D — множество связей между различными элементами, P — цели этих связей.

В качестве примеров методов визуализации знаний в работе [10] предлагаются:

- гиперболические деревья, которые эффективны для визуализации многоуровневых структур;
- концептуальные карты (или карты представлений), которые содержат набор понятий (в основном заключенных в круг или прямоугольник) и набор связей между этими понятиями с соответствующими метками (в основном глаголы или предлоги).

В результате анализа приведенных определений можно сделать следующий вывод: *под визуальным мышлением следует понимать порождение новых образов, их свойств, взаимосвязей с целью дальнейшего оперирования и преобразования. Результатом визуализации является поиск и появление новых значимых для человека графических образов и их взаимосвязей в виде графических схем.*

Ранее нами была отмечена важность задачного подхода при обучении программированию [3]. Поэтому предлагается *использовать визуализацию как один из современных методов формирования навыков решения задач по программированию.*

При этом визуализация позволяет:

- выделять, обобщать и систематизировать информацию при построении моделей данных и модели процесса решения задачи;
- отсеивать лишнюю, второстепенную информацию, что является принципиально важным с точки зрения методологии моделирования;
- максимально приближать информацию к форме, в которой ее воспринимает человек;
- обеспечивать единство развития студентов с различными типами мышления. Обычно гуманитарии лучше воспринимают слово, а «технари» — символы. Работа с визуальной информацией позволяет сгладить эти различия.

При этом становится необходимым перейти от понимания наглядности как вспомогательного средства обучения к полноценному использованию визуального мышления обучаемых.

Встает вопрос о **средствах реализации визуализации**. Здесь также можно отметить несколько сложившихся в психолого-педагогической литературе подходов.

Н. А. Резник в своих исследованиях особенностей визуального мышления на примере математических дисциплин предлагает следующие средства визуального представления информации:

- чертеж — самое жесткое средство геометрического способа предъявления информации;
- формула — способ представления информации, который хотя и можно отнести к визуальной форме, но он мало ассоциируется у студентов с наглядным представлением информации;
- символически-наглядные средства, т. е. условные знаки, которые своими начертаниями дают возможность визуального восприятия их смысла [13].

В диссертационном исследовании Д. А. Бархатовой [2] проблема визуализации рассматривается в соединении с проблемой понимания учебного материала. Автор предлагает различать понятия «визуализация информации» и «визуализация знаний» и выделяет следующие приемы и методы визуализации учебного материала: дизайнерские приемы оформления текста; структурирование информации; «сворачивание» информации; графические изображения.

В диссертации И. В. Ижденева [7] в качестве средства визуализации выбрана карта разума, или ментальная карта, под которой автор понимает графическое представление связанных между собой семантическими отношениями понятий изучаемых объектов, их свойств, других параметров, визуализирующее структуру знаний предметной области с использованием образных ассоциаций (картинок, символов, знаков) в виде радиантной схемы.

В учебном пособии Г. В. Лаврентьева, Н. Б. Лаврентьевой, Н. А. Неудахиной [9] предлагаются следующие средства наглядного представления учебной информации: графы, продукционная модель, логическая модель, семантическая сеть, схемоконспект, или конспект-схема, опорный конспект, карта памяти и т. д.

В зарубежной литературе описано множество средств визуализации. R. Lengler, M. J. Erppler даже составили так называемую периодическую таблицу методов визуализации для управления, систематизировав более 100 методов визуализации [15]. Метод визуализации рассматривается авторами как системное, основанное на правилах, динамическое и/или статическое графическое представление информации, способствующее «рождению» идей, помогающее разобраться в сложных понятиях, нацеленное на обобщение, анализ теории и опыта. В итоге в таблице описано 100 методов визуализации, среди которых ментальные карты, диаграммы Венна, различного вида диаграммы, семантические сети и т. д.

Таким образом, можно отметить достаточное разнообразие в средствах реализации визуализации,

что позволяет определить широкий диапазон при выборе того или иного средства для составления очередной визуальной схемы решения задачи по программированию.

В результате нашей задачей становится **применение визуализации как метода обучения решению задач.**

Переходя далее к использованию визуализации как методу обучения решению задач по программированию, мы предлагаем следующий **алгоритм визуализации:**

1. Выделение основных задачных элементов (ЗЭ).

В качестве такого элемента может выступать факт, часть процесса, характеристика объекта или процесса и т. д., но не способ представления данного объекта.

2. Определение основных связей между ЗЭ.

3. Выбор способа визуализации (чертеж, граф, ментальная карта, диаграмма и т. д.), который индивидуален для каждого студента, а также для каждой задачной ситуации.

4. Замещение основных ЗЭ, связей между ними (кодирование). На этом этапе может возникнуть рекуррентный возврат к предыдущим этапам и появиться новые ЗЭ, новые связи между ними.

5. Декодирование модели в решение задачи.

Один из указанных этапов — выбор способа визуализации. Встает вопрос: от чего должен зависеть данный выбор? Среди множества описанных ранее средств нет универсального, подходящего для описания процесса получения решения любой задачи. Выбор средства должен зависеть от конкретной задачи, от индивидуальных особенностей и предпочтений обучаемого. Также возможно составление нескольких визуальных схем для решения одной и той же задачи.

В настоящее время существует достаточно много доступных сервисов, реализующих вышеперечисленные средства визуализации, например, сервис создания ментальных карт Mindmeister (рис. 1), сервис создания схем, кластеров Bubbl.us (рис. 2).

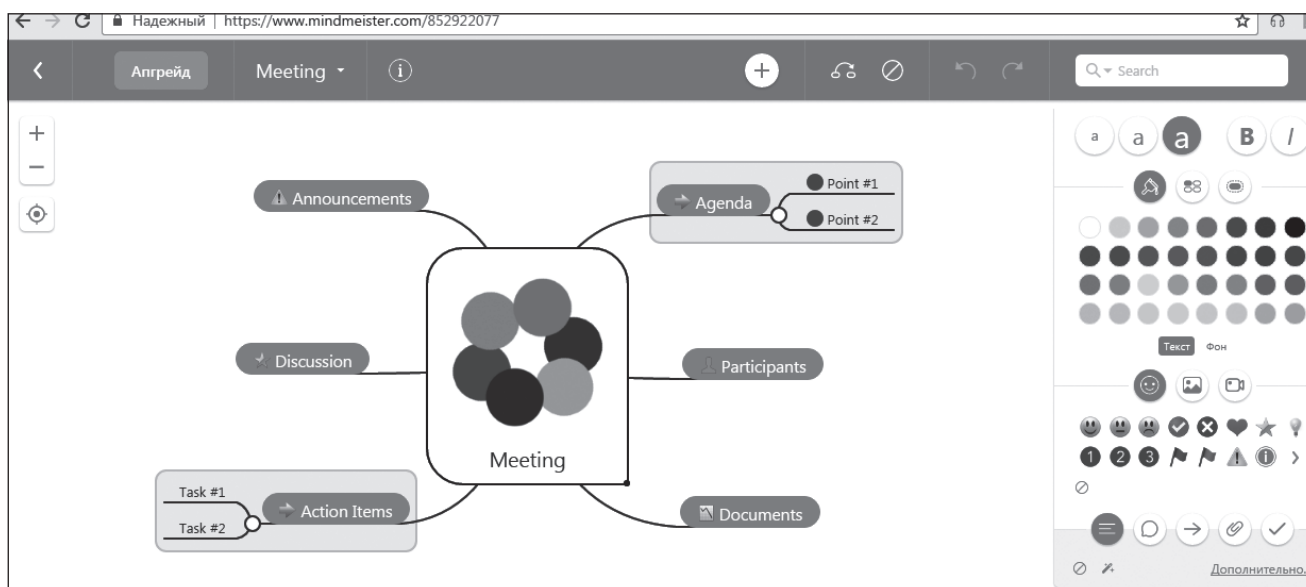


Рис. 1. Сервис создания ментальных карт Mindmeister

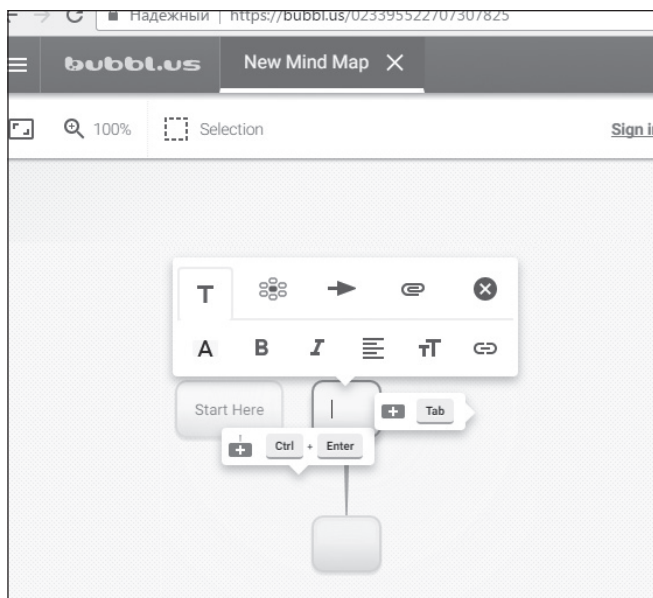


Рис. 2. Создание схем-кластеров Bubbl.us

Приведем пример визуализации процесса решения задачи по программированию.

Задача.

В массиве заменить максимальный элемент минимальным.

Следуем приведенному выше алгоритму визуализации.

1. Выделяем основные ЗЭ:

- массив;
- минимальный элемент (*min*);
- максимальный элемент (*max*).

2. Определяем связи между ЗЭ. Для этого необходимо вспомнить алгоритмы поиска минимального и максимального элементов в массиве.

3. При выборе средства визуализации останавливаемся на схематическом чертеже, где массив представлен в виде таблицы, на которой отмечены элементы и их индексы.

4. Строим визуальную задачу схему процесса решения (рис. 3). На этом этапе возникают также новые ЗЭ:

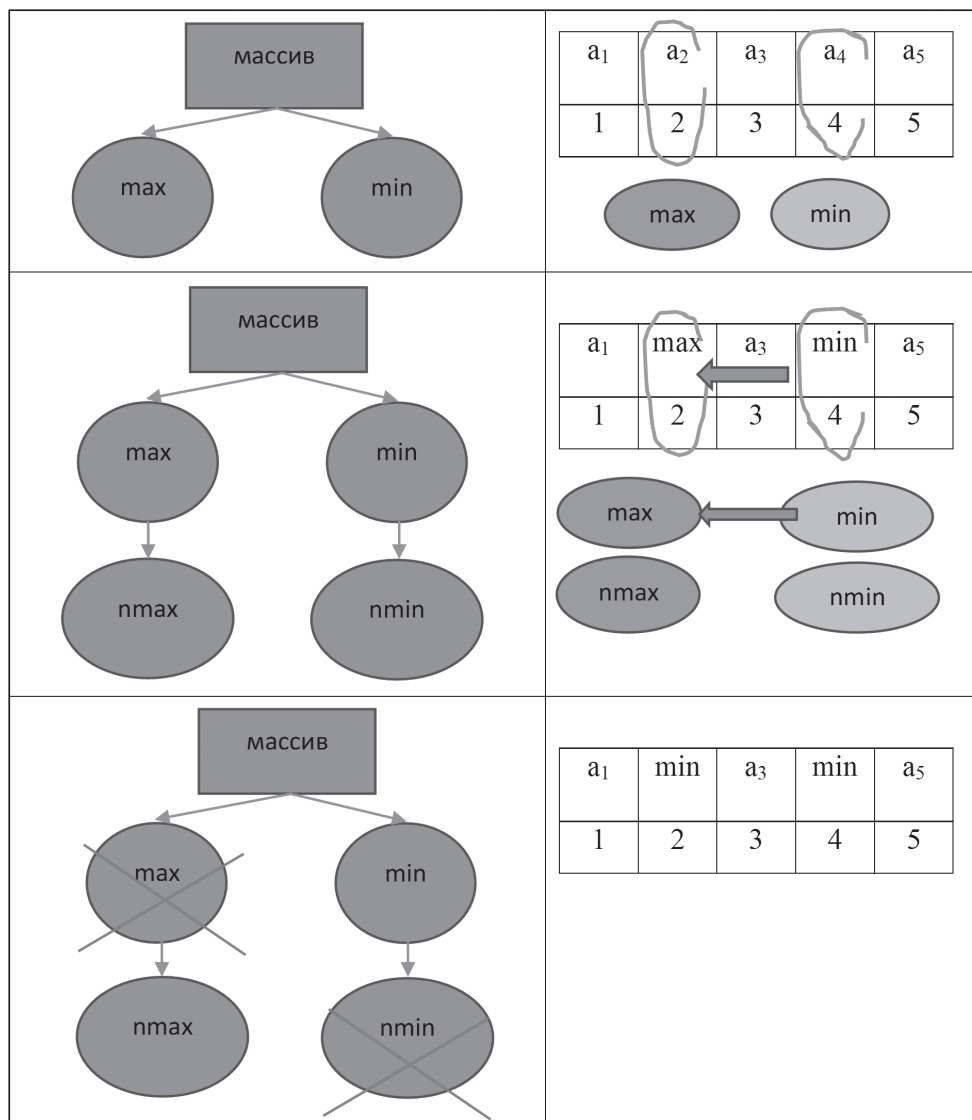


Рис. 3. Визуальная схема решения задачи о замене максимального элемента минимальным

- номер минимального элемента (n_{min});
 - номер максимального элемента (n_{max}).
5. Декодирование визуальной схемы решения в план решения.
 - 1) Поиск минимального элемента.
 - 2) Поиск номера максимального элемента.
 - 3) Замена элемента с номером n_{max} на минимальный элемент.
 - 4) Затем данный план реализуется на выбранном языке программирования.

Можно показать, что метод визуализации находит свое применение при работе с различными парадигмами программирования.

В процессе обучения решению задач целесообразно выделить **несколько уровней владения студентами методами визуализации:**

- первый уровень заключается в использовании готовых схем, предложенных преподавателем;
- второй уровень — использование незаполненных схем;
- третий уровень — самостоятельное составление обучающимися визуальных схем.

Таким образом, визуализация выдвигается нами в качестве основного методического принципа формирования навыков решения задач. Необходима методическая работа по самостоятельному использованию обучающимися метода визуализации при обучении решению задач различных парадигм.

Список использованных источников

1. Арнхейм Р. Новые очерки по психологии искусства. М.: Прометей, 1994.
2. Бархатова Д. А. Методика визуализированного обучения педагогов-бакалавров профиля «Информатика» дисциплинам предметной подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Красноярск, 2011.
3. Бешенков С. А., Акимов И. В. Основы задачного подхода к изучению программирования // Информатика и образование. 2017. № 3.
4. Ваткова О. А. Анализ подходов к проблеме развития визуального мышления // Электронный научный

журнал «Apriori. Серия: Гуманитарные науки». 2015. № 3. <http://www.apriori-journal.ru/journal-gumanitarnie-nauki/id/684>

5. Далингер В. А. Когнитивно-визуальный подход и его особенности // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета». 2006. <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgru-151.pdf>

6. Жуковский В. И., Тарасова М. В. Роль визуального мышления в высшем образовании // Искусство и образование. 2013. № 3 (83).

7. Ижденева И. В. Методика ментально-контекстного обучения информатическим дисциплинам будущих педагогов-психологов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Красноярск, 2015.

8. Ихсанова С. Г., Ихсанова С. Р. Инфографический метод в преподавании психологических дисциплин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2008. № 2.

9. Лаврентьев Г. В., Лаврентьева Н. Б., Неудахина Н. А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2004.

10. Магалашвили В. В., Бодров В. Н. Ориентированная на цели визуализация знаний // Educational Technology & Society. 2008. № 11 (1).

11. Манько Н. Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов в активизации учебной деятельности // Известия Алтайского государственного университета. 2009. № 2.

12. Миндзаева Э. В., Мативосова Ж. В. Визуальное мышление как фактор формирования ИКТ-компетенций студентов вузов // Вопросы современной науки и практики. 2011. № 3 (21).

13. Резник Н. А. Методические основы обучения математике в средней школе с использованием средств развития визуального мышления: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02. СПб., 1996.

14. Ткаченко О. Н. Развитие визуального мышления в современной культуре // Омский научный вестник. 2014. № 4.

15. Lengler R., Eppler M. Towards a Periodic Table of Visualization Methods for Management // IASTED Proceedings of the Conference on Graphics and Visualization in Engineering (GVE 2007). Clearwater, Florida, USA, 2007.

НОВОСТИ

«Завихрения» магнитного поля открывают возможности сверхплотной записи данных

Группа исследователей из США и Германии экспериментально показала возможность создания скирмионов — микроскопических «завихрений» магнитного поля — в заранее заданном месте на магнитной поверхности. Существование скирмионов было подтверждено несколько лет назад, но до сих пор их положением нельзя было управлять.

Скирмионы по размерам сопоставимы с небольшими группами атомов и, в отличие от намагниченных частиц в обычных устройствах магнитного хранения данных, чрезвычайно устойчивы перед внешними воздействиями. Поэтому с их помощью можно было бы создать технологию хранения данных с очень высокой плотностью.

Новый материал позволит реализовать оптоэлектронные технологии на кремниевых схемах

Использование света вместо электрических контактных цепей позволяет решить одну из важнейших проблем, возникающих при миниатюризации электронных микросхем: помех и потерь сигнала при передаче между компонентами. Однако кремний не способен эффективно испускать свет, а материалы, хорошо работающие в оптоэлектронике, нельзя наносить на кремниевые подложки. Ученые из МТИ предложили использовать для этого сверхтонкие пленки из

дителлурида молибдена. Он испускает свет в инфракрасном диапазоне, который не поглощается кремнием. Пленка из дителлурида молибдена под напряжением превращается в плоскостной диод, испускающий свет при пропускании тока. При изменении полярности напряжения та же самая пленка перестает проводить ток, пока на нее не попадает свет. Таким образом, элемент способен работать как в роли передатчика, так и в роли приемника.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)

С. С. Атласова,

Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

E-LEARNING: УЧИТЕЛЬ В НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Аннотация

В статье рассмотрены особенности внедрения e-learning в практику школьного образования, в том числе вопросы соответствующей подготовки педагогов, а также опыт такого обучения в школах Республики Саха (Якутия).

Ключевые слова: образовательный процесс, виртуализация образования, компетенции, современный учитель, дистанционное обучение, e-learning.

В Федеральной целевой программе развития образования на 2016–2020 годы в ожидаемых конечных результатах ее реализации написано о внедрении образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в различных социокультурных условиях [3]. В современной России целевые ориентиры образования заключаются в непрерывности образовательного процесса для формирования гармоничной личности с высоким уровнем компетенций, определяющим успешное решение многих задач, стоящих перед человеком.

На данном этапе развития общества существенно изменился характер педагогической деятельности. По мнению М. И. Лукьяновой, потребность государства в педагогах, способных занять личностно-гуманную позицию по отношению к воспитанникам и к себе, ставит проблему профессиональной компетентности педагога в ряд первоочередных; особую актуальность данная проблема приобретает в связи с гуманизацией и гуманитаризацией образования [1, с. 56]. Стратегия модернизации содержания общего образования [2] предусматривает, что одним из путей обновления образования является внедрение компетентностного подхода, а также грамотное владение педагогом современными техническими устройствами и знание их возможностей.

Во многих странах в настоящее время широко развивается e-learning, что в прямом переводе звучит как «электронное обучение». Но многие педагоги и исследователи придерживаются мнения, что такой прямой перевод не отражает содержания данного термина, который по сути обозначает новое качество образования и, как следствие, новые требования к профессиональным качествам учителя.

Новая среда, наполненная компьютерными технологиями, расширяет рамки профессионального пространства учителя, предоставляет возможность прямого сотрудничества с учащимися. Практически каждый педагог сейчас использует различные возможности тех или иных технических устройств и информационных технологий. Компьютерные презентации используются на каждом уроке, на каждом внеклассном мероприятии. Домашние задания даются и проверяются по электронной почте, скайпу и т. д. Образовательный процесс стал частью насыщенного современного информационно-компьютерного мира. У учителя появилась возможность работать в новой образовательной среде.

Любой учитель может использовать в своей профессиональной деятельности возможности компьютеров и современных информационно-коммуникационных технологий. Право их применения в учебном процессе есть и у любой образовательной организации независимо от ее формы собственности. Использование информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологий дистанционного обучения, не только позволяет учителю более эффективно взаимодействовать с учениками, но и повышает эффективность связей между самими педагогами. Обмен опытом в Сети активизирует процессы внедрения информационных технологий в практику школ. Дистанционные технологии обучения успешно применяются как при изучении отдельных разделов и тем учебных дисциплин, так и при полностью дистанционном обучении.

Внедряя в образовательной организации обучение с использованием дистанционных технологий, необходимо создавать электронную информационно-

Контактная информация

Атласова Саргылана Серафимовна, канд. ист. наук, доцент кафедры «История, обществознание и политология» исторического факультета Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова, г. Якутск, Республика Саха (Якутия); *адрес:* 677000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, д. 58, каб. 602; *телефон:* (4112) 49-68-22; *e-mail:* ss.atlasova@s-vfu.ru

S. S. Atlasova,

M. K. Ammosov North-East Federal University, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia)

E-LEARNING: A TEACHER IN A NEW EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Abstract

The article describes the features of the implementation of e-learning in the practice of the school education, including the issues of adequate training of teachers, as well as experience of such training in schools of the Republic of Sakha (Yakutia).

Keywords: educational process, virtualization of education, competencies, modern teacher, distance learning, e-learning.

образовательную среду, которая «должна обеспечивать освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [4, п. 3, ст. 16].

При этом **следует обратить внимание на следующие моменты.**

Во-первых, на подготовку необходимой для организации дистанционного обучения документации. Потребуется разработка плана работы, положений, приказов, распоряжений. Но прежде всего это работа с основной образовательной программой. В нормативных документах необходимо определить структуру и содержание ООП. Нужно очень точно объяснить нюансы дистанционного обучения в тексте пояснения к учебному плану и в рабочих программах учителей. Данные документы будут основой вносимых изменений. В образовательном учреждении необходимо разработать различные положения, аналогичные другим подобным нормативным документам. Учителя и методические объединения могут выполнить работу по составлению соответствующей документации.

Для того чтобы данная задача была решена без больших проблем, желательно заранее выявить запрос на дистанционное обучение. В настоящее время, когда образование относится к категории социальных услуг, оно все больше зависит от заказчиков этой услуги и в первую очередь от родителей обучающихся. Поэтому необходимо заручиться полной поддержкой родителей. Аргументировать организацию дистанционного обучения будет намного легче при наличии одобрения со стороны родителей. Конечно, в начале работы необходимы проведение встреч с родителями (а точнее, с потребителями услуг), объяснение им различных нюансов дистанционного обучения. Задача, стоящая перед педагогами и администрацией образовательного учреждения, — показать все преимущества такой формы обучения. На родительских собраниях, на встречах социальных партнеров учителя проводят разъяснительные беседы. Все участники образовательного процесса должны понять, уяснить и оценить положительные и отрицательные стороны дистанционного обучения. Необходимо открыто представить модель организации такого обучения. Следует поставить в известность управление образования, поддержка со стороны которого может очень понадобиться. (Кроме того, это лишний способ продемонстрировать достижения учителей.)

Во-вторых, нужна хорошая материально-техническая база. Согласно федеральному закону «Об образовании в РФ» [4], образовательной организации дается право на дистанционное обучение, но в то же время закон накладывает на образовательную организацию и определенные обязанности. В частности, это необходимость создания электронной информационно-образовательной среды. Данная среда — это совокупность различных электронных ресурсов и технических средств. В настоящее время качество дистанционного образования тесно связано с наличием хороших компьютеров и высокоскоростного Интернета. При решении данного вопроса может возникнуть финансовая проблема. И здесь нужно обратить внимание не только на наличие «железа» — организация отдельного рабочего места в образовательном учреждении (а тем более отдельного

кабинета) тоже требует определенных материальных затрат. Но следует понимать, что в перспективе затраты на обновление материально-технической базы в соответствии с современными требованиями принесут дивиденды в виде положительного имиджа образовательного учреждения.

В-третьих, особого внимания требует развитие соответствующих компетенций педагогических работников. От умений и навыков учителей зависит то, насколько эффективно будет организовано дистанционное обучение. ИКТ-компетенции учителей надо формировать и развивать. Кроме того, необходимо обратить внимание на психологическую готовность педагогов к использованию ИКТ, особенно дистанционных технологий. Учителям при организации дистанционного обучения надо знать и понимать методику разработки электронных образовательных ресурсов, а также владеть необходимыми навыками работы на компьютере. Стоит заметить, что в начале работы у педагогов возникает много различных вопросов, касающихся дистанционного обучения. Учителям с большим педагогическим опытом бывает весьма трудно вносить изменения в налаженный ритм своей работы, а молодым учителям может не хватать методического понимания самого процесса образования. Поэтому администрации образовательного учреждения необходимо обратить внимание на повышение квалификации учителей, организацию постоянных семинаров, открытых занятий и т. д. Разработка, апробация, корректировка и само применение электронных курсов дистанционного обучения — все это зависит от каждого конкретного учителя.

Для того чтобы весь процесс становления дистанционного обучения в образовательной организации прошел более эффективно, необходимо реализовать как личный потенциал каждого учителя, так и потенциал методических объединений. Многие учителя используют те или иные возможности компьютера и сервисы Интернета в своей каждодневной работе и являются достаточно опытными пользователями. Педагоги могут сами в структуре курса дисциплины выбрать то, что им удобнее преподавать с помощью информационно-коммуникационных технологий, используя на уроках различные электронные образовательные ресурсы, компьютерные презентации, материалы из Интернета, причем делать это с учетом подготовки каждого конкретного класса.

Виртуализация учебного процесса становится незаменимым средством для реализации индивидуального образовательного маршрута каждого учащегося, и она отвечает всем требованиям ФГОС. Информационно-коммуникационные технологии, в том числе дистанционные, позволяют расширить образовательную среду учащегося, проявить его индивидуальные особенности, помочь самореализации.

В настоящее время в мире существует множество различных образовательных платформ для дистанционного обучения, одни из наиболее популярных — системы Blackboard Learn и Moodle. В образовательной системе Республики Саха (Якутия) наиболее известна виртуальная образовательная среда Moodle. Используя модульную объектно-ориентированную динамическую обучающую среду Moodle, можно расширить базу преподаваемых дисциплин. Для использования Moodle нужен только выход в Ин-

тернет, учащийся может работать в ней со своего телефона, смартфона, компьютера. В Moodle есть возможность добавления ментальных карт Advance Mindmap, пакета программ для разработки интерактивных обучающих приложений Hot Potatoes, видеоконференции BigBlueButton, электронных курсов в формате SCORM, различных лекций, словарей и т. д. Практический опыт использования Moodle в педагогической деятельности показывает, что эта среда дает учителю возможность заинтересовать учащихся своим учебным предметом. В начале работы в Moodle педагогу необходимо ознакомиться с инструкцией, запомнить месторасположение вкладок, заполнить среду материалом. В Moodle можно создавать задания различного уровня (с учетом подготовленности учащихся) и указывать сроки выполнения этих заданий. Постоянное использование Moodle в работе учителя приводит к экономии его времени: например, в тестах сразу просчитывается количество правильных ответов и полученный балл.

Учащиеся положительно воспринимают работу в Moodle, так как в программе может содержаться вся необходимая информация по предмету и ученикам не надо тратить время в поисках нужной информации. Moodle предоставляет сервисы для обмена мнениями в блогах и на форумах. Данная образовательная среда позволяет поддерживать образовательный процесс на всех стадиях. Система весьма удобна для взаимодействия учителя и учащегося в режиме онлайн.

Учитель, использующий новые технологии в своей работе, не только отвечает современным требованиям к педагогическим работникам, но и пользуется уважением у учащихся. Сегодня учитель должен не просто выполнять свои традиционные функции, а выступать как консультант по изучаемому материалу.

Продвинутые учителя используют такие **сетевые сервисы**, как сервис построения карт знаний Bubbl.us, онлайн-доски Linoit, Stixy, а также различные сервисы Google. Образовательные ресурсы Интернета являются эффективным способом интерактивного объединения педагогов-предметников. Необходимость применения таких сервисов в образовательной деятельности не вызывает сомнений. Материалы, создаваемые учителями-предметниками с помощью подобных сервисов, — видеофрагменты, презентации, графические объекты, модели, рисунки и репродукции — позволяют педагогам обмениваться профессиональным опытом. Это особенно важно для начинающих учителей, так как дает им возможность вывести обучение на довольно высокий уровень, а самое главное — вызвать интерес у учащихся к своему предмету.

Весьма эффективно могут быть использованы материалы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru>

Активное использование различных образовательных сервисов учителями видоизменяет образовательный процесс. И учителя, и учащиеся, и родители приобщаются к новому, передовому.

Грамотные, владеющие ИКТ-компетенциями учителя, знающие язык программирования, могут сами создавать виртуальную среду, например, с помощью Unity — пакета программ, который позволяет разрабатывать виртуальные игровые миры.

