

ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СЕРИЯ

«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№ 3 (53)

Издается с 2003 года

Выходит 4 раза в год

Москва

2020

VESTNIK

MOSCOW CITY UNIVERSITY

SCIENTIFIC JOURNAL

SERIES

«INFORMATICS AND INFORMATIZATION OF EDUCATION»

№ 3 (53)

Published since 2003

Quarterly

Moscow

2020

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- Реморенко И. М.** ректор ГАОУ ВО МГПУ,
председатель доктор педагогических наук, доцент,
почетный работник общего образования
Российской Федерации
- Рябов В. В.** президент ГАОУ ВО МГПУ,
заместитель председателя доктор исторических наук, профессор,
член-корреспондент РАО
- Геворкян Е. Н.** первый проректор ГАОУ ВО МГПУ,
заместитель председателя доктор экономических наук, профессор,
академик РАО
- Агранат Д. Л.** проректор по учебной работе ГАОУ ВО МГПУ,
заместитель председателя доктор социологических наук, доцент

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- Григорьев С. Г.** доктор технических наук, профессор,
главный редактор член-корреспондент РАО
- Корнилов В. С.** доктор педагогических наук, профессор
заместитель главного редактора
- Бидайбеков Е. Ы.** доктор педагогических наук, профессор
(КазНПУ им. Абая, Республика Казахстан)
- Бороненко Т. А.** доктор педагогических наук, профессор
(ЛГУ им. А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург)
- Бубнов В. А.** доктор технических наук, профессор
- Гринишкун В. В.** доктор педагогических наук, профессор,
член-корреспондент РАО
- Краснова Г. А.** доктор философских наук, профессор
- Кузнецов А. А.** доктор педагогических наук, профессор,
академик РАО
- Курбацкий А. Н.** доктор физико-математических наук, профессор
(БГУ, Республика Беларусь)
- Уваров А. Ю.** доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник

Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением авторов.

Журнал входит в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук ВАК Министерства образования и науки РФ».

СОДЕРЖАНИЕ

Дидактические аспекты информатизации образования

- Бешенков С. А., Шелковникова Н. В., Шутикова М. И.*
Информационные инструменты в системе электронного обучения и исследовательско-проектной деятельности 8
- Заславская О. Ю.* Анализ подходов к трансформации образования в условиях развития иммерсивных и других цифровых технологий..... 16
- Левицкий М. Л., Гриншкун А. В.* Иммерсивные технологии: способы дополнения виртуальности и возможности их использования в образовании 21

Педагогическая информатика

- Левченко И. В., Карташова Л. И., Тамошина Н. Д.*
Модуль «Нисходящее моделирование интеллектуальной деятельности» в общеобразовательном курсе информатики 26
- Левченко И. В., Павлова А. Е., Садыкова А. Р.*
Модуль «Введение в искусственный интеллект» в общеобразовательном курсе информатики 40
- Яламов Г. Ю.* О современном состоянии обучения кибербезопасности 52

Формирование информационно-образовательной среды

- Стальной Д. А.* Особенности влияния информационно-образовательной среды музея на учебную деятельность учащихся 61

Электронные средства поддержки обучения

- Добрица В. П., Локтионова Н. Н.* Использование компьютерных технологий в обучении учащихся проведению дополнительных построений при решении геометрических задач 68

Иновационные педагогические технологии в образовании

- Мирюгина Е. А.* Метод проектов — эффективная педагогическая технология обучения школьников 75
- Рудакова Д. Т.* Подходы к развитию личностных особенностей школьников при организации образовательного процесса в цифровой среде 84

Трибуна молодых ученых

- Шунина Л. А.* Виды и интеграционный потенциал облачных технологий для организации подготовки учителей в педагогическом вузе 92

Авторы «Вестника МГПУ», серия «Информатика

и информатизация образования», 2020, № 3 (53) 99

Требования к оформлению статей 105

C O N T E N T S

Didactic Aspects of Education Informatization

- Beshenkov S. A., Shelkovnikova N. V., Shutikova M. I.* Information Tools in the System of E-Learning and Research and Project Activities 8
- Zaslavskaya O. Yu.* Analysis of Approaches to the Transformation of Education in the Development of Immersive and Other Digital Technologies 16
- Levitsky M. L., Grinshkun A. V.* Immersive Technologies: Ways to Augment Virtuality and How to Use Them in Education 21

Pedagogical Informatics

- Levchenko I. V., Kartashova L. I., Tamoshina N. D.* Module «Downstream Modeling of Intellectual Activity» in the General Education Course of Informatics 26
- Levchenko I. V., Pavlova A. E., Sadykova A. R.* Module «Introduction to Artificial Intelligence» in the General Education Course of Informatics 40
- Yalamov G. Yu.* About the Current State of Cybersecurity Education 52

Development of Information Educational Environment

- Stalnoy D. A.* Features of the Influence of the Information and Educational Environment of the Museum on the Educational Activities of Students 61

Electronic Means of Teaching Support

- Dobritsa V. P., Loktionova N. N.* Use of Computer Technologies While Training Students to Carry out Additional Constructions When Solving Geometric Problems 68

Innovative Pedagogical Technologies in Education

- Miryugina E. A.* Project Method is an Effective Pedagogical
Technology of Teaching Schoolchildren 75
- Rudakova D. T.* Approaches to the Development of Personal
Features of Schoolboys when Organizing the Educational
Process in the Digital Environment 84

The Tribune of Young Scientists

- Shunina L. A.* Types and Integration Potential of Cloud
Technologies for Organizing Teacher Training
at a Pedagogical University 92

Authors of the «Vestnik of Moscow City University»,

- Series «Informatics and Informatization of Education»,
2020, № 3 (53) 102**

- Requirements for Style Articles 105

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 007

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.01

**С. А. Бешенков,
Н. В. Шелковникова,
М. И. Шутикова**

Информационные инструменты в системе электронного обучения и исследовательско-проектной деятельности

В статье рассматриваются информационные инструменты, которые целесообразно использовать в процессе реализации исследовательских проектов, в частности исследовательских проектов будущих агрономов. К таким инструментам относятся ментальные карты и диаграммы Ганта. Важной стороной использования этих средств является их компьютерная реализация, позволяющая эффективно проводить анализ значимой для проекта информации и управления проектами в целом. Рассматриваются также особенности работы предложенной модели управления исследовательским проектом в цифровой среде современного социума.