Внедрение виртуального взаимодействия учителей и учащихся посредством интернет-технологий решает проблему пропускной способности учреждений, обеспечивает повышение квалификации педагогических кадров и способствует построению индивидуальных траекторий образования.

Сейчас каждый ребенок с помощью современных технологий может мгновенно найти любую информацию. Однако не придуман еще тот *механизм*, который сможет научить этого ребенка анализировать, логически мыслить, делать выводы. И в прошлом, и в настоящем, и в будущем эта роль отводится педагогу, *человеку*, который участвует в нравственном, интеллектуальном формировании личности ребенка. Это исключительно важная роль учителя в жизни нашего общества, а значит, он должен быть профессионалом в своем деле — творческой и независимой личностью. Важно понимать, что новые компьютерные технологии не могут полностью заменить традиционное образование, но могут сделать его более удобным, понятным для освоения и разнообразным. Современным учителям нужно организовать свою профессиональную деятельность не только в узких рамках своего школьного кабинета, но в бесконечном виртуальном пространстве, в котором молодежь чувствует себя намного увереннее. Как отмечают специалисты, «это переосмысление возможно только на основе анализа преподавателями своей педагогической деятельности» [5, с. 47].

Учебный процесс должен быть организован так, чтобы принести учащемуся радость познания нового — как говорил Цицерон, чтобы «глаза слушающего» загорались «о глаза говорящего». Подобный подход особенно актуален сейчас, когда наш мир переполнен различной информацией, разными новомодными гаджетами, когда подрастает поколение людей, связанных с виртуальным пространством с первых дней своей жизни. Людей, не представляющих себя без виртуальной жизни, ведущих блоги, записывающих вайны, выкладывающих селфи, общающихся в чатах, играющих в тиме, совершающих шопинг в Интернете. Учителям необходимо понимать этих учащихся, уметь пользоваться компьютером на их уровне и в силу своей педагогической профессии лучше них разбираться в виртуальном мире, адаптироваться к новой образовательной среде. Эта трудная задача стоит перед современным учителем, но она может быть решена. Все зависит от учителя.

Список использованных источников

1. Лукьянова М. И. Психолого-педагогическая компетентность учителя // Педагогика. 2001. № 10.
2. Стратегия модернизации содержания общего образования: Материалы для разработки документов по обновлению общего образования. М.: Мир книги, 2001.
3. Федеральная целевая программа развития образования на 2016–2020 годы. http://фцпро.рф/sites/default/files/ФЦПРО_16-20.pdf
4. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/
5. Хмелидзе И. Н. Роль преподавателя в реализации электронного обучения // Открытое и дистанционное образование. 2014. № 4 (56).

М. В. Ступина,

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

МОДУЛЬНАЯ СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Аннотация

В статье определена специфика подготовки будущих инженеров ИТ-профиля, рассмотрена область их профессиональной деятельности. Сформулированы принципы и критерии отбора содержания обучения будущих бакалавров по направлению подготовки «Информационные системы и технологии». Приведена модульная структура содержания подготовки будущих ИТ-специалистов в области инструментальных средств информационных систем.

Ключевые слова: модульный принцип, принципы и критерии отбора содержания обучения, структура содержания обучения, ИТ-специалист, информационные системы.

Анализ научной литературы и педагогического опыта в области профессионального обучения показывает, что одним из принципов построения содержания обучения, сочетающего в себе целостные и системные подходы к процессу обучения, представлению содержания обучения, интегрирующему различные формы обучения, является принцип модульности.

Идеи модульного обучения исследуются, а также получают теоретическое обоснование и развитие с 1960-х годов в трудах зарубежных (М. Гольдшмидт, К. Курх, Г. Оуэнс, Дж. Рассел, Б. Ф. Скиннер и др.), а позже (в конце 1980-х годов) и российских ученых (С. Я. Батышев, М. А. Чошанов, П. А. Юцявичене и др.). Тем не менее единые подходы к определению и технологии построения модуля — центрального понятия модульного обучения (как в плане структурирования содержания обучения, так и в плане разработки системы форм и методов обучения) [6] на сегодняшний день отсутствуют. Однако большинство исследователей сходятся на таких общих компонентах модуля, как законченность, самостоятельность и комплексность. Это определяет «включение в понимание модуля таких смысловых составляющих,

как: объединение содержательных, организационных, методических и технологических компонентов; единство теоретических и прикладных аспектов; структурная связанность всего образовательного комплекса; совмещение в одной организационно-методической структуре дидактических целей, логически завершенной единицы учебного материала, методического руководства и системы контроля» [3].

В рамках данной работы под *модульным принципом структурирования содержания обучения* вслед за В. В. Карповым, М. Н. Катхановым мы будем понимать «организационно-методическую междисциплинарную структуру учебного материала, предусматривающую выделение семантических понятий в соответствии со структурой научного знания, структурирование информации с позиции логики познавательной деятельности будущего инженера» [2].

Следует отметить, что одними из условий **профессиональной деятельности будущих инженеров ИТ-профиля (по направлению подготовки «Информационные системы и технологии»)** являются:

- необходимость адаптации к быстро изменяющимся производственным условиям и экономической ситуации;

Контактная информация

Ступина Мария Валерьевна, аспирант кафедры информационных технологий Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону; *адрес:* 344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1; *телефон:* (863) 273-85-82; *e-mail:* masamvs@bk.ru

M. V. Stupina,

Don State Technical University, Rostov-on-Don

MODULAR STRUCTURE OF CONTENT OF THE TRAINING OF FUTURE BACHELORS IN THE DIRECTION "INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES"

Abstract

The article specifies the specifics of the training of future IT engineers, the scope of their professional activities is examined. The principles and criteria for selecting the content of future bachelor's training in the direction of the training "Information systems and technologies" are formulated. The modular structure of the content of the training of future IT specialists in the field of information systems tools is given.

Keywords: modular principle, principles and criteria for selecting content of training, structure of content of training, IT specialist, information systems.

- оперативное реагирование на конъюнктуру рынка;
- оптимизация процессов управления;
- постановка управленческого учета;
- обработка огромных потоков информации научно-технического, технологического и маркетингового характера;
- быстрота и точность принимаемых решений.

Соответственно, у будущих ИТ-специалистов необходимо сформировать целостное представление о процессах преобразования информации, системе информационного обмена, задачах и функциях информационных систем, их архитектуре, принципах их классификации, моделях данных, основах проектирования, разработки, внедрения, эксплуатации, сопровождения информационных систем и т. д.

Область профессиональной деятельности будущих бакалавров по направлению «Информационные системы и технологии» включает исследование, разработку, внедрение и сопровождение информационных систем [9].

Информационная система (ИС) рассматривается как взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для обеспечения процессов по сбору, хранению, обработке, поиску, выдаче информации, что позволяет достигнуть поставленных целей в области автоматизации задач организационного управления и бизнес-процессов предприятия [8, 9].

Конкретизируя понятие информационных систем, инструментальное обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации которых составляют объект профессиональной деятельности выпускников программы бакалавриата по направлению «Информационные системы и технологии», отметим, что структура любой ИС независимо от предметной области ее применения (машиностроение, приборостроение, медицина, банковское дело, строительство, транспорт, образование и т. д.) может быть представлена совокупностью ряда подсистем [5, 7]:

- *функциональных*, реализующих и поддерживающих модели, методы и алгоритмы получения управляющей информации в зависимости от предметной области с целью обеспечить выполнение задач и основное назначение ИС;
- *обеспечивающих*, являющихся общими для всей ИС независимо от функциональных подсистем и состав которых не зависит от предметной области, обычно включая в себя информационное, техническое, математическое, программное, лингвистическое обеспечение;
- *организационных*, направленных на обеспечение эффективной работы персонала (выбор и постановка задач управления, анализ системы управления и путей ее совершенствования, разработка решений по организации взаимодействия ИС и персонала и т. д.).

Профессиональная подготовка будущих инженеров ИТ-профиля (на примере направления «Информационные системы и технологии») прежде всего ориентирована на изучение *обеспечивающей части ИС* (состав обеспечивающих подсистем, методы организации отдельных обеспечивающих элементов системы и т. д.).

Формирование системы теоретических знаний и практических навыков в области ИС (в частности, их обеспечивающей части), ориентированных на решение конкретных прикладных задач, у будущих бакалавров по направлению «Информационные системы и технологии» осуществляется в ходе освоения ряда профессиональных ИТ-дисциплин инвариантного и вариативного блоков образовательной программы. Однако в большей степени формирование компетентности в области ИС у будущих бакалавров по направлению «Информационные системы и технологии» происходит в ходе освоения **дисциплины вариативного блока образовательной программы — «Инструментальные средства информационных систем»**.

В рамках проводимого исследования на базе кафедры «Информационные технологии» Донского государственного технического университета была разработана рабочая программа учебной дисциплины «Инструментальные средства информационных систем».

Учебно-методический комплекс учебной дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» рассчитан на 252 часа (7 з. е.): 34 часа лекций, 86 часов лабораторных занятий, 96 часов, отводимых на самостоятельную работу студентов. Формы контроля — зачет в пятом семестре, экзамен и курсовая работа в шестом семестре (36 часов).

Отметим, что к структуре содержания учебной дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» может быть применен модульный принцип, что предполагает необходимость определения целей и задач освоения учебной дисциплины, реализации которых подчинена вся модульная программа обучения.

Цель дисциплины: сформировать у будущих ИТ-специалистов систему теоретических знаний и практических навыков в области проектирования и разработки информационных систем с использованием различных инструментальных средств.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о концепциях, моделях, архитектуре информационных систем и принципах обработки информации;
- ознакомить с методологией и инструментальными средствами, применяемыми при проектировании и разработке информационных систем;
- изучить различные методы и технологии проектирования и разработки информационных систем;
- приобрести практические навыки по использованию инструментов и средств проектирования и разработки информационных систем.

Модульный принцип организации структуры обучения позволяет обеспечить взаимосвязь целей обучения с его содержанием и в рамках освоения программы учебной дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» сформировать у будущих инженеров ИТ-профиля (на примере направления «Информационные системы и технологии») компетентность в области инструментальных средств ИС, связанную с выбором методов и средств проектирования и разработки информационных систем, а также с их использованием при выполнении

конкретных работ с учетом предъявляемых требований технического задания.

В основу модульной структуры содержания учебной дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» положены принципы, определяющие общие подходы к конструированию содержания обучения будущих ИТ-специалистов, а также критерии, в соответствии с которыми происходит наполнение содержания учебного материала рассматриваемой дисциплины.

На основании анализа педагогических положений, концепций, исследований в области формирования содержания обучения, а также специфики подготовки инженерных кадров в области ИТ были выделены связанные и дополняющие друг друга **принципы отбора содержания обучения будущих бакалавров по направлению «Информационные системы и технологии»**:

- **принцип региональности**, позволяющий в соответствии с запросами региональных рынков труда выполнить уточнение содержания обучения в рамках дисциплин, реализуемых в вариативной части образовательных программ и определяющих профиль направления подготовки;
- **принцип полноты**, согласно которому содержание обучения отражает все необходимые знания и формирует требуемые умения и навыки;
- **принцип системности**, обеспечивающий последовательное, поэтапное построение системы знаний студента и их систематизацию;
- **принцип фундаментальности**, предполагающий включение в содержание обучения объективных научных фактов и понятий, законов и теорий фундаментальных, естественных и гуманитарных наук, их исторических аспектов и перспектив развития;
- **принцип практической направленности**, нацеленный на решение практико-ориентированных задач реальной профессиональной деятельности;
- **принцип опережающего характера обучения**, обеспечивающий соответствие содержания обучения тенденциям и перспективам в области ИТ и их использование в профессиональной деятельности;
- **принцип междисциплинарной интеграции**, позволяющий установить междисциплинарные связи в обучении с целью реализации согласованного изучения понятий, теорий, методов, алгоритмов, общих для совокупности дисциплин.

Однако данные принципы указывают лишь общее направление формирования содержания обучения, а конкретные технологии его отбора определяются соответствующими критериями. На основании общедидактических критериев отбора содержания обучения (Ю. К. Бабанский, И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин и др.), а также методологического анализа состояния, перспектив развития ИТ-отрасли и требований к профессиональной инженерной деятельности в сфере ИТ были сформулированы **критерии отбора учебного материала на примере учебной**

дисциплины «Инструментальные средства информационных систем»:

- **критерий внутрипредметной целостности**, т. е. необходимой полноты, логической непротиворечивости и последовательности содержания учебной дисциплины;
- **критерий преемственности**, обеспечивающий единство, взаимосвязь и взаимообусловленность компонентов в области методологии, теории и практики информационных систем и технологий;
- **критерий целостного отражения основных положений** в области проектирования и разработки информационных систем на основе анализа современных направлений в данной области;
- **критерий обеспечения межпредметных связей** с предшествующими и последующими дисциплинами (например, с дисциплинами «Управление данными», «Архитектура информационных систем», «Технологии программирования», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» и др.) в целях формирования в сознании будущего ИТ-специалиста целостной научной картины как основы последующей профессиональной деятельности;
- **критерий соответствия содержания учебной дисциплины профессиональной деятельности** будущих ИТ-специалистов за счет моделирования реальных профессиональных задач в учебной деятельности (например, выделения типовых задач, а также использования соответствующих средств ИКТ и инструментальных средств проектирования и разработки ИС).

В соответствии с определенными принципами и критериями отбора содержания обучения будущих бакалавров по направлению подготовки «Информационные системы и технологии», а также модульным подходом конструирования содержания обучения нами была разработана **модульная структура содержания учебной дисциплины «Инструментальные средства информационных систем»**.

Модуль 1. Методология проектирования информационных систем.

Основные понятия технологии проектирования ИС. Методология проектирования современных ИС. Жизненный цикл ИС.

Модуль 2. Архитектура информационных систем.

Архитектура «файл — сервер». Архитектура «клиент — сервер». Архитектура веб-ориентированных ИС. Хранилища данных и системы оперативной обработки данных. Архитектура распределенных систем.

Модуль 3. Инструментальные средства этапа проектирования информационных систем.

Основы проектирования в системе управления базами данных MySQL. Принятие решений при проектировании ИС. Транзакции. Блокировки. Виды восстановления данных.

Модуль 4. Инструментальные средства этапа разработки программно-информационного ядра информационных систем.

Язык структурированных запросов SQL. Расширенные возможности работы с БД.

Модуль 5. Инструментальные средства разработки веб-ориентированных информационных систем.

Базовый синтаксис языка программирования PHP. Управляющие конструкции языка PHP. Массивы и строки. Функции. Базовая обработка форм. Работа с файловой системой. Авторизация доступа с помощью сессий. Регулярные выражения. Взаимодействие с MySQL. Объектно-ориентированное программирование PHP. Основы Yii Framework.

Модульная структура содержания обучения будущих инженеров ИТ-профиля (на примере направления подготовки «Информационные системы и технологии») в области инструментальных средств ИС требует строгого отбора и логичного построения учебного материала, а также разработки учебно-методических материалов, планирования промежуточного и итогового контроля усвоения программы учебных дисциплин, выбора средств и форм обучения с учетом специфики будущей профессиональной деятельности специалистов в области ИТ.

Вышеизложенное позволило заключить, что **реализация модульного принципа организации обучения** [4, 10], положенного в основу формирования структуры содержания учебной дисциплины «Инструментальные средства информационных систем», **делает возможным решение следующих задач:**

- достигнуть четкой структуризации содержания обучения за счет последовательного изложения теоретического материала и сопровождения учебного процесса методическими материалами;
- реализовать вариативность обучения и адаптировать учебный процесс к индивидуальным запросам и потребностям обучающихся за счет технологической, структурной и содержательной гибкости модульной учебной программы;
- обеспечить открытость программы учебной дисциплины для корректировки содержания модулей в соответствии с современными условиями;
- управлять учебным процессом с использованием разработанной системы контроля (самоконтроля) усвоения учебного материала каждого модуля, позволяющей корректировать процесс обучения;
- организовать самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими указани-

ями по достижению поставленных дидактических целей;

- выполнить интеграцию различных видов и форм обучения благодаря использованию многообразных средств ИКТ.

Список использованных источников

1. Денищева Л. О., Савинцева Н. В., Федосеева З. Р. Аттестация студентов при организации модульного обучения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2015. № 3.
2. Карпов В. В., Катханов М. Н. Инвариантная модель интенсивной технологии обучения при многоступенчатой подготовке в вузе. М.; СПб., 1992.
3. Ковтун Е. Н., Родионова С. Е. Научные подходы к созданию образовательно-профессиональных программ на модульной основе в сфере гуманитарного образования // Информационный бюллетень Совета по филологии УМО по классическому университетскому образованию. 2007. № 10.
4. Методологические основы системы модульного формирования содержания образовательных программ и совместимой с международной системой классификации учебных модулей // Оренбургский государственный аграрный университет. http://orensau.ru/ru/prochiedokumenty/doc_view/306---
5. Моисеенко Е. В., Лаврушина Е. Г. Информационные технологии в экономике. Владивосток: ВГУЭС, 2004.
6. Мошкина Е. В., Смолянинова О. Г. Модульная технология обучения студентов-заочников в системе MOODLE // Сибирский педагогический журнал. 2010. № 4.
7. Обеспечивающие подсистемы информационных систем // ИТ-технологии. Журнал информационных технологий. <http://www.irkinfo.ru/obespechivayushchie-podsistemy-informatsionnykh-sistem.html>
8. Определение и классификация информационных систем // Информационные ресурсы Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого. http://tspu.ru/res/informat/sist_seti_fmo/lekciy/lekciy-1.html
9. Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата)» от 12.03.2015 № 219 // КонсультантПлюс. 2015. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_177552/
10. Шарипов Ф. В. Технология модульного обучения // Институт развития образования Республики Башкортостан. http://www.irorb.ru/files/magazineIRO/2014_1/11.pdf

НОВОСТИ

Обнаружены нейроны, сильнее других реагирующие на особенности распознаваемых изображений

Нейронные сети обучаются решению задач на большом количестве примеров, но изучить внутреннюю структуру и объяснить механизмы работы обученной сети чрезвычайно сложно. Исследователям из МТИ удалось создать полностью автоматизированную систему анализа нейронных сетей и выяснить, какие нейроны при распознавании образов сильнее других откликаются на определенные особенности изображения — цвета, текстуры, материалы,

объекты и их взаимное расположение. Не исключено, что новые результаты помогут понять, действительно ли в мозгу человека могут существовать отдельные нейроны, откликающиеся на абстрактные представления об объектах — так называемые «нейроны Дженнифер Энистон», получившие свое название благодаря первым экспериментам, в которых удалось выделить реакцию нейронов на фотографию или даже одно имя актрисы.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)

С. Ю. Петрова,

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, г. Княгинино

МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Аннотация

В статье рассмотрены современные методы проектирования информационных систем. Автор представляет свою точку зрения на использование методов проектирования. Предлагается рассматривать отдельно моделирование предметной области и моделирование программного обеспечения информационной системы. При этом при проектировании предметной области рекомендуется применять структурные методы, а для программного обеспечения создавать объектную модель.

Ключевые слова: проектирование, структурные методы проектирования, объектно-ориентированные методы проектирования, диаграммы, объектная модель, предметная область, программное обеспечение, IDEF0, IDEF3, DFD, UML.

Процесс проектирования информационной системы (ИС) представляет собой совокупность упорядоченных во времени взаимосвязанных этапов работ, выполнение которых необходимо и достаточно для разработки ИС с заданными требованиями.

В процессе проектирования основное внимание уделяется концептуальному решению (в виде программного обеспечения или аппаратных средств), обеспечивающему выполнение основных требований, но не вопросам реализации процесса проектирования [4]. Хотя от организации процесса проектирования зависит качество разработанной ИС.

При проектировании ИС используются различные методы. **Метод проектирования** — это организованная совокупность процессов разработки ряда моделей, которые описывают разнообразные аспекты создаваемой системы с использованием определенной нотации.

Метод проектирования включает в себя:

- теоретическую основу (концепцию); например, такой основой может быть определенный подход к проектированию (объектно-ориентированный, структурный);
- нотацию, используемую для построения моделей статической и динамической структуры проектируемой системы; в качестве нотации обычно используются графические диаграммы, поскольку они наиболее наглядны и просты для восприятия;

- процедуру, определяющую практическое применение метода, т. е. последовательность и правила построения моделей, критерии, используемые для оценки результатов [2].

Различают **структурные и объектно-ориентированные методы проектирования ИС**, которые соответствуют определенным подходам к проектированию ИС. Структурные методы появились раньше и применяются до сих пор, объектно-ориентированные методы появились позже, очень популярны среди проектировщиков и разработчиков систем и имеют мощную инструментальную поддержку (CASE-средства).

В структурном проектировании применяют диаграммы:

IDEF0 — диаграмма семейства IDEF (Integrated Computer Aided Manufacturing DEFINITION — методология для решения задач моделирования сложных систем), предназначенная для функционального моделирования;

IDEF3 — диаграмма семейства IDEF, предназначенная для моделирования последовательности выполнения действий и взаимосвязи между ними в рамках процесса;

IDEF1X — диаграмма семейства IDEF, предназначенная для информационного моделирования данных;

DFD (Data Flow Diagrams) — диаграмма потоков данных;

Контактная информация

Петрова Светлана Юрьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Информационные системы и технологии» Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, г. Княгинино; *адрес:* 606340, Нижегородская область, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22а; *телефон:* (83166) 4-19-90, доб. 239; *e-mail:* svet27ik@mail.ru

S. Ju. Petrova,

Nizhny Novgorod State Engineering-Economic University, Knyaginino

METHODS OF DESIGNING INFORMATION SYSTEMS

Abstract

The article describes modern methods of designing information systems. The author presents her point of view on the use of design methods. It is proposed to consider separately the domain modeling and simulation software of the information system. With the design subject area are encouraged to apply structural methods, and software to create the object model.

Keywords: design, structural design methods, object-oriented design methods, charts, object model, subject area, software, IDEF0, IDEF3, DFD, UML.

ERD (Entity-Relationship Diagram, ER-диаграмма) — диаграмма «сущность — связь».

В объектно-ориентированном подходе часто используют язык моделирования UML.

Многие авторы сравнивают методы проектирования, устанавливая связи между ними. Например, О. А. Митина [6] считает, что, несмотря на существенную разницу в принципах и понятиях, между методами структурного и объектно-ориентированного проектирования нет прямого противоречия и часто объектно-ориентированные методы содержат элементы структурного подхода, и наоборот.

Диаграммы потоков данных (DFD) являются классическим представителем структурного подхода, но активно применяются в объектно-ориентированном проектировании. UML-диаграммы активности позволяют моделировать структуру деятельности. UML-диаграмма классов — это развитие диаграммы «сущность — связь» (ERD). Оба подхода обязательно рассматривают функциональное и потоковое представление системы. Использование того или иного подхода зависит от конкретных задач [6].

Н. В. Барклаевская, И. Е. Лахманова [1] при сравнении методов делают вывод о том, что:

- IDEF0 более подходит для описания бизнес-процессов;
- DFD-диаграмма позволяет выявить последовательность событий, наступающих в системе, и связанные с этими процессами данные;
- IDEF3 показывает как последовательность выполнения процессов, так и какие из этих процессов могут выполняться последовательно;
- диаграммы UML сравнительно просты для чтения, позволяют анализировать бизнес-процессы, являются средством коммуникации в рамках проекта.

Авторы считают, что методы анализа предметной области целесообразнее сочетать: сначала использовать структурный подход, описать бизнес-процессы в общем виде, а затем применить объектно-ориентированный подход, который больше подходит для детальной проработки бизнес-процессов.

На основе построенных UML-диаграмм можно сгенерировать программный код проектируемой ИС. Некоторые исследователи отмечают, что использование языка UML позволяет повысить повторную

используемость кода, его гибкость, расширяемость, качество программного продукта [3, 5].

Мы считаем, что *в процессе проектирования ИС важно выделить и рассматривать отдельно процесс моделирования предметной области ИС и процесс непосредственного моделирования ИС — создание модели ПО ИС.*

Опыт преподавания дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» показывает, что многие студенты путают процессы моделирования предметной области ИС и моделирования ПО (приложения).

Предметная область ИС — это часть окружающего мира, откуда система берет информацию. Эта предметная область состоит из объектов, процессов и пользователей, причем особое внимание здесь уделяется процессам (бизнес-процессам), которые будут автоматизироваться при помощи будущей ИС. Поэтому при моделировании предметной области целесообразнее использовать построение IDEF0-диаграмм (контекстной диаграммы, диаграммы декомпозиции) и/или DFD-диаграмм. IDEF3-диаграммы в данном случае можно использовать как дополнение для рассмотрения последовательности процессов.

Разницу моделирования предметной области и моделирования ПО ИС можно увидеть на примере. Так, на рисунке 1 представлена контекстная диаграмма («AS-IS») деятельности книжного магазина, а на рисунке 2 — контекстная диаграмма ИС книжного магазина, построенные в нотации IDEF0.

Результатом анализа и исследования предметной области обычно являются выявленные недостатки в деятельности предприятия (организации, структурного подразделения), которые должна устранить разрабатываемая ИС. То есть модели «AS-IS» («как есть») достаточно для моделирования предметной области, тогда как модель «TO-BE» («как должно быть») будет отличаться от модели «AS-IS» тем, что в механизм добавится ИС.

Модель ПО ИС должна показывать будущую систему в разных аспектах. Чаще всего разрабатываются сложные системы, поэтому эффективнее будет использовать язык UML, с помощью которого можно представить систему в концептуальном, физическом, статическом и динамическом видах. Объектно-ориентированная модель ИС может содержать разнообразные диаграммы: структурные диаграммы, диаграммы пове-

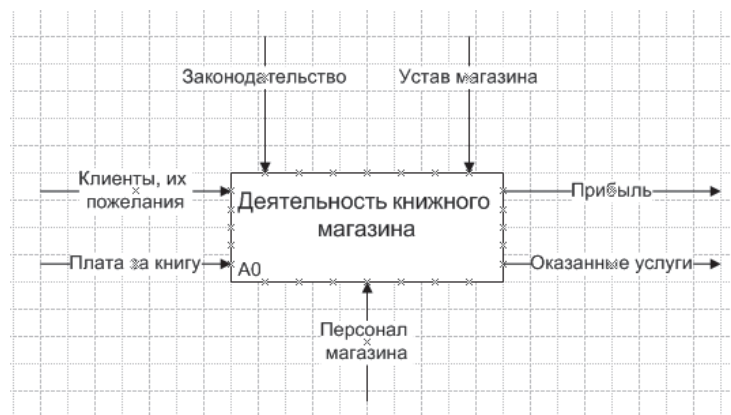


Рис. 1. Контекстная диаграмма деятельности книжного магазина



Рис. 2. Контекстная диаграмма ИС книжного магазина

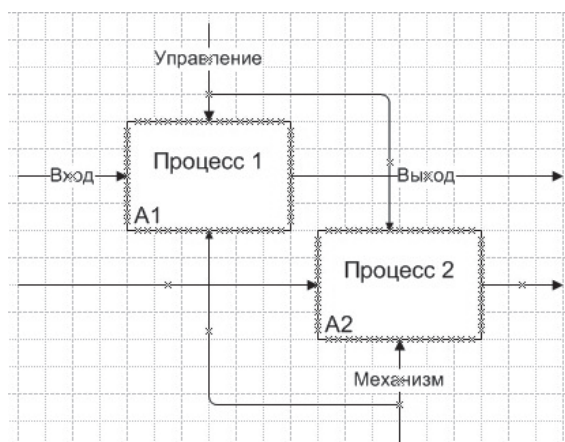


Рис. 3. Диаграмма декомпозиции последнего уровня (общий вид)

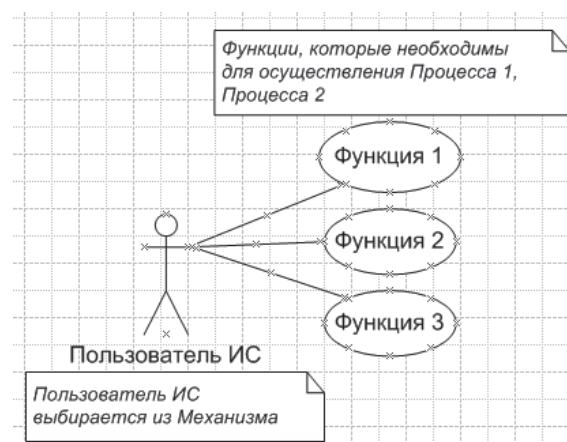


Рис. 4. Диаграмма вариантов использования (общий вид)

дения и диаграммы взаимодействия. К тому же методы описания результатов анализа и проектирования на языке UML семантически близки к методам программирования на современных объектно-ориентированных языках. Объектная технология приобретает все более широкое распространение при разработке ПО.

При этом не нужно забывать о связях между моделью предметной области и моделью ПО ИС. Такую связь можно показать на примере построения диаграммы декомпозиции в нотации IDEF0 (последний уровень декомпозиции) и диаграммы вариантов использования (рис. 3, 4).