Ключевые слова: проект; информация; управление; информационное обеспечение; информационно-когнитивные технологии.

Деятельность современного руководителя исследовательским проектом во многом связана с получением, передачей, анализом и генерацией разнообразной информации, что определяется необходимостью обработки массивов данных, поступающих из различных источников. Например, исследовательские проекты будущих агрономов связаны прежде всего со спецификой их будущей профессиональной деятельности, которая требует анализа самых разнообразных данных: погодных условий, готовности техники и пр. Все эти данные в основном слабо структурированы, что создает реальные проблемы для возможности их использования в профессиональной деятельности, поскольку конечным результатом всякого сбора информации

является принятие тех или иных решений, прежде всего управленческого характера [8; 10].

В настоящее время структурирование данных относится к числу главных задач современной профессиональной деятельности, а профессия, связанная с обработкой, анализом и хранением больших массивов данных (Data Scientist), становится одной из самых востребованных. Что касается методов и инструментов структурирования данных, то их существует очень много. Как правило, они ориентированы на конкретные задачи, которые поставлены перед данным исполнителем. Тем не менее существуют методы, применимые к решению самого широкого класса задач. К таким методам относятся так называемые ментальные карты, предложенные Т. Бьюзеном [4].

Основные принципы создания этих карт таковы:

1. Принцип иерархичности: вся информация структурируется по принципу паутины: выбирается центральное понятие, от которого во все стороны протягиваются связи к другим понятиям, которые, в свою очередь, становятся локальными центрами и т. д.

2. Ассоциативность: связи между выбранными понятиями носят преимущественно ассоциативный характер, которые видятся более естественными, чем логические связи.

3. Визуализация: связи между выбранными понятиями иллюстрируются визуальными образами.

4. Целостность: общая структура соотносится с некоторой задачей и воспринимается как единое целое.

Пример ментальной карты (их еще называют интеллект-картами) представлен на рисунке 1.

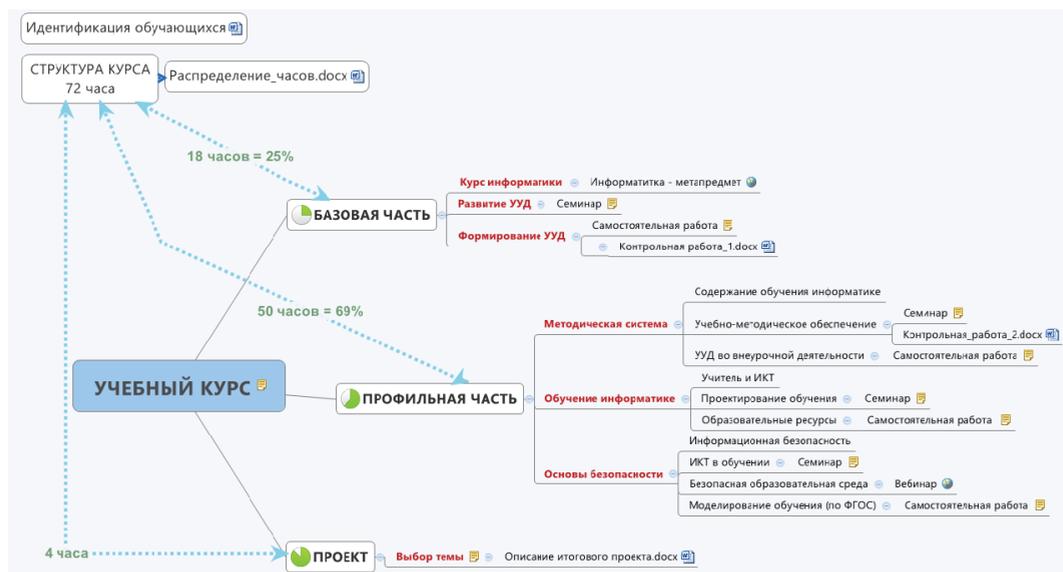


Рис. 1. Ментальная карта учебного курса, построенная с помощью программы XMind

Ментальные карты (впрочем, как и другие инструменты визуализации) имеют компьютерную (программную) реализацию. К программам построения ментальных карт относятся: Mindomo, SpideScribe, Mind42, FreeMind, Mind Map, Xmind и др.

Анализ информации, возникающей в процессе исследовательской деятельности, является необходимой предварительной работой перед организацией деятельности по достижению поставленных целей [5]. В этом случае необходимо придерживаться определенной концепции управленческой деятельности. На основании этой концепции уже можно строить конкретную модель управления исследовательским проектом. В цифровом социуме необходимым элементом этой модели являются компьютерные инструменты.

Как известно, одной из общепринятых концепций управления социальными структурами, в частности социально-значимыми проектами, является ролевая концепция Г. Минцберга, в которой делается акцент на реализацию руководителем различных информационных процессов. Выделяются три категории таких процессов: межличностное общение; сбор, хранение, анализ, преобразование и передача информации; принятие управленческих решений. Эти роли являются относительно самостоятельными, но могут осуществляться и одновременно.

В рамках этого подхода можно предположить, что руководитель исследовательско-проектной деятельности является прежде всего специалистом-аналитиком, к которому стекаются все информационные потоки. На основе анализа этих потоков руководитель принимает то или иное решение, касающееся проектной деятельности: распределяет ресурсы между отдельными исполнителями, синхронизирует деятельность соисполнителей проекта, осуществляет контроль за выполнением каждого из этапов проекта и др. Использование ментальных карт дает возможность увидеть реальные взаимосвязи всех составляющих проекта. Вместе с тем ментальные карты не позволяют увидеть проектную деятельность в динамике. Для этого существуют иные компьютерные инструменты.

Распределение информационных ролей играет важную роль при реализации проекта, включающего различные ступени исследовательской деятельности: постановку задачи, анализ данных, необходимых для исследовательской деятельности, и др. Использование информационных моделей и инструментов позволяет с большей полнотой реализовать в проекте системный подход. Организация структуры управления исследовательским проектом является необходимым, но недостаточным условием успешного осуществления этого проекта. Необходимо организовать систему управления деятельностью всех участников исследовательского проекта, что представляет собой весьма непростую задачу.

Эффективным инструментом поддержки деятельности по управлению проектом являются диаграммы Ганта. Эти диаграммы представляются в виде горизонтальных полос, расположенных друг под другом. Число полос равно числу участников проекта. В каждой из них записывается последовательность

решения исполнителем одной из подзадач, входящих в целевую задачу проекта. Пользуясь этой диаграммой, руководитель проекта может синхронизировать выполнение подзадач, входящих в проект, корректировать момент начала работы очередного исполнителя, моменты его взаимодействия с другими исполнителями и др.

Как и в случае интеллект-карт, существует специальный программный продукт, GanttProject, в котором реализована методика построения и использования диаграмм Ганта. Также данная программа может автоматически построить PERT — диаграмму проекта, позволяющую визуализировать все внутренние связи между исполнителями проекта и оценить их со структурной точки зрения. Интерфейс GanttProject с диаграммой Ганта представлен на рисунке 2.

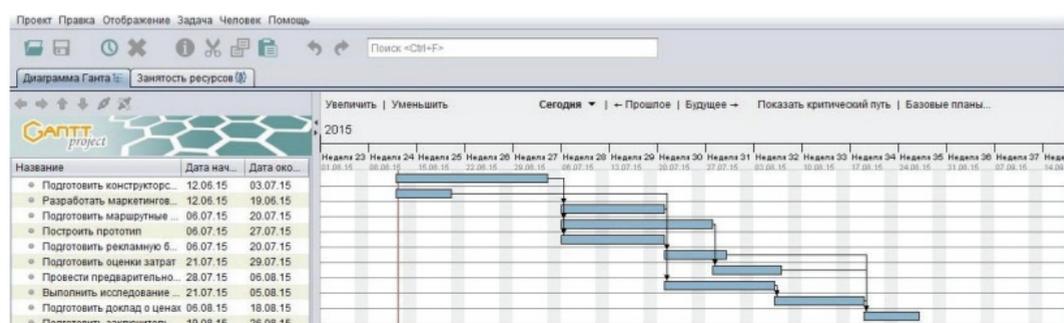


Рис. 2. Интерфейс программы GanttProject с диаграммой Ганта

Диаграммы Ганта не фиксируют взаимодействия участников проекта, которые осуществляются помимо централизованного управления. Однако эти взаимодействия могут оказаться важными как с точки зрения информационного обеспечения проекта, так и с точки зрения решения задач в рамках данного проекта. Как показано в [9], информационно-коммуникативное сопровождение проектной деятельности оказывается существенным и для повышения эффективности сбора и анализа значимой для проекта информации, и для установления неформальных связей между участниками проекта. В конечном итоге оно сказывается и на процессе выполнения проекта в целом (причем в различных аспектах).

Несмотря на творческий характер исследовательско-проектной деятельности, ее структура все же поддается вполне конкретному описанию. В этом случае можно говорить о модели этой деятельности.

В такой модели можно выделить следующие шаги ее построения:

- определение методов и средств поиска и отбора информации, необходимой для реализации исследовательско-проектной деятельности;
- определение этапов, операций и действий, которые необходимо совершить для получения названной выше информации;
- структурирование полученной информации с использованием компьютерных инструментов, в частности интеллект-карт;

- определение форм представления собранной информации, адекватных ее содержанию и задаче обеспечения ее однозначного понимания всеми участниками проекта;
- декомпозиция целевой задачи проекта на подзадачи;
- определение ресурсов и этапов решения каждой из подзадач, а также средств контроля за их исполнением;
- определение исполнителей каждой из подзадач среди участников проекта;
- апробирование вариантов решения каждой из подзадач и целевой задачи проекта;
- использование компьютерных инструментов, в частности диаграмм Ганта, для синхронизации выполнения выделенных подзадач их исполнителями;
- оценка полноты решения подзадач в соответствии с выдвинутыми критериями;
- интеграция всех полученных решений подзадач в рамках целевой задачи проекта;
- оформление полученного результата;
- анализ решения целевой задачи проекта под углом зрения поставленной цели;
- › применение полученных результатов на практике.

Как известно, всякая модель имеет свою область применения и является адекватной объекту моделирования только при определенных условиях [3]. Кратко скажем об этих условиях и областях применения.

Управление проектом в соответствии с приведенными шагами осуществляется по вполне определенной схеме. На начальном этапе фиксируется несоответствие текущих значений параметров целевой задачи проекта и их планируемых значений. На этом же этапе анализируется соответствие целевой задачи проекта тем целям, ради достижения которых осуществляется вся проектная деятельность.

Следующим этапом является определение общего плана решения целевой задачи, а также проводится оценка путей и последствий ее реализации. При этом необходимо определить методы и средства получения информации, необходимой для принятия управленческих решений. Эта информация должна обладать свойствами актуальности, достоверности, полноты. Как показывает практика, при наличии подобной информации для поставленной задачи всегда находится то или иное решение [7].

Существенным моментом в работе над проектом является использование информационно-коммуникационной среды, которая аккумулирует необходимую для осуществления управления информацию. Это позволяет локализовать процесс ее поиска и анализа. С другой стороны, обмен информацией в рамках данной среды способен разрешить ряд вопросов, которые возникают у лиц, заинтересованных в успешной реализации проекта. Таким образом, информационно-коммуникационная среда (например, сайт проекта) позволяет решить

отдельные задачи, присутствующие в составе основной задачи исследовательского проекта.