Итак, можно сделать следующие выводы:

- при проектировании ИС целесообразнее рассматривать отдельно моделирование предметной области и моделирование ПО ИС, при этом для моделирования предметной области эффективнее использовать структурные методы проектирования ИС (IDEF0, IDEF3, DFD), а для моделирования ПО — язык UML. Таким образом, будут не просто изучены методы проектирования ИС, но и станет более понятно их основное предназначение;
- необходимо устанавливать связи между моделями: модель предметной области — это основа для построения модели ПО будущей ИС.

Предлагаемое применение и изучение методов проектирования ИС можно использовать при пре-

подавании соответствующих дисциплин (например, дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» для направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»), а также при написании курсовых работ, целью которых является проектирование и разработка ИС. В курсовой работе можно представить функциональную модель «AS-IS» предметной области и объектно-ориентированную модель ПО ИС.

Список использованных источников

1. Барклаевская Н. В., Лахманова И. Е. Сравнение методов анализа предметной области // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. 2015. № 10-1.
2. Белов В. В. Проектирование информационных систем. М.: Академия, 2013.
3. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. 3-е изд. / пер. с англ. М.: Вильямс, 2008.
4. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования: практическое руководство. 3-е изд. / пер. с англ. М.: Вильямс, 2013.
5. Мартин Р., Мартин М. Принципы, паттерны и методики гибкой разработки на языке C# / пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс, 2011.
6. Митина О. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: курс лекций. М.: Альфа-М, 2016.

В. П. Зудин,

Областной многопрофильный техникум, р. п. Ардатов, Нижегородская область

РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ НЕСТАНДАРТНЫХ МЕТОДОВ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЧИСЛА ПИ*

Аннотация

В статье рассматривается актуальность точности вычисления площади круга и длины окружности, даны новые методы вычисления значения числа π с помощью программ на Visual Basic For Application.

Ключевые слова: число π , площадь круга, длина окружности, предельные переходы, циклические программы, Visual Basic For Application.

Значимость точности выполнения расчетов

Понятие точности имеет большое значение в производстве, учебе, быту, в целом в объективном окружающем нас мире. Еще в древние времена люди во время охоты должны были сообщать точно в требуемое время находить добычу, чтобы обеспечить пропитание, а следовательно, саму жизнь своего племени. Добыча, конечно, при этом сопротивлялась, и неумелые неточные методы охоты могли привести к тому, что люди сами становились жертвами зверей.

В наше время при обобществлении труда в семье, на производстве, в учебных заведениях, в государстве и между государствами понятие «точность» имеет гораздо большее значение и без точности общество не может существовать при высоком жизненном уровне. При разделении людей на племена, а затем и на государства между ними происходили конфликты из-за территорий, природных ресурсов, политических амбиций, что приводило к локальным войнам и войнам мировым. Во время военных действий стали применять оружие для уничтожения людей, оружие массового поражения всего живого и неживого, средств самообороны у противника. Во время применения такого оружия требуется точный быстрый расчет для достижения цели, так как при замедленном и неточном выполнении боевого

задания запасы боеприпасов исчезают, время теряется, а территория противника остается сохранной. При неквалифицированном или некачественном применении вооружения противник с точным и более качественным оружием нападения может уничтожить противоположную сторону в более короткий срок.

При более точном изготовлении деталей, из которых затем собираются узлы, агрегаты, приборы, получаются изделия лучшего качества, большей продолжительности времени использования и отличного дизайна. Изготовление деталей, выполнение работ требуют разработки формул, методов измерения, создания измерительных инструментов определенной точности.

Для измерения площадей прямоугольной формы, чтобы сравнивать их в количественном отношении при проведении сельскохозяйственных работ, строительстве объектов и других мероприятиях приняли абстрактную величину, равную произведению длины на ширину части плоскости, и условились единицей измерения этой величины считать квадрат со стороной, длина которой равна единице.

Определение по этому принципу площадей фигур круглой формы вызывает некоторое затруднение, так как у таких фигур границей является окружность, у которой нет длины и ширины, как у прямоугольника. Это затруднение стали преодолевать,

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/info_10-2017/

Контактная информация

Зудин Василий Павлович, преподаватель математики и информатики Областного многопрофильного техникума, р. п. Ардатов, Нижегородская область; адрес: 607130, Нижегородская область, р. п. Ардатов, ул. Садовая, д. 9; телефон: (83179) 5-31-34; e-mail: vpz@mts-nn.ru

V. P. Zudin,

Regional Multifunctional Technical School, Ardatov, Nizhny Novgorod Region

DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING OF STUDENTS BY NON-STANDARD METHODS OF CALCULATING NUMBER PI

Abstract

The article considers the relevance of the accuracy of calculating the square of a circle, circumference, and gives new methods for computing the value of a number π using programs in Visual Basic For Application.

Keywords: number π , square of circle, circumference, limit transitions, cycle algorithms, Visual Basic For Application.

обнаружив, что отношение длины любой окружности к ее диаметру есть величина постоянная. Эта величина равна бесконечному иррациональному числу 3,141592..., которое обозначили символом π .

Производить замер длины окружности с достаточной точностью гораздо сложнее, чем осуществлять проверку длины ее диаметра, поэтому с помощью абстрактной формулы $l = 2\pi r$ стали определять ее длину. В этой формуле l — длина окружности, π — постоянное число, данное выше, r — радиус окружности, равный половине ее диаметра.

Площадь круга определяют, используя число π , несколькими методами.

Первый метод заключается в том, что правильный многоугольник описывают окружностью и увеличивают количество его сторон до предельного перехода, когда длина периметра многоугольника будет равна длине окружности. В этом случае площадь правильного многоугольника и площадь круга будут равны. Площадь многоугольника легко определяется путем суммирования площадей треугольников, на которые он разбивается. Для определения площади треугольника существует множество формул. После предельных преобразований получается, что площадь круга определяется по формуле $S = \pi r^2$, где S — площадь круга, π — постоянное число, данное выше, r — радиус круга.

Вторым методом назовем вычисление площади круга с помощью определенного интеграла:

$$S = 2 \int_{-R}^R \sqrt{R^2 - x^2} dx,$$

где заменяем:

$$\begin{aligned} x &= R \cdot \sin \alpha, \\ -\frac{\pi}{2} &\leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}, \\ dx &= R \cdot \cos \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned}$$

В обоих случаях — и при определении площади круга, и при определении длины окружности — используется число π , поэтому точность определения числа π имеет большое значение.

Рассмотрим окружность с центром в начале координат. Каким уравнением задается эта окружность? $x^2 + y^2 = R^2$. Тогда ее часть, расположенная выше оси абсцисс, есть график функции:

$$y = \sqrt{R^2 - x^2},$$

где $-R \leq x \leq R$.

Используя геометрический смысл определенного интеграла, площадь круга радиуса R определяем по формуле:

$$S = 2 \int_{-R}^R \sqrt{R^2 - x^2} dx.$$

Вычислим этот интеграл, пользуясь заменой переменной: $x = R \sin \alpha$. При возрастании переменной x от $-R$ до R переменная α изменяется от $-\frac{\pi}{2}$ до $\frac{\pi}{2}$.

Находим новые пределы интегрирования:

$$\begin{aligned} -\frac{\pi}{2} &\leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}, \\ \cos \alpha &\geq 0, \\ dx &= R \cos \alpha \cdot d\alpha. \end{aligned}$$

Отсюда следует:

$$\begin{aligned} S &= 2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{R^2 - R^2 \sin^2 \alpha} \cdot R \cdot \cos \alpha \cdot d\alpha = \\ &= 2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{R^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot R \cdot \cos \alpha \cdot d\alpha = 2R^2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \alpha \cdot d\alpha = \\ R^2 \left[\alpha + \frac{1}{2} \sin 2\alpha \right]_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} &= R^2 \left(\frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \sin \pi + \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \sin \pi \right) = \pi R^2. \end{aligned}$$

Получили формулу определения площади круга: $S = \pi R^2$.

Ниже будет дано более простое, наглядное определение числа π новым методом с помощью циклической программы на языке Visual Basic For Application для Microsoft Excel.

Определение площади круга путем разбиения его на прямоугольники, внутри которых содержится круг

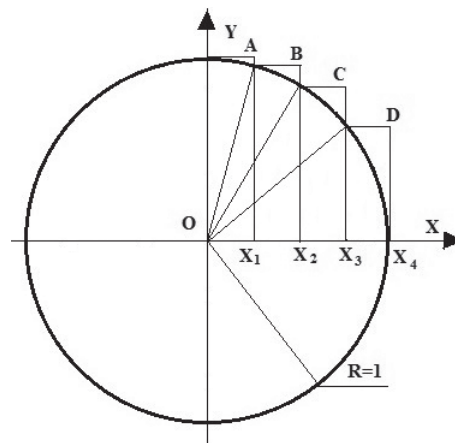


Рис. 1

На рисунке 1 дан круг с центром в начале координат и радиусом $R = 1$. Разобьем данный круг на четыре равные части, а затем четвертую часть круга закроем прямоугольниками так, что нижняя их сторона будет лежать на оси OX , левый верхний угол прямоугольников сверху касается границы круга. Высоты прямоугольников перпендикулярны оси OX и параллельны оси OY . Соседние боковые стороны прямоугольников лежат на одной прямой.

Согласно нашему рассуждению и построению на рисунке 1, видно, что сумма площадей прямоугольников будет близка к площади одной четвертой круга, но будет больше ее, так как четвертая часть круга лежит внутри этих прямоугольников. Ширину каждого прямоугольника задаем одной и той же величины, а высоту вычисляем по теореме Пифагора.

Высоты прямоугольников будут вычисляться по формуле:

$$f(x_n) = h(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2},$$

где R — радиус круга, а x_n — абсцисса вершин левых верхнего или нижнего углов прямоугольников.

Площадь каждого прямоугольника S_n будет равна произведению:

$$S_n = \sqrt{R^2 - x_n^2} \cdot (x_n - x_{n-1}).$$

В этой формуле первый множитель — высота прямоугольника, которая будет иметь свою величину у каждого прямоугольника в зависимости от его расстояния до центра круга, что дано выше. Вторым множителем есть ширина прямоугольника, которую задаем для всех прямоугольников равной величины так, чтобы длины прямоугольников были кратными радиусу круга. Радиус круга задаем $R = 1$ (равным линейной единице), а ширину каждого прямоугольника берем $x_n - x_{n-1} = 10^{-n}$.

Площадь круга будет примерно равна сумме площадей всех прямоугольников, умноженной на число 4, так как таких частей в круге будет четыре, или же необходимо будет умножить площадь каждого прямоугольника на четыре, а затем сложить все полученные площади для получения требуемого результата.

Число π будет равно площади круга из формулы $S = \pi R^2$ — мы приняли радиус круга равным единице, и, значит, $S = \pi$.

Путем нескольких вычислений, уменьшая каждый раз ширину прямоугольников, проведем анализ результатов площадей и величины числа π и сравним с его принятой в настоящее время величиной. Это даст нам возможность говорить о точности числа π и о точности работы компьютера.

Радиус R при всех испытаниях будет величиной постоянной: $R = 1$, а ширина всех прямоугольников в каждом испытании будет уменьшаться со знаменателем геометрической прогрессии $0,1$ от 10^{-1} до 10^{-9} . При ширине прямоугольников 10^{-9} можно будет говорить о более точном вычислении площади круга и числа π .

Из наших рассуждений выше видно, что здесь можно рассматривать функцию, у которой аргумент задан дискретной величиной, имеющей вид арифметической прогрессии. Так, для первой функции примем следующую арифметическую прогрессию: первый член арифметической прогрессии и первое значение аргумента функции $a_1 = x_1 = 0$, разность арифметической прогрессии, т. е. шаг аргумента:

$$d = x_n - x_{n-1} = 10^{-1} = 0,1.$$

Конечный член арифметической прогрессии a_{nk} , т. е. наибольшее значение аргумента x_{nk} , согласно рисунку 1 должен быть равен:

$$R - d = R - (x_n - x_{n-1}).$$

Для нашего первого условия конечный член арифметической прогрессии, т. е. наибольшее значение аргумента, будет равен:

$$a_{nk} = x_{nk} = 1 - 0,1 = 0,9.$$

Это значение аргумента можно вычислить по формуле значения определенного члена арифметической прогрессии:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot d,$$

где:

a_n — искомый член арифметической прогрессии, в нашем случае последний член арифметической прогрессии;

a_1 — первый член арифметической прогрессии;
 n — количество членов арифметической прогрессии;

d — разность арифметической прогрессии.

Для заданной выше арифметической прогрессии:

$$a_1 = x_1 = 0;$$

$$d = 10^{-1} = 0,1;$$

$$n = \frac{1}{10^{-1}} = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Подставив все эти данные в формулу вычисления определенного члена арифметической прогрессии, получим искомую величину последнего члена заданной арифметической прогрессии:

$$a_{nk} = x_{nk} = 0 + (10 - 1) \cdot 0,1 = 0,9.$$

При каждом значении аргумента, члене арифметической прогрессии вычисляются две функции. Сначала определяется длина левой стороны данного прямоугольника:

$$f(x_n) = h(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2},$$

а затем вычисляется площадь заданного прямоугольника:

$$S(x_n) = h(x_n) \cdot (x_n - x_{n-1}).$$

После вычисления функции площади прямоугольника определяется значение третьей функции — сумма двух слагаемых: площади данного прямоугольника и суммарной площади предыдущих прямоугольников. После сложения площадей всех прямоугольников полученная сумма умножается на 4, так как таких четвертей в круге четыре. Полученная величина будет примерно равна площади круга и значению числа π , так как при принятом нами радиусе круга $R = 1$ площадь круга и число π будут равны из формулы площади круга $S = \pi R^2$.

$$S1 = (S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} + S_n + \dots + S_{nk}) \cdot 4 = \pi.$$

Конечным результатом будет сумма площадей всех прямоугольников круга при заданной разности арифметической прогрессии, т. е. ширине каждого прямоугольника. Эта величина будет несколько больше площади круга и не намного больше «школьного» значения числа $\pi \approx 3,14$.

Но с уменьшением разности арифметической прогрессии, т. е. ширины прямоугольника, до 10^{-9} сумма площадей прямоугольников, площадь круга и «школьное» число π примерно сравняются.

Рассмотрим последнее планируемое вычисление при:

$$d = x_n - x_{n-1} = 10^{-9};$$

$$h(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2},$$

$$S(x_n) = h(x_n) \cdot 10^{-9}.$$

Согласно рисунку 1, последний член этой арифметической прогрессии, или максимальное значение аргумента, будет равен:

$$a_{nk} = x_{nk} = (1 - 10^{-9}) = 0,999999999.$$

Это значение аргумента можно получить по формуле для вычисления определенного члена арифметической прогрессии:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot d.$$

Для заданной арифметической прогрессии:

$$a_1 = x_1 = 0;$$

$$d = 10^{-9} = 0,000000001;$$

$$n = \frac{1}{10^{-9}} = \frac{1}{0,000000001} = 1\,000\,000\,000.$$

Подставив все эти данные в формулу для вычисления определенного члена арифметической прогрессии, получим искомую величину последнего члена данной арифметической прогрессии:

$$a_{nk} = x_{nk} = 0 + (1\,000\,000\,000 - 1) \cdot 0,000000001 = 0,999999999.$$

При каждом значении аргумента x_n вычисляются две функции. Сначала определяется длина левой стороны прямоугольника, а затем находится площадь данного прямоугольника. После этого производится сложение площади данного прямоугольника с суммарной площадью предыдущих прямоугольников. Сумма всех площадей прямоугольников умножается на 4, так как таких четвертей в круге четыре. Полученная сумма будет равна площади круга и принятом нами радиусе круга $R = 1$ числу π :

$$S1 \approx (S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} + S_n + \dots + S_{nk}) \cdot 4 \approx \pi.$$

В этой формуле $S1 \approx \pi \cdot R^2 \approx \pi \cdot 1 \approx \pi$.

Этот алгоритм переведен ниже на язык Visual Basic For Application в Microsoft Excel. Результаты работы алгоритма можно проанализировать с помощью таблицы 1.

Определение площади круга путем разбиения его на прямоугольники, которые находятся внутри круга

Аналогично рисунку 1 построим рисунок 2 для определения площади круга с помощью прямоугольников.

Во втором алгоритме будем рассматривать такие прямоугольники, которые нижней своей стороной (шириной) лежат на оси OX , а правой верхней вершиной касаются границы круга (окружности) в первой четверти круга. Такие прямоугольники будут лежать

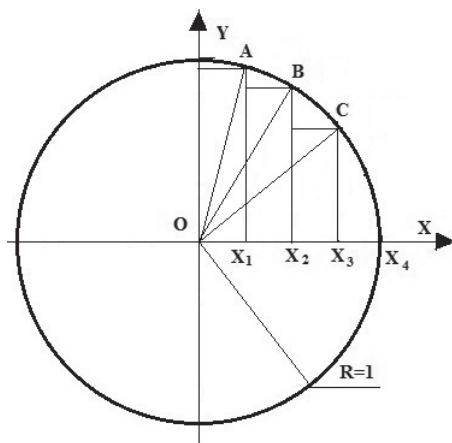


Рис. 2

внутри круга, боковые стороны (высоты) соседних прямоугольников проходят через одну прямую. Сумма площадей таких прямоугольников будет близка к площади одной четвертой части круга, и с уменьшением их ширины количество прямоугольников для заполнения первой четверти круга увеличивается, а сумма площадей таких прямоугольников приближается к истинной площади четвертой части круга.

Ширину прямоугольников берем кратной радиусу круга, начиная от 0,1. При следующих испытаниях уменьшаем ширину прямоугольника по геометрической прогрессии со знаменателем 10^{-1} до 10^{-9} . При ширине прямоугольников, равной 10^{-9} , сумма их площадей, умноженная на 4, даст более точное значение площади заданного круга и величины числа π . Согласно заданному алгоритму, сумма площадей данных прямоугольников никогда не будет больше площади четвертой части круга, так как прямоугольники лежат внутри круга. При определенной ширине прямоугольников сумма их площадей будет совпадать с площадью четвертой части круга. Самую малую ширину прямоугольников зададим равной 10^{-9} .

При этой ширине прямоугольников сумма их площадей, умноженная на 4, будет приближаться по величине к площади круга, определенной с помощью принятой в настоящий период формулы $S = \pi R^2$.

Высота каждого прямоугольника вычисляется по теореме Пифагора. Например, для первого прямоугольника:

$$h_1 = \sqrt{R^2 - x_1^2},$$

для второго прямоугольника:

$$h_2 = \sqrt{R^2 - x_2^2},$$

и общая формула определения высоты прямоугольников:

$$f(x_n) = h(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2},$$

В этих формулах:

x_n — абсциссы правых вершин углов прямоугольников;

R — радиус круга;

$h(x_n)$ — длина правых боковых сторон прямоугольников.

Ширина прямоугольников задается при каждом опыте от 10^{-1} до 10^{-9} . Отсюда следует, что площадь каждого прямоугольника равна:

$$S_n = \sqrt{(R^2 - x_n^2)} \cdot (x_n - x_{n-1}).$$

В этой формуле:

R — радиус круга, который мы приняли равным 1;

x_n — абсцисса вершины правого угла прямоугольника;

$(x_n - x_{n-1})$ — ширина прямоугольника, которая для каждого опыта имеет постоянную величину и изменяется от опыта к опыту в геометрической прогрессии со знаменателем 10^{-1} . Минимальное ее значение принимаем равным 10^{-9} в последнем опыте.

Область определения функции $f(x_n) = h(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2}$, согласно рисунку 2, является дискретной величиной, и ее можно рассматривать как арифметическую прогрессию. В этой прогрессии для первого опыта примем:

$$a_1 = x_1 = 0,1,$$

$$d = 0,1,$$

последний член прогрессии будет равен:

$$a_{nk} = x_{nk} = 1.$$

Общее количество членов данной арифметической прогрессии в этом опыте будет равно:

$$n = \frac{R}{d} = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Используя эти данные, величину последнего члена арифметической прогрессии можно рассчитать по формуле вычисления значения определенного члена арифметической прогрессии:

$$x_{nk} = a_{nk} = a_1 + (n - 1) \cdot d = 0,1 + (10 - 1) \cdot 0,1 = 1.$$

Описание данной формулы дано выше при рассмотрении алгоритма для рисунка 1.

При каждом значении аргумента вычисляются две функции. Сначала определяется длина правой стороны прямоугольника по формуле:

$$f(x_n) = h(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2},$$

затем находится площадь данного прямоугольника произведением:

$$S_n = \sqrt{R^2 - x_n^2} \cdot (x_n - x_{n-1}) = h(x_n) \cdot 0,1.$$

После вычисления площади прямоугольника ее величину надо сложить с суммарной площадью предыдущих прямоугольников. Сумму площадей всех полученных прямоугольников необходимо умножить на 4, так как таких четвертей в круге четыре. В нашем примере при $R = 1$ площадь круга и число π будут равны на основании формулы площади круга:

$$S = \pi R^2 = \pi \cdot 1 = \pi.$$

$$S2 \approx (S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} + S_n + \dots + S_{nk}) \cdot 4 \approx \pi.$$

В последнем опыте берется значение ширины прямоугольников постоянной величины:

$$d = x_n - x_{n-1} = 10^{-9} = 0,000000001.$$

При этой величине d сумму площадей прямоугольников $S2$ можно будет считать примерно равной сумме площадей $S1$ первого алгоритма для рисунка 1. Площади $S2$ и $S1$ будут приближаться к площади данного круга S , т. е. значению числа π , принятому в настоящее время. Число таких прямоугольников будет равно (согласно рисунку 2):

$$n = \frac{R}{x_n - x_{n-1}} = \frac{1}{0,000000001} = 1\,000\,000\,000.$$

Высота каждого прямоугольника будет определяться по формуле:

$$f(x_n) = h(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2} = \sqrt{1 - x_n^2}.$$

У данной функции аргумент — дискретная величина, которая соответствует арифметической прогрессии. Значение первого члена этой прогрессии, первого аргумента будет равно:

$$a_1 = x_1 = d = x_n - x_{n-1} = 0,000000001 = 10^{-9}.$$

Величина последнего члена арифметической прогрессии, аргумента данной функции, достигнет

величины радиуса круга, в нашем случае $R = 1$. Последний член прогрессии можно рассчитать по формуле:

$$x_{nk} = a_{nk} = a_1 + (n - 1) \cdot d = 0,000000001 + (1\,000\,000\,000 - 1) \cdot 0,000000001 = 1.$$

При каждом значении аргумента вычисляется площадь прямоугольника по формуле:

$$S(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2} \cdot (x_n - x_{n-1}) = h(x_n) \cdot 0,000000001.$$

После вычисления площади прямоугольника ее величина складывается с суммарной площадью предшествующих прямоугольников. Затем сумма всех площадей прямоугольников четвертой части круга умножается на 4, так как четвертей в круге четыре, и получается конечный результат — величина числа $\pi \approx S2$.

$$S2 = (S_1 + S_2 + \dots + S_{nk}) \cdot 4 \approx \pi.$$

Аналогичные расчеты площади круга и числа π проводятся для всех опытов в циклической программе на языке Visual Basic For Application в Microsoft Excel. Результаты работы программы приведены в таблице 1.

Программа на Visual Basic For Application в Microsoft Excel определения числа π с помощью вычисления площади единичного круга

После разработки алгоритмов составляем программу на языке Visual Basic For Application в Microsoft Excel для определения площади круга и числа π (здесь и в последующих программах номера строк не имеют непосредственного отношения к программе и представлены для удобства последующего обсуждения).

```

1 Public Sub Число_пи ()
2 Dim X1 As Double
3 Dim X2 As Double
4 Dim S1 As Double
5 Dim S2 As Double
6 Dim R As Double
7 S1 = 0
8 S2 = 0
9 R = 1
10 t = 0.1
11 For X1 = 0 To 1 - t Step t
12 S1 = S1 + Sqr(R ^ 2 - X1 ^ 2) * t
13 Next X1
14 For X2 = t To 1 Step t
15 S2 = S2 + Sqr(R ^ 2 - X2 ^ 2) * t
16 Next X2
17 S3 = S1 * 4
18 S4 = S2 * 4
19 MsgBox "ПИ1=" & S3 & " " & "ПИ2=" & S4,
vbYesNo, "Величина числа ПИ"
20 Лист1.Cells(2, 1) = t
21 Лист1.Cells(2, 2) = S3
22 Лист1.Cells(2, 3) = S4
23 End Sub

```

В этой программе первая строка сообщает название программы и ее видимость в проекте, во второй и третьей строках переменным величинам — координатам вершин прямоугольников на оси OX соответственно для первого и второго условий $X1$ и $X2$ — задаются значения действительных чисел двойной точности. Четвертая и пятая строки со-

общают, что переменные $S1$ и $S2$ — действительные числа двойной точности, которые определяют площадь прямоугольников для первого и второго условий. Шестая строка извещает о радиусе круга, в ней радиусу придается значение действительных чисел двойной точности. В седьмой и восьмой строках первоначально присваивается значение площадей прямоугольников, равное нулю для обоих условий. В девятой строке радиусу круга присваивается единичное значение. Десятая строка задает переменную t (ширину прямоугольника). Величина этой переменной изменяется пользователем согласно таблице 1. Таблица 1 дана ниже, а величина t из этой таблицы вводится перед запуском программы. Программа запускается нажатием клавиши F5. Одиннадцатая строка — начало первой циклической программы: здесь задается абсцисса левого угла первого прямоугольника равной 0, она будет увеличиваться с шагом $Step = t$ до $1 - t$. В двенадцатой строке вычисляется площадь одного прямоугольника, после чего производится ее сложение с площадями предыдущих прямоугольников. Тринадцатая строка сообщает о конце циклической программы и передает управление в начало данной программы до конца выполнения цикла, после управление передается на нижнюю за ней строку. Четырнадцатая, пятнадцатая и шестнадцатая строки задают аналогичную циклическую программу для решения задачи со вторым условием после выполнения первой циклической программы. Четырнадцатая строка — начало второй циклической программы — задает абсциссу правого угла первого прямоугольника равной t , она будет увеличиваться с шагом $Step = t$ до 1. Пятнадцатая строка вычисляет площадь одного прямоугольника с заданной абсциссой $X2$ его правого угла и складывает полученную площадь с площадью предыдущих прямоугольников. Шестнадцатая строка переводит действие программы в начало цикла до полного его выполнения, после полного выполнения цикла управление передается в нижнюю за ней семнадцатую строку. В семнадцатой и восемнадцатой строках площади одной четверти круга соответственно первого и второго циклов умножаются на 4, так как, согласно рисункам 1 и 2,

в кругах четыре четверти. Девятнадцатая строка выводит результат работы циклических программ через сообщающееся окно MsgBox. Двадцатая строка выводит величину ширины прямоугольника в ячейку (2, 1). Двадцать первая строка сообщает величину площади круга, числа $\pi 1$, согласно заданию рисунка 1, в ячейку Excel (2, 2). Двадцать вторая строка дает результат величины площади, числа $\pi 2$, в соответствии с заданием рисунка 2. Двадцать третья строка заканчивает работу всей программы.

Запустить эту программу можно клавишей F5 с клавиатуры компьютера, когда курсор мыши находится на одной из строк кода программы. Код программы открывается при выборе в меню пунктов *Разработчик, Visual Basic For Application*. При отсутствии кода программы необходимо выбрать *View, Project Explorer*, где необходимо найти *Module1* и открыть его.

В таблице 1 даны результаты вычисления числа π (площади круга радиусом 1), найденные с помощью суммирования площадей прямоугольников и циклической программы, приведенной выше, на языке Visual Basic For Application в Microsoft Excel, согласно рисункам 1 и 2. Напомним, что число π в школьных учебниках принимается равным: $\pi = 3,141592653589790$.

Из таблицы 1 видно, что при ширине прямоугольника 0,1 на первой строке таблицы число $\pi 1 > \pi > \pi 2$. Такие результаты мы предсказывали выше, так как площадь прямоугольников первого задания (см. рис. 1) содержит площадь круга и площадь прямоугольников второго задания (см. рис. 2), поэтому явно должны быть такие результаты. Эти результаты говорят о точности работы алгоритма, правильности программы и достаточной точности вычислений. Аналогичные результаты видны при ширине прямоугольников от 0,1 до 0,00000001.