Важным аспектом успешности осуществления всякой информационной деятельности в современном социуме является учет закономерностей циркулирования информации в этом социуме [2; 6]. Такие закономерности очень важны и многие из них носят характер объективных тенденций. Например, закон Харкевича, который говорит, что информационные потоки (количество информации) растут пропорционально квадрату увеличения промышленного потенциала.

Ряд подобных закономерностей можно применить и к процессу реализации проектной деятельности. Общая схема такого применения выглядит следующим образом.

Информационные взаимодействия между всеми компонентами системы управления носят характер соподчинения. В силу этого их целесообразно представить в виде иерархической структуры. Однако в таком случае возникает ряд закономерностей, касающихся именно иерархических информационных структур.

Это, прежде всего, закон необходимого разнообразия Эшби. Суть этого закона состоит в том, что сложность управляющей системы должна быть не меньше сложности управляемой системы [6]. Если же информационные потоки замыкаются на небольшое число субъектов управления, которые могут принимать решения, относящиеся к функционированию всей системы в целом, то есть опасность сбоев в системе управления. По крайней мере, эффективность такой схемы управления понижается.

Второй вопрос, возникающий в связи с выбором структуры системы, связан с определением оптимального числа уровней иерархии. Основное условие, которое должно быть обязательно соблюдено, — обеспечение устойчивости всей структуры в целом. Иными словами, если параметры системы подвергнут малому изменению (при разумном понимании слова «малый»), то система с точки зрения общей структуры должна остаться неизменной (хотя ее параметры могут существенно меняться).

Характерной чертой современных систем управления является их слабая формализованность. Однако при этом они сохраняют структурную устойчивость, что позволяет их использовать в качестве управляющей системы [1]. Но здесь следует учитывать следующие обстоятельства.

Известно, что многоступенчатое управление, в том числе и для слабо формализованных систем управления с числом ступеней больше трех, неустойчиво в том смысле, что колебания управляемой системы выходят за рамки допустимых границ. В этом случае достижение целей управления становится весьма проблемным. С другой стороны, двухступенчатое управление хотя и приводит к колебаниям системы, но все же обладает устойчивостью в означенном выше смысле.

Наиболее устойчивым является одноступенчатое управление, однако оно не обладает необходимой сложностью, и управление системой, в силу закона Эшби, не является в этом случае эффективным.

Иерархическая система управления с делегированием полномочий принятия решений ограниченному кругу лиц является, с одной стороны, практически одноступенчатой, с другой — имеет достаточно сложную структуру. С точки зрения названных выше закономерностей ее можно рассматривать как оптимальную.

Таким образом, руководитель исследовательского проекта вынужден осуществлять управление маневрируя между двух полюсов: жестко централизованного управления, которое дает устойчивость всей системе управления, и делегирования полномочий (на некоторых этапах) в управлении определенным кластером проекта тому или иному исполнителю одной из задач.

Разумеется, выбор такого кластера должен определяться какими-то условиями. Установление этих условий — дело следующего этапа исследования.

Выводы. Реализация исследовательского проекта в условиях цифрового социума с необходимостью предполагает работу с большими объемами слабо-структурированных и неструктурированных данных. На основе анализа этих данных формируются средства управления такими проектами. Создание этих средств, а также осуществление управления исследовательскими проектами может быть сделано более результативным, если использовать для этого адекватные информационные инструменты, имеющие компьютерную реализацию. При организации управления масштабными проектами нужно учитывать объективные закономерности протекания информационных процессов.

Литература

1. Арнольд В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели. М.: МЦНМО, 2004. 32 с.
2. Бешенков С. А., Миндзаева Э. В., Шутикова М. И. Информационная безопасность в контексте вызовов цифрового социума // Человек и образование. 2018. № 2. С. 55–61.
3. Бешенков С. А., Ракитина Е. А. Моделирование и формализация. М.: БИНОМ. Лаборатория знания, 2002. 333 с.
4. Бьюзен Т. Супермышление. М.: Попурри, 2003. 304 с.
5. Гендина Н. И. Информационная культура и медиаграмотность в России // Понимание, знание, умение. 2013. № 4. С. 77–83.
6. Гуревич И. М. Законы информатики в проблеме познания сложных систем. М.: ИПИ РАН, 2006. 496 с.
7. Миндзаева Э. В. О трансформации информации в знания. К вопросу о междисциплинарности, как основе новой системы организации науки и образования // Ученые записки ИУО РАО. 2017. № 1 (61). С. 80–85.
8. Трубина И. И., Бешенков С. А., Брайнес А. А. Предмет «Информатика» в контексте цифровой цивилизации // Образовательное пространство в информационную эпоху: материалы Международной конференции. М.: ИСРО РАО, 2018. С. 609–619.
9. Шутикова М. И., Чеснокова И. А., Суеткина М. А. Кредитно-модульная система учебного процесса в вузе на основе информационно-коммуникационного обеспечения. Череповец: ЧГУ, 2017. 112 с.

10. *Beshenkov S. A., Mindzaeva E. V., Beshenkova E. V., Shutikova M. I., Trubina I. I.* Information Education in Russia // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2016. No. 59. С. 563–571.

Literatura

1. *Arnold V. I.* «Zhestkie» i «myagkie» matematicheskie modeli. M. MCNMO, 2004. 32 s.
2. *Beshenkov S. A., Mindzaeva E. V., Shutikova M. I.* Informacionnaya bezopasnost' v kontekste vy`zovov cifrovogo sociuma // Chelovek i obrazovanie. 2018. № 2. S. 55–61.
3. *Beshenkov S. A., Rakitina E. A.* Modelirovanie i formalizaciya. M.: BINOM. Laboratoriya znaniya, 2002. 333 s.
4. *Buzen T.* Supermy`shlenie. M.: Popurri, 2003. 304 s.
5. *Gendina N. I.* Informacionnaya kul`tura i mediagramotnost' v Rossii // Ponimanie, znanie, umenie. 2013. № 4. S. 77–83.
6. *Gurevich I. M.* Zakony` informatiki v probleme poznaniya slozhny`x sistem. M.: IPI RAN, 2006. 496 s.
7. *Mindzaeva E. V.* O transformacii informacii v znaniya. K voprosu o mezhdisciplinarnosti, kak osnove novoy sistemy` organizacii nauki i obrazovaniya // Ucheny`e zapiski IUO RAO, 2017. № 1 (61). S. 80–85.
8. *Trubina I. I., Beshenkov S. A., Brajnes A. A.* Predmet «Informatika» v kontekste cifrovoy civilizacii // Obrazovatel`noe prostranstvo v informacionnuyu e`poxu: materialy` Mezhdunarodnoj konferencii. M.: ISRO RAO, 2018. S. 609–619.
9. *Shutikova M. I., Chesnokova I. A., Suetkina M. A.* Kreditno-modul`naya sistema uchebnogo processa v vuze na osnove informacionno-kommunikacionnogo obespecheniya. Cherepovecz: CHGU. 2017. 112 s.
10. *Beshenkov S. A., Mindzaeva E. V., Beshenkova E. V., Shutikova M. I., Trubina I. I.* Information Education in Russia // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2016. No. 59. С. 563–571.

S. A. Beshenkov,
N. V. Shelkovnikova,
M. I. Shutikova

Information Tools in the System of E-Learning and Research and Project Activities

The article deals with information tools that should be used in the implementation of research projects, in particular research projects of future agronomists. These tools include mental maps and Gantt charts. An important aspect of using these tools is their computer implementation, which makes it possible to effectively analyze information relevant to the project and manage projects in General. The article also considers the features of implementing the proposed research project management model in the digital environment of modern society.

Keywords: project; information; management; information support; information and cognitive technologies.

УДК 37.01

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.02

О. Ю. Заславская

Анализ подходов к трансформации образования в условиях развития иммерсивных и других цифровых технологий¹

В статье обсуждаются подходы к трансформации образования в условиях развития иммерсивных и других цифровых технологий.

Ключевые слова: трансформация образования; цифровые технологии; иммерсивные технологии; обучение.

Развитие цифровых технологий и их всестороннее внедрение в систему образования привело к появлению активных дискуссий в области оценки эффективности их применения в обучении школьников. Проведенные отечественными и зарубежными учеными исследования выявили два направления влияния этих технологий: позитивное и негативное. В числе основных вопросов, выносимых на обсуждение, чаще всего присутствуют вопросы, связанные с:

- контекстом образовательных электронных изданий и ресурсов;
- доступностью того или иного оборудования, позволяющего получить доступ к информационным и телекоммуникационным технологиям образовательного назначения;
- использованием цифровых технологий при организации и проведении проектно-исследовательской работы;
- особенностью применения технологий геймификации в обучении;
- организацией обучения на основе применения технологий виртуальной реальности.

Анализ публикаций о влиянии цифровых технологий на результаты и эффективность образования (во всех видах образования) представлен в таблице 1 (см., например, [1–5]).

¹ Статья подготовлена в рамках выполнения проекта РФФИ № 19-29-14153 «Фундаментальные основы трансформации содержания и методов общего образования в результате использования учащимися технологии дополненной виртуальности (на примере обучения информатике)».

Таблица 1

Обзор зарубежных источников о трансформации образования в условиях развития цифровых технологий и их применения в образовании (во всех видах образовательной деятельности)

Виды образования	Предметная область (если указана)	Способ использования технологий	+ (положительный результат) – (отрицательный результат)
Средняя школа	Математика	Использование ресурсов, размещенных в сети Интернет в школе от нескольких минут до получаса в день	+ набрали на 13 баллов больше на экзамене PISA по математике, чем студенты, которые сообщили, что не проводят время в Интернете во время занятий
Начальная школа	Чтение	Использование планшетов и ноутбуков на занятиях в школе во всех или почти во всех классах	– набрали на 14 баллов ниже на экзамене PISA по чтению, чем ученики, которые сообщили, что никогда не используют школьные планшеты
Начальная школа	Нет	Умеренное (дозированное) использование информационных и телекоммуникационных технологий	+ часто является наиболее эффективным
Начальная школа	Чтение	Использование ноутбуков, планшетов	– наименее полезно для младших школьников, которые учатся читать
Старшая школа	Различные	Цифровые инструменты и ресурсы, которые обеспечивают оперативную обратную связь	+ оказывают большое влияние на результативность за счет оперативного поощрения различных способов решений (старшие школьники)
Средняя школа	Естественно-научный блок	Виртуальная реальность	+ возможность поместить учеников в исследовательскую среду, позволяющую проводить исследования, недоступные в реальных условиях
Старшая школа	Различные	Адаптивные автоматизированные системы обучения	+ моделируют полученные учащимися знания на основе результатов промежуточной диагностики и предоставляют им рекомендации по решению новых задач только на соответствующем уровне сложности

Виды образования	Предметная область (если указана)	Способ использования технологий	+ (положительный результат) – (отрицательный результат)
Старшая школа	Естественно-научный блок	Удаленные виртуальные лаборатории	+ позволяют проводить виртуальные эксперименты на живых микроорганизмах с помощью своих компьютеров
Начальная школа	Различные предметы	Дистанционные уроки (телевизионные уроки)	– демонстрируют снижение уровня коммуникации, который является одним из наиболее ценных результатов обучения
Средняя и старшая школа	Различные предметы	Цифровые устройства	– понимают тексты на бумаге более осознанно и глубоко, чем тексты с экранов цифровых устройств
Среднее профессиональное и высшее образование	Различные предметы	Цифровые устройства	– концентрируются на содержании печатных материалов лучше, чем при просмотре экранных материалов
Высшее образование	Различные предметы	Персонализированные системы обучения	– может помешать учащимся задуматься о своих собственных предпочтениях и/или интересах в получении образования
Высшее образование	Наука и математика	Компьютеры, планшеты и другие цифровые устройства	+ могут улучшить результаты обучения при рациональном (с дидактической, педагогической, управленческой точек зрения) и дозированном использовании
Начальная школа	Математика	Математические приложения	+ позволяют на несколько месяцев ускорить освоение первоначальных навыков по математике при минимальном дозированном использовании
Средняя и старшая школа	Различные предметы	Интеллектуальные системы обучения	+ адаптируют обучение к уровню предшествующих знаний ученика и позволяют отслеживать степень успешности и персональное приращение знаний в процессе обучения