Из таблицы 1 видно, что при ширине прямоугольника $x_n - x_{n-1} = 0,00000001$ значения числа π совпадают в восьми знаках:

$$\pi 1 = 3,14159266825513,$$

$$\pi = 3,14159265358979,$$

$$\pi 2 = 3,1415926282601.$$

Таблица 1

Ширина прямоугольников для обоих заданий, величина t в программе	Число $\pi 1$ — площадь единичного круга, вычисленная через внешние прямоугольники (рис. 1)	Число $\pi 2$ — площадь единичного круга, вычисленная через внутренние прямоугольники (рис. 2)
0,1	3,30451832624832000	2,90451833220878000
0,01	3,15477433738718000	3,12041703177905000
0,001	3,14337662619978000	3,13955546691103000
0,0001	3,14179147761159000	3,14139147778486000
0,00001	3,14161261640622000	3,14157261648453000
0,000001	3,14159464674549000	3,14159065240232000
0,0000001	3,14159285414780000	3,14159245415674000
0,00000001	3,14159266825513000	3,14159262826010000
0,000000001	3,14159266568015000	3,14159266168027000
0,0000000001	3,14159244683003000	3,14159244643004000

Такой результат говорит о том, что возможно сообщать учащимся на уроках информатики и математики данный более наглядный и простой способ получения числа π для практических целей. Этот способ предлагает новый альтернативный метод получения числа π , что развивает у обучающихся творческое мышление.

При уменьшении ширины прямоугольника до $10^{-9} = 0,000000001$ величины чисел π_1 и π_2 должны сближаться между собой и приближаться к числу π .

Из таблицы 1 видно, что при $x_n - x_{n-1} = 0,000000001$ числа π_1 и π_2 равны между собой в девяти знаках:

$$\pi_1 = 3,14159266568015,$$

$$\pi_2 = 3,14159266168027.$$

Числа π_1 и π_2 по величине стали гораздо ближе друг к другу по сравнению с предыдущим вычислением, что оправдывает наше логическое предположение.

«Школьное» $\pi = 3,14159265358979$ при этом вычислении к числам π_1 и π_2 также приблизилось — разность между π_1 и π при этом вычислении:

$$\pi_1 - \pi = 0,00000001209036.$$

Разность между π_2 и π также получилась положительной:

$$\pi_2 - \pi = 0,000000008090480.$$

Но положительной разности между π_2 и π не должно быть, так как на рисунке 2 площадь прямоугольников находится внутри площади круга. Отсюда следует, что число π_2 должно быть меньше или равно π : $\pi_2 \leq \pi$.

Это противоречие позволяет предполагать, что по рассматриваемому алгоритму необходимо вычислять число π с точностью до восьми знаков, когда противоречия не возникают, что было показано выше.

Также можно предположить, что для более точного вычисления числа π по рассматриваемому алгоритму необходим более совершенный компьютер, или же принимаемое школьное значение числа π после восьми знаков будет иметь другое значение.

Из таблицы 1 видно, что при ширине прямоугольников $10^{-10} = 0,0000000001$ числа π_1 и π_2 стали равными до десятого знака:

$$\pi_1 = 3,14159244683003,$$

$$\pi_2 = 3,14159244643004.$$

То есть площади прямоугольников π_1 и π_2 , где π_1 содержит площадь круга, а π_2 находится в площади круга, стали приближаться по величине друг к другу. И такой результат был ожидаем.

Но в то же время он оказался и неожиданным: оба числа π_1 и π_2 по величине оказались меньше «школьного» значения числа π :

$$\pi = 3,14159265358979.$$

То есть $\pi_1 < \pi$, чего не должно быть.

Это противоречие необходимо ликвидировать, и решение этой проблемы можно предложить учащимся для самостоятельной работы. Такой подход к вычислению числа π развивает креативное мышление, активизирует познавательную деятельность учащихся и прививает любовь к умственному труду.

Программа на Visual Basic For Application в Word 2010

В Microsoft Word 2010 можно представить программу, аналогичную той, которая дана выше для Visual Basic For Application в программе Excel.

Программа работает в диалоговом режиме. Ее запуск осуществляется щелчком мыши на ленте по закладке *Разработчик*, далее щелчком на ПИ — для «школьного» значения, на ПИ1 — для наибольшего значения, ПИ2 — для наименьшего значения. После запуска программы появится окно для ввода ширины прямоугольников, в котором описано, как все выполнять для достижения результата. Для запуска таким способом данной программы в Word 2010 необходимо на ленте Word 2010 выбрать закладку *Разработчик*, файл сохранить с поддержкой макросов и на ленте создать указанные выше команды ПИ, ПИ1, ПИ2. Правила выполнения этого способа запуска программы можно изучить в Интернете. После выполнения задания окна ввода данных через определенное время появится результат программы с различными значениями числа π . При вводе большой, равной $10^{-1} = 0,1$ ширины прямоугольника программа быстро выдаст результат низкой точности. При вводе малой ширины прямоугольника, равной $10^{-9} = 0,000000001$ результат придется ждать несколько минут, но результат будет более точный. Данную программу также можно запустить клавишей F5, когда курсор мышки находится внутри кода программы. Код программы можно посмотреть, выбрав в меню пункт *Разработчик*, *Visual Basic For Application*. Если код программы не появился, то необходимо в окне *Visual Basic For Application* выбрать *View*, *Project Explorer*, в окне *Project(Microsoft Word - Module1)* — *Module1*.

```

1 Public Sub Число_ПИ ()
2 Dim X1 As Double
3 Dim X2 As Double
4 Dim S1 As Double
5 Dim S2 As Double
6 Dim t As Double
7 Dim R As Double
8 S1 = 0
9 S2 = 0
10 R = 1
11 t = Val(InputBox("Введите ширину прямоуголь-
ника от 0.1 до 0.000000001. При каждом следу-
ющем вводе умножайте величину предыдущего
ввода на 0.1. Дробную часть отделяйте точкой.
Чем меньше ширина прямоугольника, тем точнее
значение числа ПИ и дольше работает програм-
ма. При ширине 0.000000001 программа работает
15 минут."))
12 For X1 = 0 To R - t Step t
13 S1 = S1 + Sqr(1 - X1 ^ 2) * t
14 Next X1
15 For X2 = t To R Step t
16 S2 = S2 + Sqr(1 - X2 ^ 2) * t
17 Next X2
18 S3 = S1 * 4
19 S4 = S2 * 4
20 S5 = 3.14159265358979
21 MsgBox "Ширина прямоугольника =" & t &
Chr(13) _
& "Число школьное ПИ =" & S5 & Chr(13) _
& "Число наибольшее ПИ1 =" & S3 & Chr(13) _
& "Число наименьшее ПИ2 =" & S4, vbYesNo,
"Величина числа ПИ"
22
23
24
25 End Sub

```

Данная программа на VBA в Word аналогична программе для VBA в Excel, которая приведена выше. Программа на VBA для Word отличается тем, что в нее включены новые операторы для диалогового режима и отключен вывод результата в ячейки, которые есть в Excel, но не имеются в Word. Строка 11 данной программы при работе выводит пользователю окно ввода данных. Строки 21–24 выводят результат работы программы.

Вычисление числа π программой на VBA в Excel и Word с использованием свойств длины окружности и площади круга, определяемых суммой длин хорд окружности и суммой площадей трапеций

На рисунке 3 дан круг с центром в начале координат, первая четверть которого разбита на прямоугольные трапеции так, что одна боковая сторона лежит на оси OX , а другая боковая сторона является хордой границы круга. Основания трапеции перпендикулярны оси OX и параллельны оси OY , соседние основания трапеций проходят через одну линию.

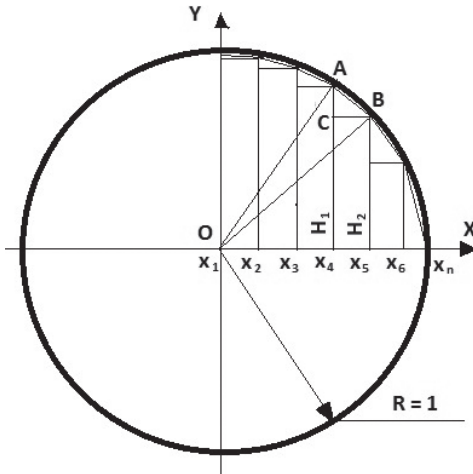


Рис. 3

Количество трапеций при каждом опыте берем разное, уменьшая высоту трапеций. В каждом опыте высота всех трапеций будет одинаковой и равной $x_2 - x_1 = x_n - x_{n-1}$. Задаем эту величину от 0,1 до 0,000000001, т. е. от 10^{-1} до 10^{-9} . При каждом последующем опыте умножаем предыдущую высоту на 0,1. Отсюда следует, что высота трапеций уменьшается в геометрической прогрессии со знаменателем 0,1. При этом боковая сторона трапеции (хорда круга) будет принимать форму, близкую к границе круга (окружности), а сумма площадей трапеций приближается к площади одной четвертой круга.

Рассмотрим на рисунке 3 треугольник ABC . В нем сторона $BC \parallel OX$, т. е. $\triangle ABC$ — прямоугольный. Длины катетов BC и AC :

$$BC = x_5 - x_4 = x_n - x_{n-1};$$

$$AC = H_4 - H_5 = f(x_4) - f(x_5) = f(x_n) - f(x_{n+1}).$$

На основании построения (см. рис. 3) треугольники AOx_4 и BOx_5 — прямоугольные, поэтому значение функции $f(x_n)$ можно найти по теореме Пифагора:

$$AC = f(x_4) - f(x_5) = \sqrt{R^2 - x_4^2} - \sqrt{R^2 - x_5^2}.$$

Длину хорды AB также найдем по теореме Пифагора:

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2}, \text{ где } AC \text{ и } BC \text{ нашли выше.}$$

Область определения функции $f(x_n)$ является дискретной величиной и, согласно рисунку 3, рассматривается как арифметическая прогрессия. Первый член этой прогрессии:

$$a_1 = x_1 = 0.$$

Последний член будет равен:

$$R - (x_n - x_{n-1}) = 1 - 0,1 = 0,9,$$

где R — радиус круга.

На рисунке 3 $R = 1$. При таком значении радиуса площадь круга будет равна числу π согласно формуле:

$$S_{\text{круга}} \approx \pi \cdot R^2 \approx \pi \cdot 1 \approx \pi.$$

Длина окружности при этом радиусе определится по формуле:

$$L_{\text{окружности}} \approx 2\pi \cdot R \approx 2\pi \cdot 1 \approx 2 \cdot \pi.$$

Количество трапеций и, соответственно, количество членов арифметической прогрессии для первого опыта будет равно:

$$n = \frac{R}{(x_n - x_{n-1})} = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Разность арифметической прогрессии d для первого вычисления π приняли выше $d = 0,1$. Зная первый член арифметической прогрессии и количество ее членов, последний член $a_{nk} = x_{nk}$ найдем по формуле значения любого члена этой прогрессии:

$$a_{nk} = x_{nk} = x_1 + (n - 1) \cdot d = 0 + (10 - 1) \cdot 0,1 = 0,9.$$

После определения длины хорды AB , что дано выше, аналогично находятся длины всех хорд, предварительно их длины складываются с суммой предшествующих длин хорд. Общая сумма хорд примерно будет равна одной четвертой длины окружности. Интуитивно видно, что при уменьшении разности арифметической прогрессии слагаемых длин хорд будет больше, вычислительный процесс станет дольше, а общая сумма длин хорд должна приближаться к длине одной четвертой окружности. Отсюда сумма длин хорд, умноженная на 4, будет примерно равна длине окружности с радиусом $R = 1$:

$$(L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n + L_{nk}) \cdot 4 \approx L_{\text{окружности}} \approx 2 \cdot \pi,$$

$$\pi \approx (L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n + L_{nk}) \cdot 2.$$

Данный выше алгоритм для нахождения числа π с помощью длины окружности будет выполнять компьютер на языке Visual Basic For Application. Результаты вычисления даны в таблице 2.

После определения числа π с помощью длины окружности на основании рисунка 3 можно разработать алгоритм для нахождения числа π путем определения общей площади четвертой части круга суммированием площадей трапеций. Основания трапеций находятся из прямоугольных треугольников Ox_nA_n по теореме Пифагора:

$$f(x_n) = \sqrt{R^2 - x_n^2},$$

$$f(x_{n+1}) = \sqrt{R^2 - x_{n+1}^2}.$$

Высоты у всех трапеций будут равны разности арифметической прогрессии $x_n - x_{n-1}$ и для первого опыта $d = \Delta x = 10^{-1} = 0,1$. Площадь трапеции равна произведению полсуммы оснований на высоту, в нашем случае:

$$S_{\text{тр}} = \frac{\sqrt{R^2 - x_n^2} + \sqrt{R^2 - x_{n+1}^2}}{2} \cdot (x_{n+1} - x_n) = \frac{H_1 + H_2}{2} \cdot \Delta x.$$

Количество таких трапеций, начальное и конечное значения аргумента были определены выше. После вычисления площади трапеции ее величина складывается с суммой площадей предшествующих трапеций. Сумма площадей всех трапеций будет примерно равна одной четвертой части круга. В нашем примере площадь круга $S_{\text{кр}} \approx \pi$. Отсюда сумма площадей всех трапеций, умноженная на 4, будет примерно равна π :

$$(S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n + \dots + S_{nk}) \cdot 4 \approx \pi.$$

Переведем рассмотренные алгоритмы определения числа π на Visual Basic For Application в Excel:

```

1 Public Sub Число_Pi()
2 Dim L1 As Double
3 Dim X1 As Double
4 Dim R As Double
5 Dim t As Double
6 Dim h1 As Double
7 Dim h2 As Double
8 Dim Y As Double
9 Dim S1 As Double
10 Dim ПИ3 As Double
11 Dim ПИ4 As Double
12 Dim k As Double
13 L1 = 0
14 S1 = 0
15 t = Val(InputBox("Введите высоту трапеции t
от 0.1 до 0.000000001 для определения числа
ПИ. Вычислите число ПИ3 через длины хорд
и число ПИ4 через площади трапеций. Дробную
часть отделяйте точкой. Каждое последующее
значение t получается умножением предшеству-
ющего на 0.1"))
16 R = 1
17 For X1 = 0 To R - t Step t
18 k = X1 + t
19 h1 = Sqr(R ^ 2 - X1 ^ 2)
20 h2 = Sqr(R ^ 2 - k ^ 2)
21 Y = h1 - h2
22 L1 = L1 + Sqr(Y ^ 2 + t ^ 2)
23 S1 = S1 + (h1 + h2) / 2 * t
24 Next X1
25 ПИ3 = L1 * 2
26 ПИ4 = S1 * 4
27 MsgBox "Разность t=" & t & Chr(13) _
28 & "Число ПИ3 (вычислено через длины хорд) ="
& ПИ3 & Chr(13) _
29 & "Число ПИ4 (вычислено через площади
трапеций) =" & ПИ4, vbYesNo,
"Вычисление числа ПИ двумя методами"
30 Лист1.Cells(1, 1) = t
31 Лист1.Cells(1, 2) = ПИ3
32 Лист1.Cells(1, 3) = ПИ4
33 End Sub

```

Первая строка данной программы сообщает о ее видимости во всем проекте, уникальности имени программы. Со второй по двенадцатую строки вводятся переменные кода с их принадлежностью к действительным числам двойной точности. В тринадцатой строке хорде окружности из рисунка 3 присваивается значение, равное нулю. В четырнадцатой строке площади трапеции присваивается нулевое значение. В пятнадцатой строке через диалоговое окно пользователя вводится значение разности арифметической прогрессии — шаг изменения аргумента $X1$ в циклической программе, высота трапеции для каждого опыта от 0,1 до 0,000000001. При каждом последующем опыте значение t предыдущего опыта умножается на 0,1, т. е. переменная t вводится в соответствии с геометрической прогрессией. В шестнадцатой строке присваивается постоянное значение 1 радиусу круга. Семнадцатая строка — начало циклической программы — изменяет значение переменной $X1$ от 0 до значения последнего аргумента — значения последнего члена арифметической прогрессии $R - t$. Каждый цикл переменная $X1$ будет увеличиваться на шаг (*Step*), равный t , где t — высота трапеции, т. е. разность арифметической прогрессии. В восемнадцатой строке значение $X1$ увеличивается на величину t , чтобы в одном цикле возможно было вычислить сразу два основания трапеции для вычисления длины хорды круга и площади трапеции. В девятнадцатой строке определяется величина большего основания трапеции в данном цикле. В двадцатой строке вычисляется длина малого основания трапеции этого цикла. В двадцать первой строке находится величина катета AC треугольника ABC в этом цикле. В двадцать второй строке вычисляется длина хорды круга данного цикла и складывается с суммой длин предшествующих хорд. В двадцать третьей строке определяется величина площади трапеции в этом цикле и ее значение прибавляется к сумме площадей предшествующих трапеций. Двадцать четвертая строка заканчивает данный цикл и передает управление в начало следующего цикла для вычисления со следующим значением переменной $X1$. Так будет продолжаться до конечного значения $X1 = R - t$. После выполнения всех циклов управление перейдет на двадцать пятую строку, где вычисляется значение π_3 через длины хорд. Двадцать шестая строка определяет значение числа π_4 через площади трапеций. В строках 27–29 с помощью сообщающегося окна *MsgBox* пользователю выводятся значения вводимой высоты трапеции t , величины при данном t чисел π_3 и π_4 . Строки 30–33 помещают результаты программы, данные выше, на первый лист, первую строку, в первый, второй, третий столбцы программы Excel. Тридцать четвертая строка — конец программы.

Для запуска данной программы в Excel нажмите клавишу F5, когда курсор мыши находится внутри кода программы, и в диалоговом режиме определяйте значение числа π с помощью длин окружностей, площадей кругов. Код программы можно вызвать из меню: *Разработчик, Visual Basic For Application*, появится окно с кодом. Если окно с кодом не появилось, выберите *View, Project Explorer, Module1*. Результаты работы программы представлены в таблице 2.

Таблица 2

Высота прямоугольной трапеции — разность арифметической прогрессии	Число π_3 — вычислено через длины хорд окружности	Число π_4 — вычислено через площади трапеций	Число π в программах MS Office и в школьных учебниках
0,1	3,13226458946879	3,10451832922855	3,14159265358979
0,01	2,85845585468561	3,13759568458311	
0,001	3,05214063725004	3,14146604655540	
0,0001	3,14159149329493	3,14159147769823	
0,00001	3,14158872895553	3,14159261644536	
0,000001	3,13876423736333	3,14159264957389	
0,0000001	3,14154794772356	3,14159265415268	
0,00000001	3,14134429420222	3,14159264826133	
0,000000001	3,14153199118268	3,14159266368060	

Из таблицы 2 видно, что максимальное совпадение цифр чисел π , π_4 достигается при высоте прямоугольной трапеции, равной $10^{-7} = 0,0000001$:

$$\pi_3 = 3,14154794772356;$$

$$\pi_4 = 3,14159265415268;$$

$$\pi = 3,14159265358979.$$

Число π_3 , вычисленное через длины хорд окружности, в этом случае значительно отличается от числа π из школьных учебников и программ MS Office. Только пять цифр числа π_3 совпадают с цифрами числа π_4 , полученного алгоритмом определения площади круга трапециями, — это цифры 3,1415. Такой результат дает основание предполагать, что число π_3 для вычисления длин окружностей (одномерных фигур) отличается от числа π_4 , применяемого при определении площадей кругов (двумерных фигур). Здесь напрашивается аналогия связи коэффициента подобия у фигур, определяемых одномерными измерениями, с коэффициентом подобия двумерных фигур. Решение этой проблемы требует более мощных компьютеров, разработки лучших, более точных алгоритмов, творческого подхода к решению со стороны будущих исследователей.

Число π_4 , полученное через площади трапеций при высоте трапеции, равной $10^{-7} = 0,0000001$, совпадает с числом π в программах пакета MS Office и в школьных учебниках девятью первыми цифрами: 3,14159265. Можно сказать, что при определении площадей кругов число π с первыми девятью значащими цифрами будет давать достаточно точные результаты. О точности таких результатов говорит наше вычисление значения числа π с помощью площадей кругов, полученное другими методами — методом Монте-Карло, методом Джеймса Грегори, методом Лейбница — и сравнение его со значением числа π из программ MS Office. Несовпадение других цифр числа π_4 с цифрами числа π программ MS Office требует глубокого анализа точности его получения другими методами, нашим методом, а также точности работы компьютеров.

Число π_3 , полученное через длины хорд окружности при высоте трапеции 10^{-7} , в этом случае значительно отличается от числа π_4 , полученного через площади трапеций. Первые пять цифр числа $\pi = 3,1415$ для вычисления длины окружности можно использовать с достаточной точностью. Остальные цифры числа π программ MS Office при определении длины окружностей использовать не рекомендуется, как показал приведенный выше опыт.

Расхождение значения чисел π для определения длины окружности и вычисления площади круга в этом случае после пяти знаков можно частично доказать с помощью математического анализа. При определении длины окружности и площади круга используются предельные переходы, где допускаются округления.

Рассмотрим функцию вычисления площади круга:

$$S(R) = \pi R^2.$$

Производная этой функции равна длине окружности:

$$S'(R) = (\pi R^2)' = 2\pi R.$$

Производная функции вычисляется с помощью предельного перехода:

$$\begin{aligned} S'(R) &= \lim_{\Delta R \rightarrow 0} \frac{\pi(R + \Delta R)^2 - \pi R^2}{\Delta R} = \\ &= \lim_{\Delta R \rightarrow 0} \frac{\pi R^2 + 2\pi R \Delta R + \pi \Delta R^2 - \pi R^2}{\Delta R} = 2\pi R + \pi \Delta R. \end{aligned}$$

В этом предельном переходе при определении значения производной функции не учитывается величина $\pi \Delta R$, так как ΔR стремится к нулю и принято считать, что $S'(R) = (\pi R^2)' = 2\pi R$. Это приближение предельного перехода, конечно, отражается на значении площади круга и длины окружности, а также на значении числа π для площади круга и длины окружности.

Программу определения числа π через длину окружности, которая находится длинами ее хорд, и через площадь круга, определяемую методом трапеций, можно написать не только в VBA для Excel, но и в VBA для Word 2010.

Анализ результатов вычисления числа π и его значение в развитии мышления учащихся

Рассмотренные способы нахождения числа π опытным, практическим путем развивают у учащихся стремление к познанию, творчеству, совершенствуют креативное мышление. Эти методы дают дополнительные способы поиска числа π , значение точности его вычисления и один из способов проверки точности и скорости работы компьютера, алгоритма, программы. Процесс познания законов количественных отношений требует постоянного совершенствования, их анализа, поиска прогрессивных алгоритмов и экономически выгодных методов использования на практике. Применение таких алгоритмов, программ развивает интерес к программированию, изучению информатики, математики, так как по сложности их изучения эти алгоритмы являются доступными, интересными и практичными. Учащийся сразу видит возможность их применения в практической и научной работе, неограниченность совершенствования и познания количественных отношений в окружающем нас мире.

Проанализируем конкретные результаты четырех приведенных выше способов вычисления числа π , когда величина числа π из наших опытов близка к его значению в школьных учебниках. Обобщим эти данные в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что при разности арифметической прогрессии или величины шага изменения аргумента $x_n - x_{n-1} = 10^{-9} = 0,000000001$ числа π , полученные методами 1, 2 и 4, равны до девятого знака:

$$\pi_1 = 3,14159266568015,$$

$$\pi_2 = 3,14159266168027,$$

$$\pi_4 = 3,1415926636806,$$

$$\pi = 3,14159265358979.$$

Самым близким к числу π по величине значением из значений, полученных тремя методами, является число π_4 , полученное с помощью измерения площадей трапеций. Этот метод будем считать наиболее точным. При измерении площади круга всеми указанными тремя методами использовалась теорема Пифагора, при которой вычисление величин производилось извлечением квадратных корней из иррациональных

чисел, поэтому получались числа неточные (так как компьютер вычисляет с определенной точностью), отсюда $\pi_4 \approx \pi$. Для более точного определения величины числа π методом трапеций необходимо использовать более совершенный компьютер.

Из таблицы 3 видно, что π_3 , определенное через вычисление длин хорд, значительно отличается от значений π_4 и π при $x_n - x_{n-1} = 10^{-9}$. Значение числа π_3 совпадает со значением чисел π_4 и π только до пяти знаков:

$$\pi_3 = 3,14153199118268,$$

$$\pi_4 = 3,1415926636806,$$

$$\pi = 3,14159265358979.$$

Величина числа π_3 в этом случае значительно меньше чисел π_4 и π :

$$\pi_3 < \pi < \pi_4,$$

$$\pi - \pi_3 \approx (3,14159265358979 - 3,14153199118268) \approx 0,00006066240711.$$

Такая разница чисел π и π_3 может говорить исследователям о том, что числа π для определения длины окружности и площади круга разные.

Их разница объясняется несколькими причинами. Одна из них — получение формулы площади круга $S = \pi R^2$. Площадь круга, определяемая данной формулой, несколько завышена, поэтому и $\pi_3 < \pi < \pi_2 < \pi_4 < \pi_1$.

Рассмотрим метод получения площади круга путем интегрирования (рис. 4).

На рисунке 4 круг разделен на концентрические окружности, для определения площади круга производится суммирование площадей колец круга. Площадь бесконечно тонкого «слоя» радиуса t будет равна $2 \cdot \pi \cdot t \cdot dt$, т. е. произведению длины окружности на толщину слоя. В результате получается элементарный интеграл для круга радиуса r . В этом условии допускается, что при малой величине «слоя», равной dt , площадь кольца равна площади прямоугольника с длиной $2\pi t$ и шириной $dt = (t - t_1)$ при $t_1 \rightarrow t$, т. е. длины концентрических окружностей одного кольца в этом круге равны, чего не может быть.

Этот допуск для получения интегральной суммы, конечно, на очень малое значение увеличивает

Таблица 3

Разность арифметической прогрессии, величина изменения аргумента $x_n - x_{n-1}$	Число π , определенное методом прямоугольников, когда их площадь содержит площадь круга, π_1 (метод 1)	Число π , определенное методом прямоугольников, когда их площадь находится в площади круга, π_2 (метод 2)	Число π , определенное методом измерения длин хорд окружности (вычисление с помощью длины окружности), π_3 (метод 3)	Число π , определенное методом вычисления площадей трапеций, когда их площадь содержится в площади круга, π_4 (метод 4)	Число π в школьных учебниках, π
0,000001	3,14159464674549	3,14159065240232	3,13876423736333	3,14159264957389	3,14159265358979
0,0000001	3,1415928541478	3,14159245415674	3,14154794772356	3,14159265415268	
0,00000001	3,14159266825513	3,1415926282601	3,14134429420222	3,14159264826133	
0,000000001	3,14159266568015	3,14159266168027	3,14153199118268	3,1415926636806	

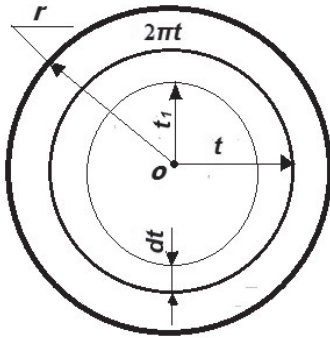


Рис. 4

площадь в формуле площади круга, что наглядно, интуитивно видно.

$$S(r) = \int_0^r 2\pi \cdot t \cdot dt = \left[2\pi \frac{t^2}{2} \right]_{t=0}^r = \pi \cdot r^2.$$

Это малое увеличение площади круга также можно доказать с помощью формул определения площади прямоугольника и формулы определения площади кольца. В интеграле предполагали, что площадь кольца:

$$S_{\text{кольца}} = 2\pi \cdot t \cdot dt = 2\pi \cdot t \cdot (t - t_1) \text{ при } t_1 \rightarrow t.$$

Более точно площадь кольца можно определить как разность площадей кругов с радиусами t и t_1 . Предварительно предполагаем, что площадь круга зависит только от радиуса круга и постоянного числа одинаковой величины для всех этих фигур — π . Принимаем, что площадь круга с радиусом t равна $S(t) = \pi t^2$. Площадь круга с радиусом t_1 равна $S(t_1) = \pi t_1^2$. Тогда площадь кольца будет равна:

$$S_{\text{кольца}} = S(t) - S(t_1) = \pi(t^2 - t_1^2).$$

Сравним величину площади кольца, принятой в интеграле, с площадью кольца, полученной в приведенной формуле, путем деления их величин:

$$\frac{2\pi \cdot t \cdot dt}{\pi(t^2 - t_1^2)} = \frac{2 \cdot \pi \cdot t \cdot (t - t_1)}{\pi \cdot (t - t_1) \cdot (t + t_1)} = \frac{2t}{(t + t_1)} > 1 \text{ при } t_1 \rightarrow t,$$

что и требовалось доказать.

Из доказательства видно, что площади колец, вычисленные по формуле в интеграле и по формуле площади кольца $S_{\text{кольца}} = \pi(t^2 - t_1^2)$, будут равны только при равенстве радиусов t и t_1 . При равенстве радиусов t и t_1 кольцо перейдет в одномерное измерение, чего нельзя допускать, так как площадь имеет два измерения. Такие малые неточности данной формулы могут приводить к увеличению числа π в приведенных выше алгоритмах.

В школьных учебниках площадь круга обычно определяется методом разделения его на равные треугольники, у которых одна вершина лежит в центре круга, а противоположная сторона этой вершины является хордой окружности — границы круга (рис. 5).