Виды образования	Предметная область (если указана)	Способ использования технологий	+ (положительный результат) – (отрицательный результат)
Высшее образование	Различные предметы	Новые технологии коллективного обучения, совместной деятельности	+ способствуют формированию навыков сотрудничества, коллективной деятельности при решении проблем, снижают остроту нехватки печатных материалов и загрузку учителей
Старшая школа	Родной и иностранный язык, литература, риторика	Программное обеспечение для сопоставления аргументов	+ позволяют учащимся понять связи между утверждениями и обоснованиями этих утверждений
Старшая школа и профессиональное образование	Информатика	Технологии моделирования	+ позволяют студентам сравнивать модели с данными и тестировать их
Средняя школа	Различные предметы	Новое мультимедийное программное обеспечение	+ позволяет студентам участвовать в процессе создания аудио- и видеоматериалов
Старшая школа	Разные предметы	Использование компьютеров, цифровых устройств и технологий	+ окажут с большой вероятностью положительное влияние на результаты обучения

Возникает необходимость совершенствовать подготовку учителей в области внедрения, использования и адаптации применения цифровых коммуникаций к уникальным особенностям обучающихся в их классах и группах. Широко известные исследования по выявлению закономерности между использованием компьютеров на школьных уроках и успеваемостью школьников показывают, что влияние цифровых технологий напрямую зависит от того, как учителя способны интегрировать эти технологии в процесс обучения.

Иммерсивность предполагает погружение обучающегося в виртуальную среду с целью получения предметного, социального и коммуникативного опыта. В зарубежной литературе нередко встречается эквивалентное понятие *immersive teaching*, описывающее комплексное исследование потенциала виртуальных миров, применяемых в образовании. Что представляют собой иммерсивные технологии обучения и в каких формах они проявляются? Иммерсивные технологии обучения — это совокупность программно-технических средств, способствующих погружению обучающегося в искусственно созданную среду — виртуальную реальность.

Виртуальная реальность — это интерактивная среда, в которой пользователь испытывает ее всеобъемлющее влияние, взаимодействует с разнообразной информацией, получаемой через каналы восприятия. Основное отличие дополненной реальности от виртуальной состоит в том, что в ней контент цифрового формата накладывается на реальную пользовательскую среду. В смешанной реальности виртуальные объекты не только помещаются в реальную среду, но и непосредственно взаимодействуют с ней.

Таким образом, проведенный анализ трансформации образования в условиях развития цифровых технологий и их применения в образовании (во всех видах образовательной деятельности) показывает, что влияние цифровых технологий на образование до сих пор остается неоднозначным. Применение информационных и телекоммуникационных технологий учителями школ и преподавателями в профессиональном образовании (среднем и высшем) часто носит характер замены традиционных способов обучения, а не изменения существующих подходов к обучению.

Литература / Literature

1. *Ackerman R., Lauterman T.* Taking reading comprehension exams on screen or on paper? A metacognitive analysis of learning texts under time pressure // *Computers in Human Behavior*. 2012. № 28 (5). P. 1816–1828.
2. *Berkowitz T., Schaeffer M. W., Maloney E. A., Peterson L., Gregor C., Levine S. C., Beilock S. L.* (2015). Math at home adds up to achievement in school // *Science*. 2015. Vol. 350 (6257). P. 196–198.
3. *Gahn S. J., Bostick J., Ogle E., Nowak K. L., McGillicuddy K. T., Bailenson J. N.* Experiencing Nature: Embodying Animals in Immersive Virtual Environments Increases Inclusion of Nature in Self and Involvement With Nature // *Journal of Computer-Mediated Communication*. 2016. № 21 (6). P. 399–419.
4. *Herodotou C.* Young children and tablets: A systematic review of effects on learning and development // *Journal of Computer Assisted Learning*. 2017. № 34 (1). P. 1–9.
5. *Ma W., Adesope O. O., Nesbit J. C., Liu Q.* Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis // *Journal of Educational Psychology*. 2014. № 106 (4). P. 901–918.

O. Yu. Zaslavskaya

Analysis of Approaches to the Transformation of Education in the Development of Immersive and Other Digital Technologies

The article discusses approaches to the transformation of education in the context of the development of immersive and other digital technologies.

Keywords: transformation of education; digital technologies; immersive technologies; training.

УДК 37

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.03

**М. Л. Левицкий,
А. В. Гриншкун**

Иммерсивные технологии: способы дополнения виртуальности и возможности их использования в образовании¹

Статья содержит анализ основных факторов, обуславливающих выбор вида технологии дополненной виртуальности для использования в образовании. Благодаря привнесению в виртуальную реальность различных объектов из реального мира становится возможным использовать большее количество органов чувств человека, повысить точность его взаимодействия с различными объектами и системами. Также в работе определены виды и способы дополнения виртуальности, приведены примеры использования такой технологии в обучении. Существуют примеры ее применения в специальных видах образования, но до сих пор не разработаны средства и педагогические подходы, позволяющие привнести соответствующие цифровые системы в школьное образование.

Ключевые слова: иммерсивные технологии; дополненная виртуальность; информатизация образования; интерактивность; наглядность; учебные материалы.

Практически в любом образовательном процессе существует проблема обеспечения наглядности и интерактивности учебных материалов. Без иллюстраций и соответствующих практических работ эффективность обучения, как правило, остается на низком уровне.