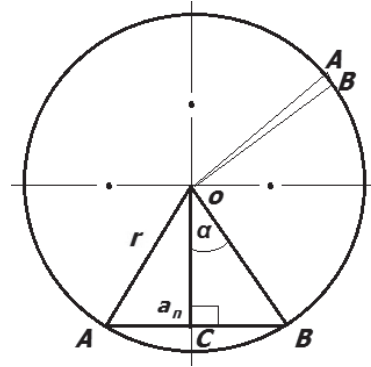


Рис. 5

Длину стороны AB такого треугольника уменьшают до величины, близкой к нулю. При такой величине стороны AB треугольника точка C высоты треугольника OC приближается к окружности и длина высоты OC приравнивается к длине радиуса r круга. Сумма длин сторон AB всех равных треугольников, стремящихся к нулю, достигает длины окружности $2\pi r$. При таких условиях длина стороны AB приравнивается к бесконечно малой величине dt , высота OC становится равной радиусу r и площадь каждого треугольника AOB определяется формулой:

$$S_{\Delta} = \frac{r \cdot dt}{2}.$$

Суммируя (интегрируя) все площади таких треугольников, получим формулу определения площади круга:

$$S(r) = \int_0^{2\pi r} \frac{1}{2} r \cdot dt = \left[\frac{1}{2} r \cdot t \right]_{t=0}^{2\pi r} = \frac{1}{2} r \cdot 2\pi \cdot r = \pi \cdot r^2.$$

При этих условиях определения площади круга высота вписанного в него треугольника приравнивается к величине его радиуса, что на незначительную величину изменит круг в сторону его увеличения, так как тогда радиусы круга выйдут за его пределы и сторона AB будет касаться окружности. При полном вырождении треугольника в одномерную фигуру исчезнет понятие площади треугольника, он перейдет в одномерное измерение и будет описываться иными числами (см. рис. 5). По нашему мнению, школьное определение площади круга также незначительно увеличивает его величину, что явилось одной из причин незначительного несовпадения числа π с числами π_1, π_2, π_4 и π в таблице 3 результатов наших опытов.

Список использованных источников

1. Игнатьева А. В., Краснощекова Т. И., Смирнов В. Ф. Курс высшей математики. М.: Высшая школа, 1964.
2. Каммингс С. VBA для чайников. М.: Диалектика, 2005.
3. Площадь круга // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Площадь_круга
4. Погорелов А. В. Геометрия. Учебник для 7–11 классов общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 1998.

С. В. Гриненко,

Южный федеральный университет, г. Таганрог

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ФИЛИАЛЬНОЙ СЕТИ УНИВЕРСИТЕТА НА ОСНОВЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО ИТ-НАПРАВЛЕНИЯМ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы формирования стратегии развития филиальной сети университета в современных условиях. Проведенный анализ позволяет сформировать стратегию, основанную на реализации направлений подготовки в сфере информационных технологий как для высшего образования — бакалавриата, так и для образовательных программ дополнительного образования. Управленческий анализ представлен на примере стратегии развития филиальной сети Южного федерального университета.

Ключевые слова: филиальная сеть, информационные технологии, дополнительное образование, управление, стратегия развития.

Среди социально-экономических показателей, характеризующих развитие общества, уровень и качество жизни людей являются, безусловно, приоритетными. Состояние социальной инфраструктуры, уровень занятости, развитие и функционирование рынка труда, доступность образования — это все факторы, лежащие в основе данных показателей [6]. Город как непосредственная среда жизнедеятельности служит основой достижения определенного уровня развития населения, уровня его образования, качества жизни, дает возможность реализовать свои жизненные, в том числе образовательные, стратегии. Интеллектуальный потенциал города формируют его жители, имеющие общую и специальную подготовку, следовательно, социально-экономический уровень развития города определяет развитие его человеческого потенциала, формирующегося в системе образования — начиная от уровня общего образования до профессионального — высшего и поствузовского. При этом именно высшее профессиональное образование является драйвером социально-экономического развития, а наличие об-

разовательных учреждений высшего образования — университетов, институтов — служит точкой роста территориального поселения.

Следствием реализации принципа доступности образования стал тот факт, что высшее профессиональное образование приобрело массовый характер. Возможность получения качественного образования в соответствии с личностными интересами независимо от места жительства человека обеспечивается в том числе развитой филиальной сетью высших учебных заведений.

Взаимодействие вузов и их филиалов с городским сообществом формируется в процессе согласования интересов вуза (филиала), городской администрации, работодателей, действующих на данной территории предприятий, населения. Направленность развития образования в вузе (филиале) определяется потребностями и интересами города, при этом образование влияет на уровень социального, экономического, культурного развития города, поднимая уровень накопленного человеческого капитала и, как следствие, повышая качество жизни населения. Кроме

Контактная информация

Гриненко Светлана Викторовна, доктор экон. наук, профессор, профессор кафедры менеджмента и инновационных технологий Инженерно-технологической академии Южного федерального университета, г. Таганрог; *адрес:* 347928, г. Таганрог, ул. Чехова, д. 22; *телефон:* (8634) 37-16-20; *e-mail:* svgrinenko@sfedu.ru

S. V. Grinenko,

Southern Federal University, Taganrog

MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE BRANCH NETWORK OF UNIVERSITY ON BASIS OF THE EDUCATIONAL PROGRAMS IN SPHERE OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Abstract

In the article questions of formation of the strategy of development of the branch network of university in modern conditions are considered. The carried-out analysis allows to create the strategy based on realization of the directions of training in the sphere of information technologies both for the higher education — baccalaureate, and for educational programs of additional education. The administrative analysis is submitted on the example of the strategy of development for the branch network of Southern Federal University.

Keywords: branch network, information technologies, additional education, management, development strategy.

того, накопление человеческого и интеллектуального капитала обеспечивает необходимый уровень и качество трудовых ресурсов, востребованных работодателями. Безусловно, *деятельность вуза (филиала) на территории города должна соответствовать социально-экономической ситуации в городе, реализуя направления подготовки, обеспечивающие повышение инновационности действующих предприятий, рост научного и образовательного потенциала, привлечение инвестиций*, поскольку именно система высшего профессионального образования является источником инновационных преобразований в экономике, роста качества жизни, повышения уровня интеллектуального капитала населения.

В современных условиях вузы в контексте развития филиальных сетей испытывают сложности, связанные с политикой федеральных органов управления и надзора в сфере образования, направленной на сокращение числа филиалов по причине неудовлетворительного кадрового обеспечения учебного процесса, низкого качества образования, недостаточного обеспечения библиотечно-информационными ресурсами и учебно-лабораторным оборудованием, отсутствия эффективной системы контроля знаний студентов [1]. При этом сеть федеральных и опорных вузов, на наш взгляд, должна стать локомотивом развития филиалов, обеспечивающих реализацию права на получение образования и доступность различных уровней образования, — функционирование полноценного вуза в городе с населением до 100 тыс. человек не всегда оправдано, не всегда может быть обеспечено кадровым составом, и в этой ситуации формирование филиальной сети эффективного вуза должно стать основой социально-экономического и образовательного развития региона.

В рамках формирования эффективно действующей филиальной сети, реализующей направления подготовки, востребованные на территории и на рынке труда города и подкрепленные материально-

техническим и кадровым обеспечением головного вуза, необходимо найти на местах адекватные вызовам времени и целям развития вуза территории. Филиальная сеть должна стать неотъемлемой частью «корпорации», поддерживать ценности базового университета, активно вовлекать его информационные, материально-технические и кадровые ресурсы в интеграцию общеуниверситетского образовательного и научного пространства, при этом обеспечивая проникновение в образовательные системы и рынки труда соответствующих муниципальных образований и прилегающих районов. Именно *на основе развития филиальной сети федеральный (опорный) вуз может реализовать свою миссию федерального научно-образовательного и социокультурного центра в регионе*.

Для реализации этой цели требуется осуществить **системный анализ потенциала филиалов, резервов их развития и возможных точек роста**. Одной из задач является *переформатирование спектра образовательных услуг и направлений образовательной и просветительской деятельности филиалов*, что потребует от филиалов осуществления значительных изменений в деятельности.

Одним из первых федеральных вузов в России стал Южный федеральный университет (ЮФУ), на момент создания имеющий в своей структуре 21 филиал в шести субъектах Южного федерального округа: в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях, республиках Дагестан, Карачаево-Черкессия, Калмыкия. На сегодняшний день ЮФУ представлен в ЮФО сетью из семи филиалов. **Проведем анализ перспектив деятельности ряда из них с акцентом на образовательной деятельности в сфере информационных технологий как наиболее перспективной и востребованной в современном мире.**

Исследование перспектив развития филиальной сети университета в контексте подготовки специ-

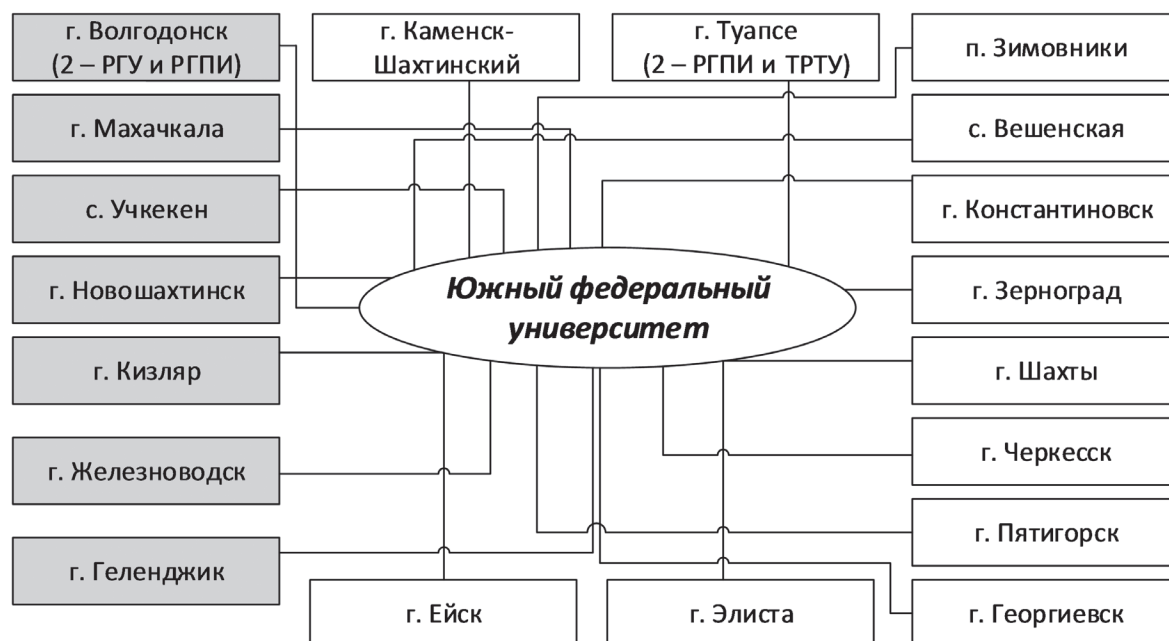


Рис. 1. Филиальная сеть Южного федерального университета (2007–2017 годы)

алистов сферы информационных технологий реализуется:

- последовательной оценкой муниципальных систем образования (уровень высшего и среднего профессионального образования);
- анализом рынков труда;
- оценкой ожиданий и запросов потребителей.

Кроме того, точками роста следует оценить целесообразность развития на базе филиалов систем довузовской подготовки и дополнительного образования.

Наиболее перспективными для развития можно считать филиалы в Геленджике и Железноводске, имеющие собственную материально-техническую базу, и филиалы в Новошахтинске и Волгодонске, расположенные на территориях муниципальных образований, позиционирующих себя как инновационные, как города высоких технологий и современного качества жизни.

Геленджик (на 1 января 2017 года население 74 887 человек [7]) имеет на своей территории четыре научные организации:

- Геленджикский центр климатических испытаний им. Г. В. Акимова, направления деятельности которого — проведение комплексных испытаний на коррозию, старение металлических и полимерных материалов в условиях атмосферы приморского климата и в морской среде и разработка методов ускоренных и натурно-ускоренных испытаний, позволяющих сократить время оценки работоспособности материалов и прогнозирования сроков службы при эксплуатации изделий авиационной техники во всеклиматических условиях;
- «Севморнефтегеофизика — Юг» (филиал ОАО «Севморнефтегеофизика»), в котором находится вычислительный центр, выполняющий обработку морских и наземных сейсмических данных, в том числе морские сейсморазведочные работы 2D/3D, цифровую обработку сейсмических данных, комплексную интерпретацию геолого-геофизических данных;

- государственный научный центр Российской Федерации — федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Южное научно-производственное объединение по морским геологоразведочным работам», деятельность которого включает морские инженерные изыскания, фототелевизионные исследования, экологические изыскания и мониторинг, сейсмические исследования, в том числе обработку сейсмических данных;
- Южное отделение Института океанологии имени П. П. Ширшова, спектр деятельности которого включает исследование морских и океанических течений, динамики прибрежной зоны моря, изучение строения морского дна геофизическими и геологическими методами и др.

Структура экономики в разрезе действующих на территории муниципального образования предприятий представлена на рисунке 2 и свидетельствует о том, что большая часть предприятий относится к сфере услуг — гостиницы, отели, предприятия культуры, спорта, бытового обслуживания, общественного питания, отдыха и туризма; на втором месте — торговые предприятия различной направленности; на третьем — предприятия строительства и продажи недвижимости.

Для того чтобы оценить потребности города в специалистах и направлениях подготовки, воспользуемся «Стратегией развития города Геленджика до 2020 года» [4], в которой названы четыре стратегические сферы: санаторно-курортная, туристско-рекреационная, потребительская, транспортная.

С позиций предоставляемых образовательных услуг потенциал Южного федерального университета на площадке Геленджика представлен филиалом, обеспеченным собственным учебным корпусом, оснащенный библиотекой, компьютерными классами и преподавательским составом общеобразовательной направленности. Специальную подготовку осуществляют преподаватели ЮФУ — головного вуза.

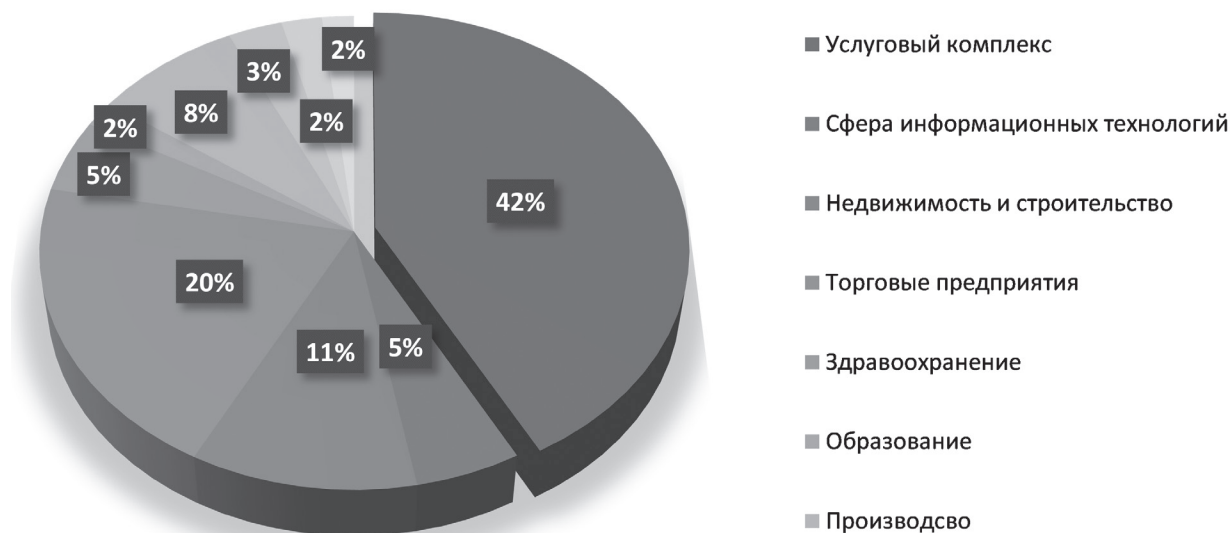


Рис. 2. Структура предприятий муниципального образования город Геленджик

Анализ востребованности специалистов позволил выделить направления деятельности филиала ЮФУ в Геленджике в контексте стратегической цели формирования эффективного предпринимательского климата на территории муниципального образования. Основная доля предприятий города — это предприятия малого и среднего бизнеса. Подготовка людей, способных эффективно организовать собственное предприятие и обеспечить его функционирование, предполагает решение ряда задач:

- повышение уровня предпринимательского образования;
- повышение уровня предпринимательской культуры;
- формирование профессионального сообщества;
- формирование партнерского сообщества.

Повышение уровня предпринимательского образования может быть реализовано в следующих формах:

- *бакалавриат*: сетевые и дистанционные формы предоставления образовательной услуги в сочетании с контактной работой курирующих направление преподавателей головного вуза обеспечат высокое качество, методическую и информационную составляющие подготовки. Требуется сменить акценты в направлениях: согласно стратегии развития города основными направлениями подготовки должны стать информационные технологии (подготовка для работы на научных предприятиях города), педагогика и отраслевой менеджмент — в сфере туризма, гостиничного и ресторанного бизнеса, предпринимательства и, безусловно, в сфере экологии. На сегодняшний день экологический менеджмент — востребованное направление подготовки в регионах рекреационной и туристической ориентации;
- *программы дополнительного образования*: филиалы вузов, в том числе в Геленджике, слабо используют свой потенциал в данном направлении, но анализ сложившихся тенденций в сфере образовательных услуг показывает, что востребованность программ дополнительного образования будет расти. В этой сфере направлениями деятельности филиала могут стать:
 - *довузовская подготовка*: несмотря на глобальное развитие информационных технологий, лишь незначительное количество учащихся сдает ЕГЭ по информатике. При этом многие вузы включают ЕГЭ по информатике в перечень экзаменов для поступления на соответствующие направления подготовки. ЮФУ имеет ряд сильных подразделений и опыт работы со школьниками в контексте подготовки к экзамену и олимпиадам по информатике. Этот опыт, а также методические разработки и привлечение ППС головного вуза обеспечат качественные программы подготовки по данному направлению;
 - *обучение предпринимателей информационным технологиям, используемым в малом и среднем бизнесе*: программам «1С» (торговля, малый бизнес, заработная плата и т. д.);

программам для создания сайтов и организации интернет-сервисов для малого и среднего бизнеса; навыкам формирования и сдачи онлайн-отчетности; деятельности в соответствии с федеральным законом № 54-ФЗ по внедрению на предприятиях контрольно-кассовой техники, формирующей электронные версии чеков для пересылки оператору фискальных данных в ФНС [9];

- *программы дополнительного образования для пожилых людей*: достаточно большое количество пожилых людей испытывают трудности в использовании информационных технологий в обыденной жизни, для них могут быть организованы программы по обучению первоначальным навыкам онлайн-оплаты коммунальных услуг, интернет-заказов, виртуальному общению с использованием компьютерных технологий и т. п.

Повышение уровня предпринимательской культуры предполагает реализацию следующих мероприятий:

- открытые лекции, семинары и круглые столы как для выпускников общеобразовательных учреждений и абитуриентов, так и в целом для населения города;
- практические конференции;
- выставки образовательных и научных достижений;
- организация профессиональных форумов;
- формирование профессионального сообщества предпринимателей города;
- организация хакатона на базе филиала;
- организация воскресной школы по информатике — такая школа может быть организована как для детей школьного возраста, так и для взрослых людей, желающих получить навыки работы с компьютером.

Далее в рамках реализации выбранной стратегии предлагается **организация проектного офиса** в целях поддержки инициатив посредством образовательной, информационной, внедренческой, консультационной деятельности с целью бизнес-планирования и коммерциализации проектов. Этот проект должен стать трехсторонним — создаваться как совместный институт администрации города Геленджика, филиала ЮФУ и профессионального сообщества предпринимателей города. На базе проектного офиса осуществляется следующая деятельность:

- разработка и реализация программ дополнительного образования в области проектного управления, предпринимательства, информационных технологий для бизнеса;
- распространение инвестиционных предложений участников проектного офиса среди потенциальных инвесторов.

Таким образом, несмотря на различные предлагаемые направления деятельности филиала ЮФУ в Геленджике, большая доля этой деятельности приходится на сферу информационных технологий.

На сегодняшний день на территории города действуют два филиала вузов — Кубанского государственного университета и Южного федерального

университета, а также четыре колледжа (три из которых филиалы). Только филиал ЮФУ и один колледж предлагают подготовку по направлениям ИТ-сферы, что говорит о востребованности и свободной нише образовательных программ различного уровня подготовки в сфере информационных технологий.

Программы дополнительного профессионального образования также слабо представлены — торгово-промышленная палата муниципального образования предлагает получить ДПО по направлениям «Охрана труда работников организаций», «Пожарно-технический минимум», «Основы предпринимательской деятельности», «1С-бухгалтерия». Следовательно, ниша ДПО в ИТ-сфере также не занята и предлагаемые направления деятельности будут результативны и способны повысить уровень ИТ-грамотности населения города как в профессиональном, так и в образовательном и личностном плане.

Используя стратегию развития филиала ЮФУ в Геленджике (ее образовательный аспект, поскольку в данном исследовании мы не уделяем внимания развитию научных исследований, для которых в филиале также накоплен определенный потенциал и наработаны связи с представленными выше научно-исследовательскими организациями города), оценим ситуацию с филиалами в других муниципальных образованиях.

Новошахтинск позиционирует себя как инновационный, промышленный и транспортно-логистический центр [3]. Главная стратегическая цель развития Новошахтинска направлена на нужды горожан и состоит в улучшении качества жизни населения города путем модернизации экономики, формирования целостной городской среды и развития социальной сферы.

Сфера профессионального образования представлена двумя филиалами — ЮФУ и Московского нового юридического института, а также двумя колледжами (один из которых филиал) и двумя профессиональными училищами. В этой связи филиал ЮФУ может стать точкой роста в городе, и рекомендации будут носить тот же характер, что и для Геленджика. Спецификой послужит ориентация программ на другие сферы производства — легкую и обрабатывающую промышленность, органы государственной службы [8], следовательно, необходимо предлагать в программах дополнительного образования изучение соответствующего программного обеспечения.

Волгодонск позиционирует себя в качестве города высоких технологий и современного качества жизни, энергетического центра Юга России, культурного, образовательного и делового центра востока Ростовской области [2] со следующими сферами производства: энергетика, высокотехнологичное машиностроение, деревообработка и мебельное производство, перерабатывающая и пищевая промышленность, туризм и рекреация [8].

На территории Волгодонска действуют пять филиалов вузов (ЮФУ, НИЯУ МИФИ, ДГТУ, РГЭУ (РИНХ), ЮРГУЭС), два из которых реализуют направления подготовки в области информационных технологий. При этом ни один из филиалов не реализует программы дополнительного профессионального образования, т. е. эта ниша свободна.

Также на территории города действуют 11 колледжей и их филиалов, среди которых три предлагают качественные образовательные программы в сфере информационных технологий. В силу этого в рамках реализации образовательных программ по информационным технологиям филиал ЮФУ в Волгодонске может ориентироваться только на программы дополнительного профессионального образования.

Железноводск — уникальный природный, исторический, курортно-туристский город-парк, определивший для себя следующие стратегические направления развития [5]:

- создание и развитие кластера туристско-рекреационного типа;
- формирование условий для развития человеческого потенциала;
- модернизация инфраструктуры;
- совершенствование системы муниципального управления.

Поскольку структура предприятий Железноводска полностью аналогична структуре предприятий Геленджика, как и позиционирование города как территории рекреационно-туристической сферы, все рекомендации для Геленджика могут быть также реализованы на территории данного муниципального образования. При этом стоит отметить, что и по ресурсной базе филиалы схожи, т. е. способны реализовать рассмотренные направления подготовки.

Образовательная сфера Железноводска представлена тремя филиалами вузов, два из которых педагогические, а также рядом колледжей, расположенных на сопряженных территориях Кавказских Минеральных Вод. При этом ни в одном из них не реализуются программы в сфере информационных технологий.

Суммируя вышесказанное, можно предложить стратегию реализации направлений в области подготовки специалистов ИТ-сферы в филиальной сети Южного федерального университета по образовательным программам, представленным на рисунке 3.

Важнейшими задачами управления филиальной сетью университета являются:

- обеспечение потребностей территории в высококвалифицированных специалистах;
- устойчивое обеспечение качества образования;
- обеспечение партнерства с администрацией муниципального образования с целью достижения стратегических целей развития города с учетом стратегических целей развития университета на основе согласования интересов;
- формирование точки роста человеческого капитала территории;
- повышение уровня социально-экономического развития муниципального образования.

На основе филиальной сети университет может развивать различные направления деятельности в сфере как основного, так и дополнительного профессионального образования в соответствии с запросами предприятий, администрации и жителей муниципального образования. Филиалы должны обеспечивать уровень профессионального образования, соответствующий стандартам и целям Южного федерального университета, в то время как головной вуз способен поддерживать филиалы в техническом,

Филиал ЮФУ в Геленджике						
Просветительская деятельность на территории МО						
Менеджмент		Педагогическое образование		Информатика и вычислительная техника		Бакалавриат
Отраслевой	Проектный	Дошкольное	Школьное	Базовое	Отраслевые ИТ	
Школьники		Студенты		Люди старшего возраста		ДПО
Воскресная школа по информатике	ЕГЭ (в том числе по информа- тике и ИКТ)	1С	Предприни- мательство	Повышение квалифика- ции	Пользователь ИТ	
Филиал ЮФУ в Железноводске						
Менеджмент		Просветительская деятельность на территории МО		Информатика и вычислительная техника		Бакалавриат
Отраслевой	Проектный			Базовое	Отраслевые ИТ	
Школьники		Студенты		Люди старшего возраста		ДПО
Воскресная школа по информатике	ЕГЭ (в том числе по информа- тике и ИКТ)	1С	Предприни- мательство	Повышение квалифика- ции	Пользователь ИТ	
Филиал ЮФУ в Новошахтинске						
Менеджмент		Просветительская деятельность на территории МО		Информатика и вычислительная техника		Бакалавриат
Отраслевой	Проектный			Базовое	Отраслевые ИТ	
Школьники		Студенты		Люди старшего возраста		ДПО
Воскресная школа по информатике	ЕГЭ (в том числе по информа- тике и ИКТ)	1С	Предприни- мательство	Повышение квалифика- ции	Пользователь ИТ	
Филиал ЮФУ в Волгодонске						
Менеджмент		Просветительская деятельность на территории МО				Бакалавриат
Отраслевой	Проектный					
Школьники		Студенты		Люди старшего возраста		ДПО
Воскресная школа по информатике	ЕГЭ (в том числе по информа- тике и ИКТ)	1С	Предприни- мательство	Повышение квалифика- ции	Пользователь ИТ	

Рис. 3. Стратегии развития филиалов по направлениям подготовки

методическом и кадровом обеспечении реализуемых образовательных программ. Востребованность выпускников филиалов ЮФУ свидетельствует о вкладе филиальной сети в создание единого образовательного пространства. Достижение этого также требует организации сотрудничества филиалов с кафедрами университета, реализующими соответствующие направления подготовки. При этом интересы как филиалов, так и кафедр будут удовлетворены: для кафедр это узнаваемость и привлечение абитуриентов, для филиалов — методическая, информационная и кадровая поддержка.

В Южном федеральном университете в сфере информационных технологий действуют, осуществляя подготовку по направлениям 09.03.00 «Информатика и вычислительная техника»: Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, включающий 12 кафедр, и Институт математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича, включающий 15 кафедр, среди которых базовая кафедра ЮФУ и 1С-сообщества «Технологии автоматизации в бизнесе», что позволяет обеспечить качественную поддержку филиальной сети в рамках реализации образовательных программ по данным направлениям.

С целью усиления значимости филиалов ЮФУ в его пространстве с учетом достижения стратегических целей университета в целом следует решить ряд задач, включающих модернизацию подхода к формированию пула реализуемых образовательных программ. Филиалы должны:

- переориентироваться на направления подготовки, востребованные именно на территории муниципальных образований, в которых они осуществляют свою деятельность;
- сделать акцент на реализации программ дополнительного профессионального образования, большинство из которых — программы в сфере информационных технологий;
- ориентироваться не только на студентов, но и на школьников, и на взрослых, в частности людей старшего возраста. Нужно понимать, что эти люди — родители, бабушки и дедушки, поэтому работа с непривычным контингентом — это продвижение филиала и университета в целом, работа на его узнавание и привлекательность;
- участвовать в просветительской, культурной деятельности администрации и предприятий муниципального образования, так как филиалы в небольших по численности населения городах являются точками роста человеческого капитала, не только образовательного, но и культурного уровня населения. Опыт такой деятельности наработан в филиале ЮФУ в Геленджике и может быть тиражирован на всю филиальную сеть;
- усиливать и формировать новые взаимосвязи с подразделениями вуза для достижения общих целей на основе согласования интересов и стратегических целей развития.