Наглядность учебных материалов важна для упрощения изучения обучающимися различных объектов, процессов и явлений, достигаемого главным образом за счет визуального представления изучаемых элементов (см., например, [1–5]). Применение соответствующих технологий также позволяет повышать мотивацию учащихся и существенно сократить сроки изучения отдельных тем. Кроме того, часть учебных материалов практически невозможно представить только лишь в текстовой или устной форме.

В то же время существенным недостатком использования реальных объектов являются ограничения в их доступности для системы образования. Так,

¹ Данная статья подготовлена в рамках проекта РФФИ №19-29-14153 «Фундаментальные основы трансформации содержания и методов общего образования в результате использования учащимися технологии дополненной виртуальности (на примере обучения информатике)».

например, в школе нельзя провести лабораторную работу по физике с радиоактивными материалами из-за их опасности, а в медицинских образовательных организациях студенты не могут самостоятельно проводить операции на живых людях из-за соображений гуманности и безопасности. Частично такие ограничения снимаются с помощью специально созданных моделей, повторяющих значимые для изучения конкретной темы свойства объектов или процессов. Но не для всех ситуаций такой подход оказывается приемлемым и эффективным. Очень часто создание и применение подобных моделей оказывается делом слишком затратным или вообще невозможным.

Специальные компьютерные виртуальные модели позволяют демонстрировать объекты, процессы или явления без таких ограничений. Кроме того, такие модели обеспечивают высокую степень интерактивности взаимодействия обучающегося со средствами обучения. Современные информационные технологии дают возможность с высокой степенью наглядности и достоверности моделировать различные объекты, процессы и явления, что позволяет проводить ранее недоступные лабораторные работы и демонстрации. При этом для реализации таких подходов к обучению в большинстве случаев достаточно общедоступного в настоящий момент компьютерного оборудования и программного обеспечения.

Однако компьютерные виртуальные модели в некоторых случаях не в состоянии корректно передать все свойства объектов, процессов и явлений, что потенциально снижает эффективность соответствующего обучения по сравнению с применением аналогичных реальных моделей. Тем не менее проведение виртуальной интерактивной работы предпочтительнее по сравнению с демонстрацией статического изображения или видеоролика. Кроме того, существует проблема, заключающаяся в эффекте отчужденности при использовании учебных материалов и относящаяся не только к виртуальным симуляциям, но и к использованию иллюстраций и видеороликов. Обучающиеся не воспринимают такие материалы с таким же качеством усвоения, как в случае осуществления реальных демонстраций, увиденных вживую, из-за чего ассоциативная связь между конкретной демонстрацией и реальным объектом может нарушаться.

Существуют цифровые технологии, позволяющие снизить негативные факторы тех или иных подходов, в том числе за счет комбинирования виртуальных и реальных объектов и пространств для использования их преимуществ. Среди таких компьютерных технологий следует выделить класс иммерсивных технологий, которые дают возможность смешивать реальные и виртуальные объекты и миры путем контекстно-зависимого привнесения виртуальных объектов в реальное пространство, и наоборот.

Так, иммерсивные технологии способны снизить эффект отчужденности виртуальных моделей по сравнению с реальным окружением за счет контекстной зависимости от различных настоящих объектов, особого динамического позиционирования в пространстве, а также более естественной интеграции

в деятельность обучающегося. Кроме того, большинство иммерсивных технологий позволяют взаимодействовать с виртуальными объектами более естественным и реалистичным образом, что особенно важно при работе в трехмерном пространстве — реальном или виртуальном. При этом не требуется сложная и длительная подготовка к работе с объемным пространством с помощью плоского экрана и стандартных манипуляторов. Подобный подход способствует выработке у обучающихся различных практико-направленных навыков, развитию координации и реализации ранее недоступных видов взаимодействия. Также возможна более реалистичная эмуляция различных реальных пользовательских интерфейсов, в том числе механических.

Самой неизученной и малораспространенной иммерсивной технологией является технология дополненной виртуальности. Эта технология во многом похожа на виртуальную реальность, однако благодаря привнесению в нее различных объектов из реального мира становится возможным использовать большее количество органов чувств человека, повысить точность его взаимодействия с различными объектами и системами, реализовать обратную связь, повысить качество и интенсивность общения с наставником, реализовать работу с настоящими устройствами в смоделированном виртуальном пространстве.

В ходе исследования, проводимого в рамках проекта РФФИ № 19-29-14153 «Фундаментальные основы трансформации содержания и методов общего образования в результате использования учащимися технологии дополненной виртуальности (на примере обучения информатике)», был проведен анализ средств технологии дополненной виртуальности и ее образовательного потенциала. В результате такой работы было выделено четыре основных способа дополнения виртуальности, значимых для использования в системе образования:

1. Визуальный перенос тела (или частей тела) педагога или обучающегося в виртуальное пространство. Применяется, как правило, в работе со сложными структурами, требующими использования мелкой моторики. При этом обучающийся не только видит виртуальное пространство на экранах аппаратуры, но и взаимодействует с ним наиболее интуитивным и естественным способом — при помощи рук.

2. Визуальный перенос людей в виртуальное пространство. Может применяться экскурсоводами и педагогами-инструкторами, позволяя показать необходимое на своем примере и поправить обучающегося. В рамках такого подхода виртуальное пространство сочетается с реальными людьми, которые могут обучать кого-либо работе в недоступных условиях.

3. Визуальный перенос реальных объектов в виртуальное пространство. Применяется, как правило, для обучения работе со сложным оборудованием. При этом обучающийся взаимодействует с реальными устройствами, но все окружение является виртуальным, меняющимся в зависимости от действий, производимых с реальным устройством.

4. Визуальная синхронизация реального и виртуального окружения. В настоящее время этот способ применяется при подготовке к экспедиции на Луну

и осуществляется при помощи систем дополненной виртуальности. При таком подходе будущие космонавты видят смоделированное пространство лунной поверхности, а с помощью реальных объектов (рельефа, различных устройств и т. п.) достигается высокая степень достоверности, интерактивности и обратной связи. При этом все реальные объекты имеют виртуальных двойников, а их положение в пространстве синхронизируются.