Переформатирование деятельности филиала позволит в условиях реформирования всей системы образования достичь поставленных целей развития, использовать, нарастить и качественно улучшить свой потенциал и в то же время стать точкой роста муниципального образования, на территории которого он действует, а ориентация на сферу информационных технологий позволит как достичь высоких результатов в образовании, так и повысить уровень инновационности экономики локаций деятельности.

Список использованных источников

1. Акавов Р. З. Роль и значение филиалов университета в создании единого образовательного пространства РГПУ им. А. И. Герцена // *Universum: Вестник Герценовского университета*. 2008. № 6.
2. Официальный сайт Администрации города Волгодонска. <http://www.volgodonskgorod.ru>
3. Официальный сайт Администрации города Новошахтинска. <http://www.novoshakhtinsk.org>
4. Официальный сайт Администрации муниципального образования город-курорт Геленджик. <http://www.gelendzhik.org>
5. Официальный сайт Думы и администрации города-курорта Железноводска. <http://www.adm-zheleznovodsk.ru>
6. Римская Т. Г. Роль филиала вуза в контексте развития социокультурного пространства торгово-промышленного города (на примере филиала ВГУЭС в г. Находка) // *Территория новых возможностей*. 2012. № 3.
7. Статистический комитет Краснодарского края. <http://krsdstat.gks.ru>
8. Статистический комитет Ростовской области. <http://rostov.gks.ru>
9. Федеральный закон «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении наличных денежных расчетов и (или) расчетов с использованием платежных карт» от 22.05.2003 № 54-ФЗ. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42359/

НОВОСТИ

Искусственный интеллект поможет в создании новых материалов

Группа американских исследователей разрабатывает систему искусственного интеллекта для поиска методов изготовления новых материалов на основе сведений, опубликованных в научных статьях. Исследователи намерены создать базу данных, содержащую «рецепты» изготовления материалов, извлеченные из миллионов статей. В систему можно будет ввести запрос с названием нужного материала и другими параметрами — ис-

ходными материалами, условиям реакций, процессами изготовления и так далее — и она предложит метод его получения. Авторы разработали систему для анализа статей в научных журналах. Она способна определить, где в статье описывается метод изготовления, какие материалы и в каких количествах в нем используются, на каком оборудовании ведется изготовление и при каких условиях, и тому подобные сведения.

«Вечный диск» сохранит данные на миллион лет

Работы над технологией сверхстабильной оптической памяти, в рамках которых создается диск, способный при определенных условиях хранить данные миллион лет, подходят к завершению, сообщает ТАСС со ссылкой на сотрудников лаборатории лазерного наноструктурирования стекла Фонда перспективных исследований. Уже изготовлен прототип «вечного диска», опытно-конструкторские работы по этой теме планируется провести в 2018–2020 годах. Носитель сделан из кварцевого стекла.

Запись на него ведется с помощью фемтосекундного лазера, который генерирует световые импульсы длительностью в десятки или сотни фемтосекунд со сверхвысокой пиковой мощностью. Диск устойчив к пожарам, радиации и электромагнитным волнам. Как утверждают ученые, исследования демонстрируют стабильность записанных данных, а аппроксимация результатов показывает, что при «нормальных» условиях хранения данные будут оставаться на диске в неизменном виде более миллиона лет.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)

В. И. Меденников, С. Г. Сальников,

Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова, г. Москва

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация

В статье рассматривается методика оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов в интернет-пространстве в условиях перехода к цифровой экономике и инновационному развитию, которые требуют интеграции, открытости, доступности для широкого круга пользователей информационных ресурсов в рамках единого информационного интернет-пространства научно-образовательных ресурсов.

Ключевые слова: научно-образовательные ресурсы, интеграция информационных ресурсов, информационное интернет-пространство, типовые сайты.

1. Постановка проблемы

В настоящее время в мире осуществляется переход к цифровой экономике и инновационному развитию, при этом происходит активное внедрение информационных и телекоммуникационных технологий в сферу образования.

Данный процесс, в свою очередь, требует интеграции информационных ресурсов (ИР). Активное внедрение интегрированных информационных систем (ИС) в мире происходит в большинстве случаев на уровне корпораций, что связано с коммерциализацией Интернета. Хотя попытки договориться о некоторых стандартах на интерфейсы делаются. Так, в Европе в области научно-технической информатики активно развивается общеевропейский формат (CERIF) как набор рекомендаций по объединению информационных систем научно-исследовательских институтов, вузов и других организаций, производящих научные знания.

Единственное направление, в котором происходят интеграционные процессы за счет бюджетных средств, — это образование. Хаотичное, неуправля-

емое развитие информатизации и интернет-технологий в России, когда каждая организация (в том числе вузы) создает свой сайт, исходя из предпочтений и взглядов разработчиков, никак не интегрированных друг с другом, делает процесс внедрения сайтов более длительным и приводит к значительному перерасходу ресурсов.

Следовательно, формирование и использование информационных ресурсов, в том числе научно-образовательных, — одна из ключевых проблем создания единого информационного пространства страны. При этом интеграция требует разработки типовых информационных систем.

Значительно возросшие возможности и уровень развития программно-технических средств Интернета, а также требования, предъявляемые к сайтам вузов Министерством образования и науки РФ, Рособназдором, отраслевыми министерствами для оценки деятельности образовательных учреждений, вынуждают эти сайты становиться все более похожими друг на друга. Недалек тот день, когда вузы должны перейти на типовые сайты. А это уже первый шаг к созданию *единого информационного*

Контактная информация

Меденников Виктор Иванович, доктор тех. наук, руководитель отдела информатизации Всероссийского института аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова, г. Москва; *адрес:* 107078, г. Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1; *телефон:* (495) 608-20-09; *e-mail:* dommed@mail.ru

Сальников Сергей Георгиевич, канд. физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник отдела информатизации Всероссийского института аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова, г. Москва; *адрес:* 107078, г. Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1; *телефон:* (495) 607-72-80; *e-mail:* salnsg@gmail.com

V. I. Medennikov, S. G. Salnikov,

All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A. A. Nikonov, Moscow

METHODICS OF ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF USING INFORMATION SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESOURCES

Abstract

The article discusses methodics of assessment of efficiency of using information scientific and educational resources in Internet space in the transition to a digital economy and innovative development, which require integration, openness, accessibility for a wide range of users of information resources within a common information of the Internet to scientific and educational resources.

Keywords: scientific and educational resources, integration of information resources, information Internet space, standard websites.

интернет-пространства научно-образовательных ресурсов (ЕИИПНОР). ЕИИПНОР представляет интеграцию в единой реляционной БД в некотором облаке у провайдера информации о 1) разработках, 2) публикациях, 3) консультационной деятельности, 4) нормативно-правовой информации, 5) дистанционном обучении, 6) пакетах прикладных программ, 7) базах данных, разработанных НИУ РАН, вузами, предприятиями и другими организациями, имеющими данные семь видов представлений научных знаний [1, 2, 3, 6, 7, 11]. Анализ сайтов вузов и НИУ показал, что данная информация в том или ином виде представлена на этих сайтах. Указанные виды представлений научных знаний отражены также на сайтах информационно-консультационной службы (ИКС) в сельском хозяйстве, являющейся механизмом трансфера аграрных знаний товаропроизводителям.

В ЕИИПНОР ключи для размещения и поиска информации сформированы на основе единых справочников (справочников регионов, областей, районов и др.) и классификаторов, например, государственного рубрикатора научно-технической информации (ГРНТИ), общероссийского классификатора продукции (ОКП) и др., что обеспечивает возможность целенаправленного поиска информации.

В этом случае научно-образовательными ресурсами могут воспользоваться кроме студентов и преподавателей (как это осуществляется сейчас) будущие абитуриенты, а также работодатели, представители госорганов, товаропроизводители, научные работники, управленцы соответствующего профиля и население. ЕИИПНОР представляет собой удобное средство трансфера инноваций, знаний широкому кругу пользователей.

Так, товаропроизводителю сегодня трудно найти разработки, публикации, нормативно-правовую информацию, пакеты прикладных программ, базы данных, консультантов, курсы дистанционного обучения по интересующей его теме, поскольку старая система распространения инноваций — на бумажных носителях — была разрушена, а новая — на базе Интернета — не создана. А хотелось бы, чтобы товаропроизводитель, выбрав, например, разработку в виде средства борьбы с какой-либо болезнью растений, мог получить тут же все публикации, контакты всех консультантов, нормативно-правовую информацию, дистанционное обучение по данной теме и затем в соответствующей базе данных найти поставщика препарата.

Многие в мире считают, что для ускорения темпов роста экономики необходимо создать открытое общество, когда все инновации, почти вся информация должны быть открыты для всего общества. Например, 1 февраля 2017 года в Московском представительстве Всемирного банка на международной конференции «Развитие цифровой экономики в России» об этом говорил директор Национального агентства по продвижению ИТ-индустрии в Южной Корее Йон-глок Юн. Об этом же в своем интервью высказалась министр образования и науки РФ О. Ю. Васильева: «В ближайшее время нам нужно устранить барьеры, препятствующие продуктивной работе ученых: устранить лишнюю отчетность, перейдя к представлению научных результатов, упростить ввоз материалов

и оборудования для научных исследований, сделать беспрепятственным доступ к инфраструктуре через развитие системы центров коллективного пользования научным оборудованием, обеспечить доступ к информационным ресурсам» [10].

Требования, предъявляемые к информационному наполнению сайтов образовательных учреждений Минобрнауки России, Рособрнадзором (особенно отчеты о самообследовании), вызвали интерес различных исследователей к оценке деятельности сайтов на основе этих требований. Подход к выбору видов деятельности и их показателей на Западе отличается от подхода, принятого в России. Разность подходов можно объяснить тем, что в зарубежных образовательных учреждениях одним из главных видов деятельности являются *научные исследования*, в России же на первом месте стоит *образовательная деятельность*. Качество преподавания за рубежом оценивается в основном спросом на выпускников вуза, их позициями на рынке труда. В последние десятилетия наука и образование приобретают в мире глобальный характер, поэтому практически все мировые рейтинговые агентства стремятся оценить популярность и значимость вуза в международном масштабе. Российским вузам до этого еще далеко, что, в частности, связано с недооценкой возможностей и преимуществ информационных технологий на базе Интернета.

Для устранения указанных недостатков и использования все возрастающих возможностей интернет-технологий актуальной является **разработка методики оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов вузов в интернет-пространстве**, учитывающей как требования, предъявляемые к информационному наполнению сайтов образовательных учреждений Минобрнауки России, Рособрнадзором, так и востребованность научно-образовательных ресурсов в экономике, влияние на качество подготовки специалистов и ученых в образовательных учреждениях, оценку сайтов методами сайтометрии (webometrics), отражающих имидж и репутацию вуза, а также современные тенденции предоставления информационных услуг вузами в интернет-пространстве в виде электронных бирж труда и торговых площадок.

2. Цели работы

Целями работы являются:

- разработка методики оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов вузов в интернет-пространстве, исходя из многоцелевой аудитории пользователей: студентов, преподавателей, будущих абитуриентов, работодателей, представителей государственных органов власти, товаропроизводителей, научных работников, управленцев соответствующего профиля, а также населения в рамках единого информационного интернет-пространства научно-образовательных ресурсов и на основе типовых сайтов вузов;
- обоснование возможности формирования ЕИИПНОР;
- апробирование разработанной методики на примере сельскохозяйственных вузов.

3. Результаты исследования

Исследования были проведены на примере сельскохозяйственных вузов, для чего был проведен мониторинг и анализ сайтов этих вузов. При этом использовались:

- оригинальная анкета, включающая как показатели из набора требований Минобрнауки России, Рособнадзора, так и не вошедшие в этот перечень показатели, отражающие информацию о разработках, публикациях, консультационной деятельности, нормативно-правовой информации, дистанционном обучении, пакетах прикладных программ, базах данных, электронных биржах труда и торговых площадках;
- оценка сайтов методами сайтометрии (webometrics).

В соответствующей анкете отражены 214 показателей деятельности вузов: 122 показателя оценивают представительство вуза в целом, 40 — представительство факультетов, 46 — представительство кафедр, 6 показателей предназначены для общей оценки сайта.

В своих исследованиях по разработке методики для оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов при выборе показателей из набора требований Минобрнауки России, Рособнадзора мы ориентировались на наиболее значимые показатели деятельности вузов, влияющие на достижение целей вузов: подготовку квалифицированных специалистов и ученых, производство научной продукции. На эффективность достижения этих целей влияет кроме показателей ЕИИПНОР «качество» абитуриентов, состояние науки, грамотность управленцев Минобрнауки и отраслевых министерств, а также состояние всей экономики страны, уровень финансирования образования.

Данную взаимосвязь удобно отобразить через процессный подход (рис. 1).

Вход процесса — это абитуриенты, выход — это цель процесса, его результат: квалифицированные специалисты и ученые, результаты научной деятельности. Ресурсы или механизм — это система, осуществляющая преобразование входа в выход. Она включает: персонал, выполняющий процесс, оборудование, инструменты, здания, сооружения

и т. п. — все то, с помощью чего осуществляется процесс, что может использоваться в процессе.

Управление — это то, что оказывает воздействие на процесс (прежде всего, на ресурсы) с целью достижения поставленной цели (выхода). Управляющие воздействия носят информационный и ограничивающий характер. Чаще всего это содержащие определенные требования документы: законы, стандарты, методики, инструкции, планы, распоряжения руководства и др.

Информационные ресурсы, отражающие требования Минобрнауки России, Рособнадзора, выбранные на основе экспертного опроса, в наибольшей степени влияющие на достижение целей вузов, будем называть *вторичными информационными научно-образовательными ресурсами* (табл. 8). Показатели, отражающие информацию о разработках, публикациях, консультационной деятельности, нормативно-правовой информации, дистанционном обучении, пакетах прикладных программ, базах данных, будем называть *первичными информационными научно-образовательными ресурсами*. Показатели, отражающие информацию о консультационной деятельности, будут представлены в виде количества консультантов.

Информационные научно-образовательные ресурсы в соответствии с современными тенденциями в области интернет-технологий, когда провайдеры начинают предоставлять услуги по хранению контента сайтов в мощных системах управления базами данных (СУБД), могут храниться, с одной стороны, в виде каталога или полноформатного представления (назовем это *формой хранения ИР*), с другой стороны, в виде неупорядоченного списка или упорядоченного представления (с возможностью навигации, например, на основе СУБД по тематической рубрикации ГРНТИ, авторам, организациям, ключевым словам и т. д., назовем это *уровнем интеграции ИР*).

Интегральный критерий оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов конкретного образовательного учреждения определен как сумма взвешенных групп, общая сумма весов которых равна 1, следующих частных критериев:

- критерий оценки видов представления первичных информационных научно-образовательных ресурсов;

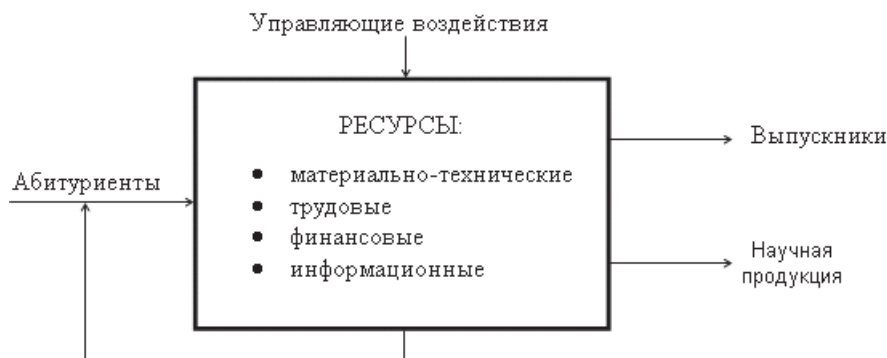


Рис. 1. Процессный подход к деятельности вуза

- критерий оценки эффективности использования информационных ресурсов методами сайтометрии;
- критерий оценки эффективности использования информационных ресурсов по состоянию электронной торговой площадки;
- критерий оценки эффективности использования информационных ресурсов по состоянию электронной биржи труда;
- критерий оценки вторичных информационных научно-образовательных ресурсов.

Значения весов показателей критериев оценки эффективности использования информационных ресурсов определены на основе экспертных оценок, полученных путем анализа различных статей специалистов в области образования [5, 8, 9, 12, 13], методик расчета различных рейтингов образовательных учреждений, анкетирования преподавателей РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, а также применения соответствующих статистических методов.

При этом под эффективностью с точки зрения методов исследования операций понимается результативность в достижении цели. В нашем случае целями формирования информационных научно-образовательных ресурсов (ИНОР) являются:

- доступность ИНОР для широкого круга пользователей (абитуриентов, студентов, преподавателей, служащих госорганов, товаропроизводителей, научных работников, управленцев, населения и др.);
- разнообразие форм и качества ИНОР;
- полнота, оперативность и достоверность получаемой информации;
- комфортность и простота получения информации;
- минимизация затрат на проектирование, разработку и сопровождение информационных систем.

Математическое описание методики.

n — код вида представления первичных информационных научно-образовательных ресурсов, $n \in N$ (табл. 3);

i — код уровня интеграции первичных информационных научно-образовательных ресурсов, $i \in I$ (табл. 1);

l — код формы хранения первичных информационных научно-образовательных ресурсов, $l \in L$ (табл. 2);

m — номер образовательного учреждения, $m \in M$;

h — код вида представления вторичных информационных образовательных ресурсов, $h \in H$ (табл. 8);

P_j^m — частный критерий оценки эффективности использования информационного ресурса m -го образовательного учреждения по j -му показателю, $j \in J$ (табл. 4);

P^m — интегральный критерий оценки эффективности использования информационного ресурса m -го образовательного учреждения;

α_i^1 — вес значения показателя уровня интеграции первичных информационных научно-образовательных ресурсов;

α_l^2 — вес значения показателя формы хранения первичных информационных научно-образовательных ресурсов;

α_n^3 — вес значения показателя n -го вида представления первичных информационных научно-образовательных ресурсов;

β_j — вес значения критерия оценки эффективности использования информационного ресурса по j -му показателю (табл. 4);

v_{iln0}^m — объем информационных научно-образовательных ресурсов i -го уровня интеграции, l -й формы хранения, n -го вида представления на уровне m -го вуза;

v_{ilnf}^m — объем информационных научно-образовательных ресурсов i -го уровня интеграции, l -й формы хранения, n -го вида представления на уровне f -го факультета m -го вуза;

vk_{ilnk}^m — объем информационных научно-образовательных ресурсов i -го уровня интеграции, l -й формы хранения, n -го вида представления на уровне k -й кафедры m -го вуза;

λ_{iln}^m — значение критерия оценки информационных научно-образовательных ресурсов i -го уровня интеграции, l -й формы хранения, n -го вида представления m -го вуза:

$$\lambda_{iln}^m = \frac{v_{iln0}^m + \sum_f v_{ilnf}^m + \sum_k vk_{ilnk}^m}{\max_m \left(v_{iln0}^m + \sum_f v_{ilnf}^m + \sum_k vk_{ilnk}^m \right)};$$

d_{rm}^2 — объем r -го показателя оценки сайта методами сайтометрии в m -м вузе, $r \in R$ (табл. 5);

q_{rm}^2 — значение r -го показателя критерия оценки сайта методами сайтометрии в m -м вузе;

$$q_{rm}^2 = \frac{d_{rm}^2}{\max_m d_{rm}^2};$$

ω_r^2 — вес значения r -го показателя критерия оценки сайта методами сайтометрии (табл. 5);

d_{sm}^3 — значение s -го показателя критерия оценки сайта по состоянию электронной торговой площадки в m -м вузе (табл. 6);

ω_s^3 — вес значения s -го показателя критерия оценки сайта по состоянию электронной торговой площадки (табл. 6);

d_{gm}^4 — значение g -го показателя критерия оценки сайта по состоянию электронной биржи труда в m -м вузе (табл. 7);

ω_g^4 — вес значения g -го показателя критерия оценки сайта по состоянию электронной биржи труда (табл. 7);

d_{hm}^5 — объем h -го показателя оценки эффективности использования вторичных информационных научно-образовательных ресурсов в m -м образовательном учреждении (табл. 8);

q_{hm}^5 — значение h -го показателя критерия оценки эффективности использования вторичных информационных научно-образовательных ресурсов в m -м образовательном учреждении;

$$q_{hm}^5 = \frac{d_{hm}^5}{\max_m d_{hm}^5};$$

ω_h^5 — вес значения h -го показателя критерия оценки эффективности использования вторичных информационных научно-образовательных ресурсов в m -м учреждении (табл. 8).

Тогда:

$$P^m = \sum_j \beta_j P_j^m,$$

где:

$$P_1^m = \sum_{i,l,n} \lambda_{iln}^m \alpha_i^1 \alpha_l^2 \alpha_n^3,$$

$$P_2^m = \sum_r \omega_r^2 q_{rm}^2,$$

$$P_3^m = \sum_s \omega_s^3 d_{sm}^3,$$

$$P_4^m = \sum_g \omega_g^4 d_{gm}^4,$$

$$P_5^m = \sum_h \omega_h^5 q_{hm}^5.$$

Подробное описание всех параметров методики можно найти в работах [3, 8, 11].

Согласно им и экспертным оценкам введем значения параметров методики.

Таблица 1

Показатели уровня интеграции ИР

№ п/п	Наименование	α_i^1 (в %)
1	Непорядоченное представление	10
2	Упорядоченное представление	90
ИТОГО:		100

Таблица 2

Показатели форм хранения ИР

№ п/п	Наименование	α_i^2 (в %)
1	Каталог	30
2	Полноформатное представление	70
ИТОГО:		100

Таблица 3

Показатели видов представления первичных информационных научно-образовательных ресурсов

№ п/п	Наименование	α_n^3 (в %)
1	Разработки	30
2	Публикации	20
3	Базы данных	5
4	Пакеты прикладных программ	5
5	Дистанционное обучение	5
6	Консультанты	30
7	Нормативно-правовая информация	5
ИТОГО:		100

Таблица 4

Частные критерии оценки эффективности

№ п/п	Наименование	β_j (в %)
1	Критерий оценки видов представления первичных информационных научно-образовательных ресурсов	50
2	Критерий оценки эффективности использования информационных ресурсов методами сайтометрии	10
3	Критерий оценки эффективности использования информационных ресурсов по состоянию электронной торговой площадки	15
4	Критерий оценки эффективности использования информационных ресурсов по состоянию электронной биржи труда	10
5	Критерий оценки видов представления вторичных информационных научно-образовательных ресурсов	15
ИТОГО:		100

Таблица 5

Показатели оценки сайтов методами сайтометрии

№ п/п	Наименование	ω_r^2 (в %)
1	Индексация (сводный, 4 показателя)	8
2	Каталоги (сводный, 4 показателя)	8
3	Проблемы (сводный, 2 показателя)	5
4	Рейтинг Alexa (global)	4
5	Рейтинг Alexa (local)	4
6	Рейтинг Google PR	8
7	Рейтинг Яндекс (ТИЦ)	8
8	Социальные сервисы (сводный, 3 показателя)	5
9	Ссылки на сайт (сводный, 4 показателя)	40
10	Ссылки с сайта (сводный, 2 показателя)	10
ИТОГО (23 показателя):		100

Таблица 6

Показатели критерия оценки эффективности использования информационных ресурсов по состоянию электронной торговой площадки

№ п/п	Наименование	ω_s^3 (в %)
1	Неструктурированная доска объявлений	5
2	Структурированная доска объявлений	10
3	Автоматизация поиска оптимального торгового партнера по заданному показателю	20
4	Автоматизация информационных процессов всех торговых операций	25
5	Полная автоматизация электронной торговли	40
ИТОГО:		100

Таблица 7

Показатели критерия оценки эффективности использования информационных ресурсов по состоянию электронной биржи труда

№ п/п	Наименование	ω_g^4 (в %)
1	Неструктурированная доска объявлений	10
2	Структурированная доска объявлений	20
3	Электронная биржа труда (автоматизированный поиск)	60
4	Ссылки на другие биржи труда	10
ИТОГО:		100

Таблица 8

Показатели критерия оценки эффективности использования вторичных информационных научно-образовательных ресурсов

№ п/п	Наименование	ω_h^5 (в %)
1	Удельный вес численности научно-педагогических работников, имеющих ученую степень кандидата наук, в общей численности научно-педагогических работников образовательной организации	4,26
2	Удельный вес численности научно-педагогических работников, имеющих ученую степень доктора наук, в общей численности научно-педагогических работников образовательной организации	4,45
3	Общая площадь помещений, в которых осуществляется образовательная деятельность, в расчете на одного студента	4,58
4	Количество компьютеров в расчете на одного студента	4,71
5	Доходы образовательной организации по всем видам финансового обеспечения (деятельности) в расчете на одного научно-педагогического работника	4,56
6	Доходы образовательной организации из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного научно-педагогического работника	4,68
7	Отношение среднего заработка научно-педагогического работника в образовательной организации (по всем видам финансового обеспечения (деятельности)) к средней заработной плате по экономике региона	3,98
8	Численность обучающихся по реализуемым образовательным программам за счет бюджетных ассигнований: — федерального бюджета	5,02
9	— бюджетов субъектов РФ	4,39
10	— местных бюджетов	4,40
11	Численность обучающихся по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц	4,49

Окончание табл. 8

№ п/п	Наименование	ω_h^5 (в %)
12	Численность студентов — победителей и призеров заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников, членов сборных команд Российской Федерации, участвовавших в международных олимпиадах по общеобразовательным предметам по специальностям и (или) направлениям подготовки, соответствующим профилю всероссийской олимпиады школьников или международной олимпиады, принятых на очную форму обучения на первый курс по программам бакалавриата без вступительных испытаний	4,58
13	Средний балл студентов, принятых по результатам единого государственного экзамена на первый курс на обучение по очной форме	4,93
14	Доля сельской молодежи среди зачисленных на первый курс	4,28
15	Количество цитирований в индексируемой системе цитирования Web of Science в расчете на 100 научно-педагогических работников	4,68
16	Количество цитирований в индексируемой системе цитирования Scopus в расчете на 100 научно-педагогических работников	4,65
17	Количество цитирований в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) в расчете на 100 научно-педагогических работников	4,54
18	Количество статей в научной периодике, индексируемой в системе цитирования Web of Science, в расчете на 100 научно-педагогических работников	4,61
19	Количество статей в научной периодике, индексируемой в системе цитирования Scopus, в расчете на 100 научно-педагогических работников	4,58
20	Количество публикаций в РИНЦ в расчете на 100 научно-педагогических работников	4,50
21	Удельный вес численности студентов (курсантов), проживающих в общежитиях, в общей численности студентов (курсантов), нуждающихся в общежитиях	4,57
22	Доля выпускников, обучавшихся очно за счет средств федерального бюджета, трудоустроенных в сельскохозяйственные, водохозяйственные, мелиоративные, землеустроительные, лесохозяйственные организации, в организации перерабатывающей промышленности, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, организации социальной сферы села, аграрные НИИ и образовательные учреждения, продолжают обучение в магистратуре и аспирантуре, а также призванных в вооруженные силы	4,56
ИТОГО:		100,00

Результаты расчетов.

Исследования показали, что в целом полнота сайтов еще очень далека от оптимальной — в среднем на сайтах присутствует чуть более половины (55,4 %) всей необходимой информации. Полнота показателей, отражающих научно-исследовательскую деятельность, составляет всего 18,3 %, что подтверждает предположение, что в требованиях, предъявляемых к сайтам вузов Министерством образования и науки РФ, Рособназором, существует недооценка научной деятельности вузов.

Интегральная оценка (табл. 9) эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов (максимально возможная

оценка, согласно методике, равна 100 %) даже для лучших вузов не превышает 40 % (Кубанский ГАУ — 39,15 %, Орловский ГАУ — 38,23 %, РГАУ-МСХА — 32,58 %, Красноярский ГАУ — 30,89 %).

Сравним рейтинги по интегральной и частным оценкам ведущего аграрного вуза страны — РГАУ-МСХА. Если по интегральной оценке он занял третье место, то по частным критериям — следующие места: первичные информационные научно-образовательные ресурсы — четвертое, сайтометрия — первое, электронная биржа труда — поделил 10–11-е места, вторичные информационные научно-образовательные ресурсы — занял 16-е место.

Таблица 9

Интегральная оценка эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов и рейтинг сельскохозяйственных вузов

Наименование вуза	Оценка (в %)	Рейтинг	Наименование вуза	Оценка (в %)	Рейтинг
Кубанский ГАУ	39,15	1	Бурятская ГСХА	22,58	28
Орловский ГАУ	38,23	2	Алтайский ГАУ	22,20	29
РГАУ-МСХА	32,58	3	Ивановская ГСХА	21,30	30
Красноярский ГАУ	30,89	4	Курская ГСХА	21,09	31
Новосибирский ГАУ	30,44	5	Курганская ГСХА	21,01	32
Кемеровский ГАУ	30,34	6	ГУЗ	20,84	33
Брянский ГАУ	29,45	7	Ижевская ГСХА	20,57	34
Белгородский ГАУ	29,44	8	Приморская ГСХА	20,39	35
Казанский ГАУ	28,29	9	Самарская ГСХА	19,75	36
Саратовский ГАУ	27,49	10	Оренбургский ГАУ	19,69	37
Московская ГАВМиБ	26,41	11	Ярославская ГСХА	19,69	38
Пензенская ГСХА	26,30	12	Воронежский ГАУ	19,04	39
Волгоградский ГАУ	26,12	13	Рязанский ГАТУ	19,03	40
Башкирский ГАУ	25,66	14	Дальневосточный ГАУ	18,95	41
Санкт-Петербургский ГАУ	25,06	15	Иркутский ГАУ	18,92	42
Вятский ГАУ	24,63	16	Казанская ГАВМ	18,80	43
Омский ГАУ	24,59	17	Санкт-Петербургская ГАВМ	18,50	44
Вологодская ГМХА	24,39	18	Южно-Уральский ГАУ	18,46	45
Донской ГАУ	24,29	19	Кабардино-Балкарский ГАУ	17,78	46
Мичуринский ГАУ	24,22	20	Якутская ГСХА	17,08	47
Ставропольский ГАУ	24,21	21	Костромская ГСХА	16,86	48
Уральский ГАУ	23,83	22	ГАУ Северного Зауралья	16,69	49
Великолукская ГСХА	23,71	23	Горский ГАУ	15,78	50
Нижегородская ГСХА	23,36	24	Российский ГАЗУ	15,49	51
Чувашская ГСХА	23,29	25	Смоленская ГСХА	15,33	52
Ульяновская ГСХА	23,17	26	Дагестанский ГАУ	12,68	53
Пермская ГСХА	22,89	27	Тверская ГСХА	5,62	54

Сопоставление рейтинга вузов, рассчитанного методом ранжирования интегральной оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов, и различных региональных рейтингов (рейтинга социально-экономического развития, рейтинга субсидирования регионов МСХ, рейтинга эффективности сельскохозяйственного производства, рейтинга эффективности губернаторов регионов, рейтинга развития науки в регионах) с использованием двух наиболее известных методов (расчет попарных связей между рангами или коэффициентов корреляции Спирмена и вычисление коэффициента конкордации Кендалла) показало, что региональные рейтинги слабо связаны как друг с другом, так и с рейтингом вузов, что указывает на слабое влияние научно-образовательных ресурсов на социально-экономическую жизнь регионов, в частности, на эффективность сельскохозяйственного производства.

Обоснование возможности формирования ЕИИПНОР.

Отсутствие интеграционных технологий при разработке баз данных различных ИНОР приводит к большому перерасходу ресурсов и запутывает значительное количество потенциальных пользователей при поиске нужной информации. Например, государство тратит значительные ресурсы на разработку и сопровождение баз данных ИНОР: Единой государственной информационной системы учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ НИОКТР), баз данных Федерального института промышленной собственности (патентные документы, товарные знаки, промышленные образцы, программы для ЭВМ, БД и топологии интегральных микросхем) и E-library.ru, имеющих гетерогенное представление и довольно узкое целевое назначение, соответственно, специфическую аудиторию. Цель первой БД очевидна из ее названия — здесь представлены НИОКТР в виде научных отчетов, выполненных за бюджетные средства. Цель второй — регистрация указанных выше разработок без возможности ознакомления с ними. Цель третьей — создание национального индекса научного цитирования (РИНЦ) с перспективой применения его для оценки результатов научной работы отдельных ученых и научных коллективов. Однако узкая направленность этих баз данных (в основном на учетную функцию) порождает гетерогенность их структур, делает их невостребованными для широкого круга пользователей, желающих иметь удобную систему получения знаний.

Корни этого кроются в отсутствии интеграционного подхода в технологиях проектирования и разработки информационных систем в нашей стране, в результате чего появилась «сборная солянка» из десятков, а затем сотен и тысяч изолированных и функционально несовместимых локальных систем управления на заводах, фабриках, предприятиях АПК. Негативную роль сыграл и провал национального сетевого проекта, основанного на типизации и интеграции ИС, предложенного академиком В. М. Глушковым по созданию Общегосударственной автоматизированной системы (ОГАС) в 60-е годы

XX века [2]. Хотя значительно возросшие возможности и уровень развития программно-технических средств Интернета в настоящее время позволяют реализовать идеи В. М. Глушкова в полной мере.

Переход к интегрированным ИС в Российской Федерации осложняется еще рядом обстоятельств, в том числе отсутствием интеллектуализации Интернета — отсутствием у провайдеров инструментария разработки математических моделей, статистической обработки информации, экспертных систем и т. д. в онлайн-режиме.

А пока у отдельных провайдеров есть только СУБД, которыми мало кто пользуется. Исследования показали, что, например, ни один сельскохозяйственный вуз не использует СУБД при создании сайтов, что лишает возможности автоматически получать информацию с сайта для использования в других ИС, в том числе в ИС Минобрнауки России [8].

В настоящее время российские НИУ и вузы нормативно принуждены развивать свои сайты, например, как уже упоминалось выше, Минобрнауки России, Рособрнадзором выдвинуты требования о составе информационного наполнения сайтов вузов. Правда, это пока не касается информационных научно-образовательных ресурсов, да и к сайтам НИУ пока требований не предъявляется. Те в нашей стране, кого к этому не обязывают, как правило, спокойно игнорируют эти ресурсы.

На идеях В. М. Глушкова в ВИАПИ им. А. А. Никонова была разработана ИС «Единое интернет-пространство аграрных знаний (ЕИПАЗ)», отражающая идеи ЕИИПНОР в области сельского хозяйства [4]. В нее были заведены: 10 321 публикация, 2541 разработка, 444 консультанта для проведения консультационной деятельности по аграрной тематике. При этом, исходя из результатов анализа различных сайтов сельскохозяйственной направленности, предложены и реализованы типовые сайты сельскохозяйственного предприятия, ИКС (хотя при реализации ЕИПАЗ в полной мере ИКС должна исчезнуть или видоизмениться как информационный посредник) сельскохозяйственного вуза, аграрного НИИ.

ЕИПАЗ было подвергнуто научной экспертизе на предмет принципиальной возможности создания полноценного единого информационного интернет-пространства АПК путем математического моделирования возможных путей интеграции различных видов представления знаний.

В модели были представлены три возможных варианта такой интеграции. В первом варианте предполагается перенос на единую базу данных у единого провайдера каталогов информационных массивов. При удачном поиске нужной информации в каталоге пользователь отсылается на сайт, хранящий полнотекстовую либо более подробную информацию. Второй вариант отражает ситуацию, когда вся информация перенесена к единому провайдеру. В третьем варианте часть информации перенесена в виде каталогов, а часть — полностью.

Вычислительные эксперименты по формированию единого информационного интернет-пространства аграрных знаний [11] показали, что технические и программные возможности провайдеров, предоставляющих услуги для разработки сайтов на наиболее

распространенном средстве «Битрикс», в настоящее время позволяют перенести, по крайней мере, всю информацию, все аграрные знания, накопленные за последние пять лет, к одному из них в рамках выделенной пропускной способности провайдера. Экономия только на разработке и сопровождении сайтов превысит 1 млрд рублей в год — как за счет многосайтовости системы разработки сайтов, так и за счет типовых решений.

4. Выводы

Переход к типовым сайтам вузов позволит разработать независимую малозатратную автоматизированную методику оценки их деятельности (в частности, эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов), единую как для вузов, так и для НИУ, что обусловлено наличием измеримых и сравнимых показателей, находящихся в единой базе данных.

Интеграция информационных научно-образовательных ресурсов в рамках ЕИИПНОР с размещением у одного провайдера под управлением мощной СУБД на основе единых классификаторов позволит в дальнейшем, по мере накопления статистической информации, применить и другие методы оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов. Например, после объединения информационных систем ГНИ и ПФР с присвоением кодов ИНН с рождения человека можно будет отслеживать трудоустройство выпускника вуза по отраслевому признаку. В дальнейшем можно отследить как его карьерный рост, так и переходы из отрасли в отрасль. При интеграции информационных научно-образовательных ресурсов вузов и НИИ можно будет оценивать влияние выпускников на развитие науки в отраслях и в стране в целом.

Список использованных источников

1. В день науки о науке: эксклюзивное интервью Ольги Васильевой // Indicator.Ru. <https://indicator.ru/article/2017/02/08/intervyu-olgi-vasilevoj/>
2. Гузаева М. Ю. Использование информационных ресурсов науки и образования для повышения эффективности реализации новых форм обучения. <http://pedsovet.su/publ/164-1-0-1048/>
3. Ерешко Ф. И., Меденников В. И., Сальников С. Г. Интернет-технологии в экономике знаний // Материалы девятой международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» MLSD'2016, г. Москва. М., 2016.
4. Ерешко Ф. И., Меденников В. И., Сальников С. Г. Принятие решений в АПК на базе интернет-технологий // Материалы IX Всероссийской научной конференции «Математическое моделирование развивающейся экономики, экологии и технологий» ЭКОМОД-2016, г. Киров. Киров, 2016.
5. Ерешко Ф. И., Меденников В. И., Сальников С. Г. Проектирование единого информационного Интернет-пространства страны // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2016. № 6.
6. Меденников В. И., Муратова Л. Г., Сальников С. Г. и др. Модели и методы формирования единого информационного интернет-пространства аграрных знаний: монография. М.: ВИАПИ им. А. А. Никонова, 2014.
7. Меденников В. И., Муратова Л. Г., Сальников С. Г. и др. Отчет о НИР «Анализ состояния и объемы информационных ресурсов сельскохозяйственных предприятий в Интернет-пространстве». М.: ВИАПИ РАСХН, 2011.
8. Меденников В. И., Муратова Л. Г., Сальников С. Г. и др. Отчет о НИР «Разработать методику оценки эффективности использования информационного научно-образовательного ресурса». М.: ВИАПИ ФАНО, 2016.
9. Меденников В. И., Муратова Л. Г., Сальников С. Г. и др. Разработать базу данных отраслевых информационных научно-образовательных ресурсов, представленных в Интернет-пространстве. Отчет о НИР. М.: ВИАПИ им. А. А. Никонова, 2013.
10. Меденников В. И., Муратова Л. Г., Сальников С. Г. и др. Разработать технико-экономическое обоснование проекта единого информационного Интернет-пространства знаний агронауки. Отчет о НИР. М.: ВИАПИ им. А. А. Никонова, 2010.
11. Сироткин Г. В. Когнитивная модель новой системы управления качеством образования вуза в целом // Технические науки — от теории к практике. 2013. № 29.
12. Сироткин Г. В. Системный анализ факторов качества образования в вузе // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2013. № 2 (22).
13. Славин А. В. Практика разработки оценочных средств качества образовательных программ, реализуемых на основе ФГОС. <http://expert-nica.ru/library/sbornik2013/IV%20part/Slavin%20AB.pdf>

НОВОСТИ

Интерфейс для разработчика

Специалисты компании «ФОРС Телеком» разработали Live Universal Interface, интероперабельный инструмент для коллективной разработки экранных форм прикладных систем. В настоящее время существует довольно много средств, применяемых для построения пользовательского интерфейса приложений. Однако, несмотря на большое их разнообразие, часто возникает ситуация, когда задача создания пользовательского интерфейса оказывается весьма ресурсоемкой, считают в компании. Как правило, это связано с тем, что программист вынужден самостоятельно строить алгоритмы

для обработки событий при вводе и отображении данных, а также управлять отображением информации на экране посредством элементарных команд, неся полную ответственность за результат. LUI предлагает совершенно иной подход, при котором разработка прикладной логики системы отделена от разработки пользовательского интерфейса. Обе эти задачи могут решаться независимо, а при разработке экранных форм достаточно правильно присвоить определенные свойства элементам интерфейса — все остальные операции выполняются автоматически.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)

Д. А. Богданова,

Институт кибернетики и образовательной информатики

Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва,

Н. В. Бровка,

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

ДРУЖЕСТВЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ: КАКИМ ЕГО ВИДЯТ БРИТАНСКИЕ ШКОЛЬНИКИ

Аннотация

В статье представлены результаты, полученные в рамках британского проекта по исследованию интернет-безопасности школьников, включающие меры по реорганизации деятельности сервис- и контент-провайдеров и активизации регулирующей деятельности со стороны государства для того, чтобы сделать Интернет более прозрачной и дружелюбной средой, откорректировать меры по регулированию онлайн-деятельности детей, повысить уровень их цифровой и медиаграмотности с сохранением безопасности.

Ключевые слова: онлайн-офлайн дихотомия, цифровая и медиаграмотность, интернет-безопасность, персональные данные, контроль доступа, прозрачность использования персональных данных.

В 2007 году была создана организация EU Kids Online как международная сеть, объединяющая в государствах Евросоюза академических исследователей с целью формирования и накопления знаний о возможностях использования Интернета детьми и о связанных с этим рисках и проблемах безопасности детей [9]. Идея проведения серьезного всестороннего исследования в этой области была одобрена и поддержана Комиссией Евросоюза. Одним из инициаторов создания EU Kids Online и руководителем исследований стала профессор Лондонской школы экономики Соня Ливингстоун (Sonia Livingstone). Первые результаты были получены по итогам опросов 25 000 детей и их родителей в 25 странах.

Следующими проектами в этой области стали Net Kids Go Mobile и Global Kids Online, в последнем при поддержке Евросоюза приняла участие и Россия. Результаты исследований нашли отражение в значительном числе публикаций, выступлений на международных форумах, интервью прессе.

В 2008 году в Великобритании по поручению тогдашнего премьер-министра страны Гордона Брауна был опубликован план действий по обеспечению интернет-безопасности британских школьников, разработанный детским психологом Таней Байрон (Tanya Byron) [10]. План, среди прочего, предполагал создание Британского совета по интернет-безопасности детей, призванного регулировать деятельность интернет-компаний с целью снижения рисков для детей, и включение в школьную программу обучения курса по интернет-безопасности. Обучение базовым принципам информационной и медиаграмотности в британских школах стало с 2014 года частью Национальной образовательной программы для детей 5–16 лет. В рамках новой программы по информатике детей начинают обучать базовым правилам интернет-безопасности в начальной школе с пятилетнего возраста. В средних школах программа посвящена вопросам ответственного и безопасного использования технологий, включая защиту собственной идентичности [1].

Контактная информация

Богданова Диана Александровна, канд. пед. наук, ст. научный сотрудник Института кибернетики и образовательной информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва; *адрес:* 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2; *телефон:* (499) 135-62-60; *e-mail:* d.a.bogdanova@mail.ru

Бровка Наталья Владимировна, доктор пед. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор, профессор кафедры теории функций механико-математического факультета Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь; *адрес:* 220034, Республика Беларусь, г. Минск, пр-т Независимости, д. 4; *телефон:* (+375-17) 209-55-70; *e-mail:* n_br@mail.ru

D. A. Bogdanova,

Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow,

N. V. Brovka,

Belarusian State University, Minsk, the Republic of Belarus

FRIENDLY INTERNET: AS IT IS SEEN BY BRITISH SCHOOLCHILDREN

Abstract

The article presents the results obtained within the British project on Internet safety of schoolchildren, including measures to reorganize service and content providers' business, activation of the state regulatory activities in order to make the Internet more transparent and friendly environment, to adjust children's online activities regulating measures, to improve their digital and media literacy level while maintaining e-safety.

Keywords: online-offline dichotomy, digital and media literacy, Internet safety, personal data, access control, transparency of use of personal data.

Однако в последние два года в Великобритании набирает силу новая волна общественного обсуждения проблемы благополучия детей в Интернете, включающая целый ряд значимых событий: конференций, проектов с государственным и альтернативным финансированием, парламентских слушаний. Великобритания хочет сделать Интернет для своих детей самым безопасным в мире. Не умаляя значимости и важности проведенных ранее исследований и предпринятых мер, целый ряд специалистов тем не менее придерживаются мнения, что детям в проводимых исследованиях должна быть отведена более значительная роль. Они считают, что видение взрослых и формулировка ими вопросов в исследованиях нередко заранее предопределяют ответы, которые должны дать участники опроса. На таких обсуждениях, как правило, доминируют взрослые, которые «хорошо знают, что нужно молодежи». И хотя, безусловно, у взрослых экспертов должна быть возможность обсуждения существующих проблем, они, по мнению сторонников нынешнего подхода, не должны принимать решения, исходя исключительно из своего понимания, не учитывая мнение молодежи.

На основе нового подхода был разработан и осуществлен исследовательский проект «iRights Youth Juries» [6, 7] в рамках британской общественной инициативы «5Rights» [5], сконструированный таким образом, чтобы в центре дискуссий, которые ведут взрослые, находились молодые люди, пребывание и занятия которых в Интернете стали бы объектом обсуждения. Организаторы проекта приняли подход, согласно которому необходимо стимулировать молодежь к открытому обсуждению проблем, а не предоставлять им заранее известные готовые ответы, предопределенные беспокойством взрослых. Рассмотрению результатов данного проекта посвящена настоящая статья.

В проекте приняли участие 108 молодых людей 12–17 лет из Лидса, Лондона и Ноттингема.

Интересна модель проведения исследования. Оно проходило в форме заседания суда присяжных, намеревающихся судить Интернет. Каждый из участников (а они были сгруппированы в девять «жюри присяжных» примерно по 13 человек в каждом) приехал для участия в «процессе», имея определенный багаж личного опыта «жизни» онлайн. «Присяжным» предстояло рассмотреть довольно широкий круг претензий и доказательств. Сложность задачи состояла в том, чтобы, формируя молодежные жюри, предоставить молодым людям площадку, где они могли бы комфортно и открыто говорить от своего имени.

Формируя молодежные жюри, исследователи хотели не только выяснить, что подростки думают о своем опыте в цифровом мире, но также понять, что сформировало их образ мыслей, почему они определили некоторые случаи из своей онлайн-жизни как проблемные, как они намерены работать вместе, чтобы продумать решение этих проблем, определить степень, до которой они готовы поменять свое сознание в результате общения со сверстниками и знакомства с новой информацией, и что они думают о включении своих идей в окончательные рекомендации.

В «процессе» также принимали участие приглашенные актеры, которые разыгрывали миниатюры по

заготовленным сценариям. Предполагалось, что такой подход инициирует и активизирует обсуждение.

Сценарии, запускавшие обсуждения, основывались на пяти положениях, сформулированных авторами проекта «5Rights» следующим образом:

- *право удалять*, позволяющее редактировать, удалять, корректировать контент, ранее размещенный в Интернете, и связанные с ним данные;
- *право знать*, повышающее прозрачность того, каким образом используется информация, размещенная молодым автором, кто является ее держателем и кто на ней зарабатывает;
- *право на безопасность и поддержку*, позволяющее получать защиту и поддержку онлайн, соответствующие возрасту, по аналогии с жизнью офлайн;
- *право на информированное и сознательное использование*, расширяющее права, помогающее подростку определять, когда его вниманием начинают манипулировать, и дающее ему возможность уйти от онлайн-общения по собственному желанию;
- *право на цифровую грамотность*, направленное на обеспечение молодых людей цифровыми умениями, необходимыми для использования цифровых технологий, и инструментарием для ведения переговоров в рамках социальных норм.

Чем дольше шли обсуждения, тем все более откровенными становились их участники, приводя примеры разочарований, которые им приходилось испытывать в процессе онлайн-взаимодействия и работы с онлайн-ресурсами. С активизацией обсуждения к участникам приходила уверенность в том, что они могут предложить и пути преодоления этих разочарований. Наряду с огромным количеством положительных мнений о том, какие неоспоримые возможности дает Интернет, звучало очень много сожалений по поводу того, сколь многие аспекты оказываются вне контроля.

В результате прошедших обсуждений членами всех девяти «жюри» были сформулированы пожелания, сформировавшие **три основных результата**:

- преодоление онлайн-офлайновой дихотомии;
- соглашение по регулированию;
- возможность нахождения эффективного решения.

Рассмотрим их по порядку.

1. Преодоление онлайн-офлайновой дихотомии

За последние годы произошло размывание границ восприятия онлайн- и офлайновой действительности. Лет тридцать назад говорили: я «поговорил с ... по телефону». Для нынешних молодых людей «поговорил» означает и онлайн, и лично, а телефон для вербальной коммуникации практически не используется. Но ключевым моментом, иллюстрирующим размывание границ восприятия для молодежи, является автоматический перенос моральных правил жизни в офлайновом мире на онлайн-жизнь. Например, молодые люди считают, что в реальном мире существует возможность исправить допущен-

ную ошибку, т. е. человеку дается второй шанс. Или, совершая покупки в магазине, они знают, что продавец этого магазина не станет сообщать, например, размер купленной обуви в другой магазин. Как несовершеннолетние, они не готовы отказаться от правил офлайн-мира, в которых они выросли, они хотят иметь привилегию жизни в онлайн-мире по законам, существующим офлайн.

1.1. Право удалять размещенный ранее материал.

- Пользователи должны иметь полную возможность для удаления контента, который они разместили. Однако компании могут сохранять копии постов на случай, если они понадобятся в качестве вещественного доказательства.
- Должен быть разработан инструмент для самопроверки, чтобы иметь возможность проконтролировать, куда направились фотографии и личная информация.
- Пользователям должны направляться сообщения, напоминающие о возможных последствиях их действий.
- Пользователи должны получить формальное согласие всех людей, упоминаемых в материале, прежде чем этот материал будет опубликован онлайн.
- Аккаунты Facebook должны быть частными и не открытыми. Должен быть разработан инструмент, автоматически блокирующий доступ любому пользователю, имеющему связь с тем человеком, доступ которому запрещен. Эта опция необходима для того, чтобы таким образом закрыть лазейки тем, для кого доступ закрыт.
- Молодежь должна иметь больше контроля над своими фотографиями. Компании могут иметь селективный доступ к материалам в противоположность существующему сейчас неограниченному доступу.
- Каждый должен иметь право удалять нежелательный материал из всех баз данных, если только не будет доказано, что данный конкретный материал должен быть сохранен в общественных интересах.
- Социальные платформы должны создать модуль для чатов, с тем чтобы пользователи могли сами определять, с кем именно они хотят общаться, и ограничить количество людей, которые могли бы видеть их частную переписку.
- Компании обязаны информировать полицию или соответствующие органы в случае, если происходит обмен неподобающими материалами.
- Люди, размещающие онлайн неподобающий материал, должны подвергаться штрафу.
- Закон о клевете должен быть приведен в соответствие с требованиями времени и расширен до рассмотрения вопросов, связанных с общением в социальных сетях и кибербуллинг.

1.2. Скриншоты.

- Людям должно быть запрещено делать скриншоты.
- Позволить делать скриншоты можно лишь в тех случаях, когда это связано с кибер-

буллинг. В этих ситуациях пользователи должны получить разрешение от сайта или платформы, на которых этот случай имел место.

- Для пользователей должны быть доступны функции блокирования скриншотов и ограничения просмотра.
- Всплывающие уведомления и запрос на разрешение должны быть доступны для случаев, когда кто-то попытается сделать скриншот материала пользователя или материала, касающегося пользователя.

За право на удаление размещенного ранее материала, без сомнения, проголосовала бы значительная часть пользователей. Это стало бы в некотором смысле опровержением известной поговорки: «Что написано пером, не вырубишь топором». В тандеме с запретом на скриншоты и копирование риск возможного разрастания проблемы от необдуманной публикации сводился бы к минимальному. Интересно отметить, что, не желая отказываться от возможности обмениваться провокационными материалами, молодые люди пытаются снизить риск введением запрета на скриншоты. Однако, как известно, на любой софт, вводящий ограничения, довольно быстро появляется другой (хоть и противозаконный), минимизирующий нововведения. Что касается судебного преследования за клевету или кибербуллинг, в ряде стран такие меры уже предусмотрены, чего, к сожалению, нельзя сказать ни о России, ни о Белоруссии.

2. Соглашение по регулированию

Как показывают исследования, примерно две трети опрошенных детей 5–18 лет полагают, что обеспечение собственной безопасности онлайн — это их ответственность. Такой результат неудивителен. Дети считают Интернет территорией своей личной свободы и очень не хотят, чтобы в нее вмешивались взрослые. По выражению С. Ливингстоун, в то время как начинает появляться родительский контроль за пребыванием детей в Интернете, ребята стараются уклониться от него и начинают ему сопротивляться [8]. Это наблюдение подтверждается результатами других исследований, согласно которым дети предпочитают обсуждать решение возникающих у них проблем не со взрослыми, а со сверстниками.

С учетом этих реалий в Великобритании был запущен проект (получивший поддержку Мемориального Фонда Дианы, принцессы Уэльской) по подготовке учащихся в качестве «интернет-посланников» для каждой британской школы. Таким образом, в каждой школе появится подготовленный «посланник», который будет помогать своим соученикам решать проблемы, возникающие в связи с пребыванием в Интернете.

В целом «жюри присяжных» осознали, что конкурирующие интересы часто находятся в противоречии, поэтому предложили реалистичные, а не идеалистичные решения, которые вполне могут быть исполнены. «Жюри» сошлись во мнении, что многое может быть реализовано путем разумного регулирования и это может сделать пребывание онлайн если не безопаснее, то счастливее.

2.1. Сбор и хранение данных третьими лицами.

- Сайты должны предоставить пользователям выбор относительно того, разрешать или нет хранить их пользовательские данные.
- Пользователи должны иметь возможность устанавливать некий общий код, препятствующий обмену пользовательскими данными, или на каждом сайте устанавливать отдельные коды, решающие ту же задачу.
- Должны быть определены количество и тип компаний, которым разрешен доступ к данным пользователей и трассирование онлайн-деятельности пользователей.
- Пользователи должны иметь возможность сами выбирать тип компаний, которым будут разрешены доступ к их онлайн-информации и трассирование их онлайн-деятельности.
- Компании должны запрашивать у пользователя разрешение на хранение его персональных данных, а пользователь может дать такое разрешение, поставив галочку в соответствующем окошке. Однако пользователь может позже изменить свое решение и удалить свои данные.
- Персональные контактные данные должны быть невидимы или защищены.
- Сервисы локации должны быть по умолчанию выключены и включаться постановкой галочки в соответствующем окошке.
- Продолжительность хранения личной информации пользователей не должна превышать шести месяцев.
- Когда пользователи удаляют персональные данные, используя веб-интерфейс, персональные данные, которые они хотят удалить, должны быть удалены из баз данных.
- Должна быть разработана программа обучения школьников тому, каким образом защитить свои компьютеры от «кукиз» (cookies) и шпионских программ, а также каким образом защитить личную информацию от постороннего доступа. Кроме того, ребята должны понимать, что их онлайн-деятельность может быть отслежена, зафиксирована и кем-то использована.
- Должно быть очевидно, что пользователь является владельцем своих данных. Любой материал, опубликованный пользователем, принадлежит ему, и его слово по поводу этого материала является решающим.
- Для онлайн-покупок должна быть разработана специальная функция, формирующая проверочный код, который должен отправляться родителям.
- Должна быть разработана сертификационная система для проверки сайтов на предмет того, не обмениваются ли они данными пользователей и не фиксируют ли онлайн-деятельность пользователей.
- Должна быть разработана рейтинговая система на основе мнений пользователей относительно сбора данных пользователей и обмена ими.
- Должна быть создана компания, занимающаяся проверкой интернет-компаний на предмет сбора данных пользователей и трассирования их деятельности. Эта компания должна раз-

работать свод правил для защиты или информирования пользователей о действиях таких интернет-компаний.

- Система определения возраста должна быть разработана таким образом, чтобы всплывающее на весь экран объявление проверяло, соответствует ли возраст пользователя тем материалам, которые он может встретить на сайте, в игре или приложениях, к которым он пытается получить доступ.
- Неуполномоченные компании, которые обмениваются данными пользователей без их согласия, должны подлежать преследованию в соответствии с законодательством.
- Должна быть создана группа экспертов, которые будут регулярно дорабатывать правила, регулирующие деятельность пользователей и компаний в Интернете.
- У пользователей необходимо спрашивать согласие, прежде чем передавать кому-то их данные. Пользователи должны быть в курсе того, кто получает информацию о них и как ею собирается воспользоваться.

2.2. Условия большей доступности.

- Должен быть в наличии аудиопомощник (типа айфоновской Siri), который будет озвучивать текст, чтобы пользователи могли просто слушать его, а не прокручивать страницы на экране.
- Должен быть разработан единый свод правил для всех интернет-компаний (или хотя бы для тех, которые согласятся принять участие в сотрудничестве, руководствуясь разработанным сводом правил).
- Свод правил должен быть представлен в видеоформате, чтобы люди могли смотреть и слушать. Это позволит упростить восприятие и понимание.
- Свод правил должен быть организован в форме нумерованного списка, а наиболее важные моменты должны быть выделены полужирным шрифтом, чтобы привлечь внимание.
- Правила должны быть краткими и легко читаемыми.
- Специальный совет должен разработать формат и установить ограничивающий размер на пользовательские соглашения, которые требуется подписать, прежде чем получить доступ к сайту, игре или приложению.

Безусловно, представленные требования имеют под собой вполне понятные обоснования. Социальные сети нередко нарушают права пользователей, вторгаясь в частную жизнь. Достаточно вспомнить большой скандал с приложением Weasop социальной сети Facebook [3]. Есть все основания полагать, что, хотя теперь сеть не делает достоянием широкой публики покупки подписчиков, она продолжает отслеживать их интересы и онлайн-ую деятельность. Сейчас в западной прессе поднимается новый шум по поводу небезосновательных предположений о том, что Facebook и Instagram слушают разговоры своих подписчиков по смартфонам, чтобы затем предложить им контекстную рекламу [11]. Facebook все отрицает, хотя эта позиция вызывает сомнения,

если вспомнить прежние скандалы с обвинениями в том, что Facebook наблюдает за пользователями. Тогда компания тоже все отрицала, однако, как заметили наблюдательные журналисты, на фотографии Марка Цукерберга, сделанной в его офисе, окошечко камеры на его компьютере было заклеено. К тому же именно коммерческая основа способствовала развитию Интернета. Стоит послушать лекции Ч. Северанса на Coursera об истории Интернета. Обаятельный лектор, свидетель происходящего в те далекие годы, он описывает сложности обмена данными по каналам связи между американскими и швейцарскими физиками, продолжавшиеся до той поры, пока в Сети не появилась реклама. А сейчас постановка «лайков», определенным образом формирующая рейтинги и самооценку в подростковых сообществах (больше «лайков» — выше популярность), повышает трафик и цену рекламы в Сети. В 2014 году Facebook отменила существовавшие ранее ограничения, защищавшие права подростков, и в результате этих изменений аккаунты подростков стали появляться в поисковой выдаче.

В этом разделе также привлекает внимание желание, чтобы пользовательские соглашения для удобства их восприятия представлялись в видео- и аудиоформатах — как свидетельство того, что современные молодые люди не очень хорошо читают.

3. Возможность нахождения эффективного решения

Третьей темой стала бросающаяся в глаза очевидная возросшая (по мнению организаторов) в процессе прохождения проекта уверенность молодых людей как социальных единиц. Проведенный перед началом проекта опрос показал, что 33 % участников не были уверены, что им будет что сказать. К завершению проекта 83 % участников сказали, что хотели бы, чтобы молодые люди имели возможность давать свою оценку тому, как цифровые технологии управляются, а 84 % сказали, что хотели бы брать на себя большую ответственность за свою онлайн-деятельность. В связи с этим и возник третий раздел.

3.1. Повышение интернет-грамотности.

- Должны быть созданы сайты, на которых будет происходить обучение тому, как удалять свои материалы из Интернета, и молодым людям должна быть обеспечена возможность удалять материалы, находясь на этих сайтах.
- Должны проводиться рабочие сессии, обучающие пользователей тому, что можно и что не следует размещать в Интернете, и предупреждать их о возможных последствиях.

3.2. Ответственность взрослых и технологии, помогающие детям осуществлять самоконтроль.

- Предупреждающие объявления должны появляться на экранах компьютеров, мобильных телефонов и иных подключенных устройств о том, что пользователь должен сделать перерыв после того, как он провел час-полтора онлайн. Игры должны быть запрограммированы таким образом, чтобы пользователь не мог изменить настройки длительности для продолжения сеанса игры.

- Должна существовать «точка отсечения», позволяющая пользователям лучше управлять своим временем онлайн.
- Веб-сайты должны иметь таймеры и рекомендованное время пользования, определенное регулирующими органами.
- После превышения отведенного времени пользователь должен начать оплачивать свое пребывание на сайте. Это соображение обосновано тем, что все остальные занятия требуют расходов, а Интернет бесплатный. Поэтому, если ввести оплату за превышение времени пребывания в Интернете, это должно снизить время, проводимое пользователем онлайн.
- Пользователи должны просить друзей вмешиваться в их занятия и находить альтернативу пребыванию в Интернете.
- Детям лучше начинать больше общаться лично, когда они еще маленькие, чтобы правильные привычки и социальные навыки формировались как можно раньше. Школам желательно организовывать побольше коллективных мероприятий на свежем воздухе.
- Время пребывания в Сети должно быть ограничено, и Интернет должен автоматически выключаться с 9.30 вечера до 7.30 утра.

3.3. Образование.

- При подключении к социальной сети или медиаблогу должны появляться предупреждающие надписи о нежелательности неприятного содержания.
- Пользователей следует приучать думать о чувствах других и помнить об этом, размещая свои посты.
- Следует учить пользователей тому, что человеческая природа состязательна. И люди нередко стараются представить себя онлайн лучше, чем они есть на самом деле. Также некоторым людям свойственно выдавать желаемое за действительное, представляя свою жизнь более яркой и интересной, чтобы показать свое превосходство перед другими.
- Должны существовать специальные группы поддержки для пользователей, страдающих игровой зависимостью.
- Различие между богатыми и бедными, которое очевидно проявляется в отдельных материалах, должно быть снижено. Богатых следует просить делать благотворительные взносы, чтобы помочь тем, кто находится в затруднительном материальном положении.
- Должна быть создана «страница счастья» с позитивными цитатами и фотографиями.
- Людям следует предлагать варианты занятий, не связанных с пребыванием в Интернете, чтобы они могли заводить новые знакомства (реальные, не онлайн), находить для себя хобби.
- Желательно создавать больше анонимных консультационных пунктов, куда человек, испытывающий тревожность или ощущающий свою интернет-зависимость, мог бы обратиться за помощью.
- Должен быть организован сервис-центр, где сверстники, побывавшие в сложных ситуации-

ях, могли бы поделиться своим опытом лично или через скайп.

- Должна быть создана онлайн-платформа для волонтеров, которые могли бы помогать людям, оказавшимся в сложной ситуации из-за Интернета.

Их часто называют цифровыми аборигенами и считают, что они на ты с широким спектром информационно-коммуникационных технологий, в окружении которых они выросли. В начале проекта многие из подростков испытывали неловкость в силу своей зависимости от технологий, о которых они имели весьма ограниченные знания и над которыми практически не имели контроля. Мало кто из них мог бы представить мир без Интернета, но это не означало, что они не упоминали его критически. Они не только подвергли сомнению некоторые нормы, которые, как оказалось, встроены в онлайн-мир, но сделали это образно, прагматично и в достаточной степени профессионально.

Подводя итог, можно сказать, чего хотят от Интернета британские школьники:

- они хотят, чтобы к ним относились онлайн и офлайн в соответствии с одними и теми же моральными и социальными стандартами;
- они хотят осмысленно контролировать свои данные;
- они хотят получать более существенную и надежную поддержку от взрослых;
- они хотят, чтобы ситуации выбора были более прозрачными;
- они хотят получать современное цифровое образование, включая цифровую и медиаграмотность.

Результаты проекта будут доведены до сведения британских политиков, правительства, соответствующих структур Организации Объединенных Наций. Но они также могут представлять интерес и для учителей в качестве дидактического материала на занятиях по цифровой и медиаграмотности. Обсуждая причины тех или иных пожеланий британских школьников, можно подвести обучающихся к осознанию неочевидных проблем, которые таит в себе Интернет. Сейчас, получая отчеты из школ, в которых проводится обучение интернет-безопасности, где дети пишут: «Бесплатный сыр бывает только в мышеловке», хочется обсудить с ними пожелания британских школьников к Интернету. А взрослые считают, что дети являются активными участниками цифровой среды, к созданию которой они не имеют отношения, и необходимо более активное участие многих заинтересованных сторон для того, чтобы сделать Интернет лучшим местом для детей. И с этим сложно не согласиться.

Приведенные выше результаты исследования британских специалистов являются весомым свидетельством актуальности проблемы обеспечения интернет-безопасности школьников. Таким образом, помимо рекомендаций, касающихся мер по решению этой проблемы на макроуровне (в рамках межгосударственного и государственного регулирования),

не менее важной является задача разработки, апробации и распространения механизма реализации пропедевтически обучающей, стимулирующей и поддерживающей деятельности в практике подготовки учителей, школьников и их родителей к обеспечению интернет-безопасности детей и молодежи. Первым шагом в этом направлении является проведение внеклассных занятий по интернет-безопасности. Такие занятия были проведены нами в ряде российских школ для учащихся начальной и средней школы [4]. Практика проведения таких занятий свидетельствует, с одной стороны, о несомненном интересе детей, об их включенности в процесс полилогического взаимодействия со взрослыми и друг с другом по указанным вопросам, с другой стороны, — о необходимости разработки научно обоснованного учебно-методического обеспечения этого процесса, начало чему положено работами авторов данной статьи [2], а также других специалистов, занимающихся этой проблемой.

Список использованных источников

1. Богданова Д. А. Об обучении информационной и медиаграмотности в российских начальных школах // Системы и средства информатики. 2016. Т. 26. № 3.
2. Богданова Д. А., Березина Н. Л., Буркатовская Г. Р. Безопасное использование ресурсов интернета: практическое пособие / Министерство образования и науки Архангельской области, Архангельский областной институт открытого образования, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН. Архангельск: Изд-во АО ИОО, 2015.
3. Богданова Д. А., Федосеев А. А. Внимание: Интернет! // Открытое образование. 2010. № 2.
4. Первый живой урок по безопасности школьников в сети интернет в рамках Единого урока прошел в Смоленске // Институт развития Интернета. <http://ири.рф/news/13886/>
5. 5Rights. <http://5rightsframework.com/>
6. 5Rights Youth Juries // CaSMA Research. <https://casma.wp.horizon.ac.uk/casma-projects/5rights-youth-juries/>
7. Coleman S., Pothong K., Perez Vallejos E., Koene A. The Internet on our own terms: how children and young people deliberated about their digital rights, January 2017 // 5Rights. <http://d1qmdf3vop2107.cloudfront.net/eggplant-cherry.cloudvent.net/compressed/2bc6968f3e8079fa49d15b8f8d131399.pdf>
8. Livingstone S., Bober M. Regulating the internet at home: contrasting the perspectives of children and parents // Digital Generations: Children, Young People, and New Media. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, N.J., 2006. [http://eprints.lse.ac.uk/9013/1/Regulating_the_internet_at_home_\(LSERO\).pdf](http://eprints.lse.ac.uk/9013/1/Regulating_the_internet_at_home_(LSERO).pdf)
9. Opening Statement by Brian O'Neill, Dublin Institute of Technology and member of the EU Kids Online Network // Joint Committee on Children and Youth Affairs, 18th October 2017. https://data.oireachtas.ie/ie/oireachtas/committee/dail/32/joint_committee_on_children_and_youth_affairs/submissions/2017/2017-10-18_opening-statement-professor-brian-o-neill-dublin-institute-of-technology_en.pdf
10. The Byron Review Action Plan, June 2008. Department for Children, Schools and Families (United Kingdom) // The Association of Colleges (United Kingdom). https://www.aoc.co.uk/sites/default/files/The_Byron_Review_Action_Plan.pdf
11. Titcomb J. 'Facebook is listening to me': Why this conspiracy theory refuses to die // The Telegraph, 30 October, 2017. <http://www.telegraph.co.uk/technology/2017/10/30/facebook-listening-conspiracy-theory-refuses-die/>

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

- Андрюшкова О. В., Григорьев С. Г.** Комбинированное обучение как результат конвергенции в условиях информатизации образования 2
- Камалова Г. Б., Бостанов Б. Г., Умбетбаев К. У.** Об использовании программы GeoGebra при решении задач из математического наследия аль-Фараби 2
- Киргизова Е. В., Герасимов М. С.** Методика самообучения студентов информатике на основе ментальной экспертной системы 2
- Нигматулина Э. А., Пак Н. И.** Студент-центрированное обучение программированию в педагогическом вузе 2
- Носкова О. Е., Манушкина М. М.** Прикладные программы при изучении общетехнических дисциплин 2
- Обращение к читателям М. В. Носкова 2
- Остыловская О. А., Шершнева В. А.** Информационно-математическое моделирование в подготовке бакалавров направления «Прикладная информатика» 2
- Попова В. В.** О содержании обучения математике, способствующем формированию алгоритмической компетенции студентов колледжа 2
- Стариченко Б. Е., Арбузов С. С.** Применение скринкастинга при обучении ИТ-дисциплинам 2

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

- Барышев Р. А.** Разработка сервиса поиска заимствований в тексте в личном кабинете читателя научной библиотеки СФУ 2
- Пак С. Н., Хегай Л. Б.** Автоматизация процедурной схемы экспертной оценки электронных образовательных ресурсов 2

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

- Ризен Ю. С., Захарова А. А., Минин М. Г.** Использование инструмента диагностики изменения показателей подготовки кадров в ИТ- сфере для опережающей модернизации методической системы 2
- Углев В. А., Добронец Б. С.** Методика автоматизированного измерения и оценки уровня развития компетентностей 2
- Якунин Ю. Ю., Погребников А. К.** Персональная образовательная среда в системе управления институтом 2

МОДЕЛИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

- Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В., Цибульский Г. М.** Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения 2
- Захарьин К. Н., Цибульский Г. М.** Модель активного учебного объекта на основе агентного подхода 2
- Коляда М. Г., Бугаева Т. И.** Компьютерная реализация модели нечетких множеств для управления сложностью подачи учебного материала 2

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ ОБРАЗОВАНИЯ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

- Александрова И. Г., Григорьева М. А., Касумян М. А.** Модель применения электронных учебников и учебных материалов в условиях введения ФГОС 3
- Виноградова М. В.** Электронные образовательные ресурсы: комплексное применение на уроках истории 3
- Волканин Л. С., Хачай А. Ю.** Опыт интеграции «1С:Университет» и «1С:Электронное обучение» для создания электронной информационно-образовательной среды 3
- Диго С. М.** Развитие форм сотрудничества ИТ-компаний и образовательных организаций 3
- Израелян Л. Х., Гафаров Е. Р.** Автоматизированная система для составления школьного расписания с учетом требований СанПиН, ФГОС и построения индивидуальных траекторий 3
- Калачев В. Ю.** Проблемы и перспективы подготовки кадров в России: опыт и анализ заведующего базовой кафедрой 3
- Осипов К. А.** Решения для автоматизации создания тестов и анализа результатов тестирования 3
- Правосудов Р. Н.** Реализация требований ФГОС на основе «1С:Университет» 3
- Силаева А. И., Чернецкая Т. А., Яникова З. М.** Организация работы профильных центров Московского Городского проекта «Школа Новых Технологий» по использованию решений «1С» 3
- Яникова З. М.** Программные продукты для образования на платформе «1С:Предприятие»: решаемые задачи и вариативность внедрения 3

ИКТ И ИНФОРМАТИКА В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

- Бешенков С. А., Шутикова М. И., Смирнова Е. А.** Применение интерактивных средств — современный подход в обучении 6
- Захарова Т. Б., Захаров А. С.** Подходы к реализации межпредметных связей в обучении информатике в общеобразовательной школе 6
- Зенкина С. В., Савченкова М. В.** Образовательные возможности приложений школьного портала Московской области 6
- Зюзина Т. Н.** Информационные технологии в дошкольном образовании 6
- Кашей В. В.** Проблемы изучения методов современного программирования в курсе информатики в условиях реализации ФГОС общего образования 6
- Лабутин В. А., Лабутин В. Б.** Оптимизация интерфейса электронного курса, реализованного в условиях информационно-образовательной среды на основе LMS Moodle 6
- Малиновская М. А., Савельева О. А.** Информационно-психологическая безопасность детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в интернет-среде в условиях инклюзивного образования 6
- Монахова Г. А., Монахов Н. В., Монахов Д. Н.** Образовательные модели в условиях информатизации 6

Шаронова О. В., Малюга А. Н. Облачные технологии в повышении квалификации педагогических кадров	6
Шутикова М. И., Филиппов В. И. Использование робототехнического оборудования на платформе Arduino при организации проектной деятельности обучающихся	6

ЦИФРОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ МПГУ

Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. MS Excel при обучении информатике с использованием кейс-метода	8
Деза Е. И., Маняхина В. Г., Соболева М. Л. Вступительные экзамены в магистратуру математического факультета: проблемы и тенденции	8
Каракозов С. Д., Маняхина В. Г. Смешанное обучение в педагогическом вузе: из опыта МПГУ	8
Лубков А. В., Каракозов С. Д. Цифровое образование для цифровой экономики	8
Павлов Д. И. Использование метода смыслового видения на уроках информатики в начальной школе	8
Панькина Е. В. Влияние информационно-коммуникационных технологий на особенности психической деятельности	8
Самылкина Н. Н. Проектный подход к организации внеурочной деятельности в основной школе средствами образовательной робототехники	8

ФОРМУЛА БУДУЩЕГО — 2017

Белорукова М. В., Ибрагимова А. И., Овчинникова Р. П. Особенности использования рабочих тетрадей и интерактивных геометрических сред на уроках-практикумах	9
Брендина Н. В. Практика использования мобильных технологий для повышения мотивации учения	9
Венцекая О. Е. Из опыта применения ИКТ в дошкольном образовании	9
Логина Т. З. О культуре представления информации и общепользовательских компетенциях педагогов	9
Сорокина Е. В. Цифровое образовательное пространство: от электронных образовательных ресурсов к электронному обучению	9
«Формула будущего»: будущее формулировать нам!	9
Христочевская А. С. Информационная культура общества через призму конкурса педагогического мастерства «Формула будущего»	9
Христочевский С. А. К вопросу о создании когнитивных ресурсов для электронного образования	9

СТАНДАРТЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Кузнецов А. А., Абдуразаков М. М. Как на основе трех требований ФГОС построить и реализовать основную образовательную программу по информатике	10
---	----

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Апатова Н. В. Образовательные аспекты защиты ментальной информации	6
Гриншкун В. В., Краснова Г. А. Развитие образования в эпоху четвертой промышленной революции	1
Гриншкун В. В., Реморенко И. М. Фронтиры «Московской электронной школы»	7

КОНКУРС ИНФО-2016

Афоница И. В. Решение управленческих задач в развитой информационно-образовательной среде	1
Бергер П. Г. Практикум-интенсив по решению задач ЕГЭ	4
Волкова А. А., Чернышева В. А. Мастер-проект «Информатизация образовательного процесса» как средство повышения квалификации педагогических кадров	4
Иванова О. В. Использование интерактивных компьютерных технологий на уроках геометрии обобщающего повторения	4
Итоги XIII Всероссийского конкурса научно-практических работ ИНФО-2016	1
Климина Н. В. Программа курса повышения квалификации учителей «Технология создания образовательных игр»	1
Конопко Е. А., Панкратова О. П. Облачные хранилища и сервисы в создании и сопровождении информационно-образовательной среды университета	1
Куликова Т. А., Поддубная Н. А. Совершенствование профессиональной компетентности педагога в организации проектной деятельности учащихся	1
Смолянинова О. Г., Иманова О. А., Седых Т. В., Безызвестных Е. А. Освоение технологии электронного портфолио бакалаврами — будущими тьюторами в процессе смешанного обучения	4
Степанова Р. А. Мастер-класс «Использование на уроке возможностей сервисов для создания облака слов»	1

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Абдулгалимов Г. Л., Иванова М. А. Об использовании отраслевых программных средств в обучении инженеров	7
Абушкин Д. Б. Педагогический STEM-парк МГПУ	10
Адольф В. А., Шелковникова О. А. Обеспечение метапредметных результатов обучающихся через решение учебно-познавательных задач с использованием ИКТ	3
Андрюшкова О. В., Асланов Л. А. «Семинар» Moodle как инструмент для использования технологии критического мышления	1
Андрюшкова О. В., Григорьев С. Г. Эмергентная система обучения	7
Атласова С. С. E-learning: учитель в новой образовательной среде	10
Баженова К. А., Знаменская О. В., Ермаков С. В. Уровневая модель освоения предметного действия на материале программирования	5
Бешенков С. А., Акимов И. В. Визуализация как метод обучения программированию	10
Бешенков С. А., Акимов И. В. Основы задачного подхода к изучению программирования	3
Бешенков С. А., Шутикова М. И., Миндзаева Э. В. Информационно-когнитивные технологии — современный образовательный тренд	7
Громцев С. А. Использование семантического конструктора для формирования учебных заданий	7
Диков А. В., Родионов М. А. Интеграция социальных сетей сторителлинга в процесс обучения	5
Диков А. В., Родионов М. А. Образовательные возможности интернет-сервисов цифровой хроники	7

Евстропов Г. О. Разработка тестовых примеров для автоматической проверки решений задач в учебных курсах и соревнованиях по программированию	8
Зенкина С. В., Суворова Т. Н. Системно-деятельностный подход — основа проектирования информационно-образовательной среды	3
Змеев О. А., Змеев Д. О., Соколов Д. А. Реализация проектного метода обучения на основе обобщенной модели процесса разработки	6
Зорина Е. М. Развитие инновационного мышления у участников образовательного процесса	3
Ивашенко Г. А., Ларева А. П. Роль преподавателя в развитии творческих способностей у студентов направления «Информационные системы и технологии»	9
Иорданский М. А., Мухин Н. А. Использование информационно-педагогических технологий при изучении систем счисления и компьютерной арифметики	9
Исупова Н. И., Суворова Т. Н. Ментальные карты как средство реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования	5
Калачев В. Ю., Калачев Ю. В. Системный подход к организации работы базовой кафедры: теория и практика	7
Камскова И. Д., Штанюк А. А. Преподавание основ алгоритмизации и программирования в СПО: проблемы, решения, опыт	3
Караваяев Н. Л., Суворова Т. Н. Реализация системно-деятельностного подхода в условиях информационно-образовательной среды с применением инновационных образовательных технологий	8
Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В. Проектирование образовательных программ подготовки ИТ-специалистов на основе требований работодателей	9
Каргина Е. Н. Интеграция системы «1С:ERP. Управление предприятием 2.1» в образовательную среду университета как механизм формирования проектно-ориентированных профессиональных компетенций экономистов	6
Корчажкина О. М. Принципы построения аппарата организации усвоения в электронных учебниках	7
Кулева Л. В., Калинина Т. Н., Кузьмина Е. С. Технологии «1С» в организации проектной деятельности студентов ИТ-специальностей	5
Луговской К. И. Формирование системы учебных задач на примере темы «Алгебра логики» курса информатики	4
Магомедов Р. М. Сервисы Веб в образовательном процессе	1
Михайлюк А. А. Математическая модель системы понятий учебного предмета и ее обработка	4
Михайлюк-Шестаков А. А. Инфографика системы понятий учебного предмета «Информатика»	5
Мухаметзянов Р. Р. Обучение объектно-ориентированному программированию	7
Овчинникова К. Р. Являются ли информационные технологии средством обучения?	9
Петрова С. Ю. Методы проектирования информационных систем	10
Ступина М. В. Модульная структура содержания подготовки будущих бакалавров по направлению «Информационные системы и технологии»	10
Филиппов В. И. Модель организации внеурочной деятельности по робототехнике в основной школе	4
Цибульский Г. М., Брежнев Р. В., Маглинец Ю. А. Динамическая модель обучаемого в виртуальной образовательной среде Moodle	7

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ТЕСТЫ

Альтшулер О. Г., Павлова Т. Ю., Колесников О. М. Опыт применения компьютерного тестирования в преподавании физики студентам-биологам	7
Кузьмин Д. Н., Космынина И. Н. Из опыта проведения Единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Красноярском крае	9
Лошков И. В., Лошков Д. И. Стандарт описания поля ввода-вывода в программах тестирования	5
Печников Д. А. О расширении возможностей критериально-ориентированного тестирования в решении задач текущего педагогического контроля	8

ИКТ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Зудин В. П. Развитие креативного мышления обучающихся нестандартными методами вычисления числа π	10
---	----

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КАДРЫ

Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л. Синергия в математической подготовке бакалавров педагогического образования	5
Маркович О. С., Усольцев В. Л. Структура и содержание курса «Компьютерное моделирование» при подготовке бакалавров образования по профилю «Информатика»	8

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Буторин Д. Н. Особенности внедрения «1С:Колледжа» как системы управления образовательной организацией	4
Гриненко С. В. Управление развитием филиальной сети университета на основе реализации образовательных программ по ИТ-направлениям	10
Диков А. В., Родионов М. А., Чернецкая Т. А. Школьная маркерная доска в режиме онлайн: сопоставительный анализ	1
Дронова Е. Н. Организационно-педагогические условия эффективного использования системы дистанционного обучения Moodle в учебном процессе магистратуры в педагогическом вузе	7
Киселева Т. В., Худовердова С. А. Формирование информационно-образовательной среды вуза на базе портальной технологии	5
Матяш Н. В., Володина Ю. А., Саланкова С. Е., Лозбинев Ф. Ю., Логвинов К. В. Проектирование автоматизированного рабочего места заведующего кафедрой высшего учебного заведения	5
Меденников В. И., Сальников С. Г. Методика оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов	10
Носова Л. С. Организация работы магистрантов по конструированию учебного процесса по информатике средствами информационных технологий	4
Рыбаков Д. С., Губкин В. А. О выявлении факторов выбора вуза абитуриентами	7

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Богданова Д. А., Бровка Н. В. Дружественный Интернет: как его видят британские школьники	10
---	----

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Общие положения

Все присланные статьи рецензируются. Публикация статей возможна только при наличии положительного отзыва рецензентов.

Поскольку рецензирование и предпечатная подготовка материалов занимают не менее трех месяцев, статьи следует присылать в редакцию заблаговременно.

Редакция не берет платы за публикацию рукописей аспирантов.

Требования к файлам рукописи

1. Текст статьи должен быть представлен в формате текстового редактора Microsoft Word (*.doc, *.rtf):

- формат листа — А4;
- все поля по 2 см;
- шрифт — Times New Roman, кегль — 12 пт, расстояние между строками — 1,5 (полтора) интервала;
- графические материалы вставлены в текст.

2. Файл со статьей должен содержать следующие данные для публикации, **необходимо строго придерживаться указанной ниже последовательности** (пожалуйста, проверяйте оформление по образцу статьи, представленному на сайте ИНФО):

- **И. О. Фамилия** автора(ов) на русском языке.
- **Место работы** автора(ов) на русском языке. Необходимо указать место работы **каждого** автора. Если из названия организации не следует принадлежность к населенному пункту, через запятую надо указать название населенного пункта.
- **Название статьи** на русском языке.
- **Аннотация** на русском языке (3–5 строк в указанном выше формате).
- **Ключевые слова** на русском языке (не более 10, через запятую).
- **Подробная информация об авторах** — для каждого из авторов:
 - фамилия, имя, отчество (полностью);
 - ученая степень;
 - ученое звание;
 - должность;
 - место работы;
 - адрес места работы (обязательно с индексом);
 - рабочий телефон (обязательно с кодом города);
 - адрес электронной почты (e-mail).
- **И. О. Фамилия** автора(ов) на английском языке.
- **Место работы** автора(ов) на английском языке.
- **Название статьи** на английском языке.
- **Аннотация** на английском языке.
- **Ключевые слова** на английском языке (через запятую).
- **Текст статьи** в указанном выше формате.
- **Список литературных и интернет-источников**, упорядоченный в алфавитном порядке.

3. При отправке статьи в редакцию в полях электронной формы необходимо указать подробные сведения об авторе:

- фамилия, имя, отчество (полностью);
- домашний почтовый адрес (с индексом);
- домашний телефон (обязательно с кодом города);
- мобильный телефон;
- адрес электронной почты (e-mail).

Данные сведения необходимы для оперативной связи с автором статьи и пересылки авторского экземпляра журнала и **не подлежат публикации**.

Если авторов несколько, необходимо представить указанные сведения **обо всех авторах**.

4. При необходимости статья может сопровождаться дополнительным материалом в электронном виде (презентации, листинги программ, книги Excel, примеры выполнения работ и др.), который будет размещен на сайте ИНФО.

5. Иллюстрации следует представлять в виде отдельных графических файлов (даже при их наличии в документе Word) в формате TIFF или JPG, разрешение — не менее 300 пикселей на дюйм.

Уважаемые коллеги!

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

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

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

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

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

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

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

а также в редакции ИНФО:

e-mail: readinfo@infojournal.ru

телефон: (495) 140-19-86

Журнал «Информатика и образование»

Индексы подписки (агентство «Роспечать»)
на 1-е полугодие 2018 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.



Федеральное государственное унитарное предприятие "Почта России" Ф СП - 1													
Бланк заказа периодических изданий													
АБОНЕМЕНТ						На газету журнал							
Информатика и образование								(индекс издания)					
(наименование издания)								Количество комплектов					
На 20 18 год по месяцам													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Куда													
				(почтовый индекс)				(адрес)					
Кому _____													
----- Линия отреза -----													
ПВ			место			литер			ДОСТАВОЧНАЯ				
									КАРТОЧКА			(индекс издания)	
На газету журнал						Информатика и образование							
						(наименование издания)							
Стои- мость		подписки		руб.		Количество комплектов							
		каталож- ная		руб.									
		переадре- совки		руб.									
На 20 18 год по месяцам													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Город													
село													
почтовый индекс				область									
код улицы				Район									
улица													
дом		корпус		квартира		Фамилия И.О.							