Выбор одного из четырех названных основных способов дополнения виртуальности определяется целями, содержанием и методами обучения. Кроме того, такие способы возможно комбинировать в различных сочетаниях.

Проведенный анализ иммерсивных технологий показал, что технология дополненной виртуальности является наименее изученной и развитой. Особую значимость такой вывод приобретает при решении вопросов ее использования в сфере образования. Отметим, что уже существуют примеры применения подобной технологии в специальных видах образования, но до сих пор не разработаны средства и педагогические подходы, позволяющие привнести соответствующие цифровые системы в школьное образование. Технология и средства дополненной виртуальности недостаточно проработаны для полноценного использования в обучении, их особенности и возможности требуют дополнительного изучения. Однако уже сейчас можно констатировать высокий образовательный потенциал этой технологии.

Литература

1. *Гриншкун А. В.* Информационные технологии в школьном курсе информатики как объект изучения и средство обучения // Студенческая наука: теоретические и практические результаты исследований бакалавров, магистров и аспирантов. М.: МГПУ, 2018. С. 233–241.
2. *Гриншкун А. В.* Технология дополненной реальности и подходы к ее использованию при создании учебных заданий для школьников // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 3 (41). С. 99–105.
3. *Заславская О. Ю.* Использование инструментов визуализации в процессе обучения студентов педагогического вуза // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2019. № 3 (49). С. 17–23.
4. *Левицкий М. Л.* Качество образования в эпоху глобальных информационных трансформаций // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2019. № 10 (143). С. 4–9.
5. *Milgram P., Kishino A. F.* Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D (12). P. 1321–1329.

Literatura

1. *Grinshkun A. V.* Informacionny`e tehnologii v shkol`nom kurse informatiki kak ob`ekt izucheniya i sredstvo obucheniya // Studencheskaya nauka: teoreticheskie i prakticheskie rezultaty` issledovanij bakalavrov, magistrov i aspirantov. M.: MGPU, 2018. S. 233–241.

2. *Grinshkun A. V.* Tekhnologiya dopolnennoj real'nosti i podxody` k ix ispol'zovaniju pri sozdanii uchebny`x zadanij dlya shkol'nikov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2017. № 3 (41). S. 99–105.

3. *Zaslavskaya O. Yu.* Ispol'zovanie instrumentov vizualizacii v processe obucheniya studentov pedagogicheskogo vuza // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2019. № 3 (49). S. 17–23.

4. *Leviczkij M. L.* Kachestvo obrazovaniya v e`poxu global'ny`x informacionny`x transformacij // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2019. № 10 (143). S. 4–9.

5. *Milgram P., Kishino A. F.* Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D (12). P. 1321–1329.

*M. L. Levitsky,
A. V. Grinshkun*

Immersive Technologies: Ways to Augment Virtuality and How to Use Them in Education

This article contains the main factors that determine the choice of the type of augmented virtuality technology for use in education. By bringing various objects from the real world into virtual reality, it becomes possible to use more of a person's sense organs and improve the accuracy of their interaction with various objects and systems. The types and methods of adding virtuality are defined, and examples of using this technology in training are given. There are examples of its application in special types of education, but no tools or pedagogical approaches have yet been developed to bring appropriate digital systems to school education.

Keywords: immersive technologies; augmented virtuality; Informatization of education; interactivity; visibility; educational materials.

**И. В. Левченко,
Л. И. Карташова,
Н. Д. Тамошина**

Модуль «Нисходящее моделирование интеллектуальной деятельности» в общеобразовательном курсе информатики

В статье предложено авторское изложение учебного материала, рекомендуемого к использованию при изучении моделирования интеллектуальной деятельности средствами экспертных систем.

Ключевые слова: методика обучения; общеобразовательный курс информатики; компьютерное моделирование; искусственный интеллект; экспертные системы.

В данной статье описана методика преподавания модуля «Нисходящее моделирование интеллектуальной деятельности», который необходимо рассматривать после модуля «Введение в искусственный интеллект» [7; 9].

Сначала рассмотрим **подход к реализации модуля «Нисходящее моделирование интеллектуальной деятельности»** [6]. При изложении содержания данного модуля необходимо опираться на сформированные знания и умения учащихся [4], их опыт работы с базовыми информационными технологиями [2; 3], систематически использовать необходимые технические средства и предлагать задания по поиску информации в сети Интернет [1; 5].

В рамках данного модуля предлагается рассмотреть четыре темы: «Данные и знания», «Модели представления знаний», «Структура и режимы работы экспертных систем», «Разработка экспертных систем».

Выделим предметные, метапредметные и личностные результаты обучения [8].

Предметные результаты обучения:

- иметь представление об экспертных системах и возможностях их использования;
- иметь представление об этических и социальных аспектах применения экспертных систем;
- иметь представление о перспективах развития экспертных систем;
- уметь приводить примеры решения различных задач с использованием экспертных систем;
- уметь взаимодействовать со средствами экспертных систем.

Метапредметные результаты обучения:

- сформировать универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные, коммуникативные), обобщенные способы информационной деятельности при использовании экспертных систем;
- развить познавательный интерес и способности путем освоения и использования методов и средств экспертных систем;
- приобрести опыт использования экспертных систем в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Личностные результаты обучения:

- личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий в наукоемких областях и через познавательный интерес — к достижениям в области искусственного интеллекта;
- построение дальнейшей индивидуальной образовательной траектории через получение представления о перспективных направлениях развития технологий искусственного интеллекта;
- осознание стратегической важности развития технологий искусственного интеллекта для государства, общества и своего личного будущего.

Базовыми понятиями для изучения модуля являются следующие: информация и ее виды, виды данных и знаний, их кодирование, объект и система, виды информационных моделей и информационное моделирование, компьютерное и имитационное моделирование, файл и файловая система, информационные ресурсы и информационная культура, социально-этические и правовые аспекты работы с информацией, безопасность в информационном обществе.

К ***дидактическим элементам***, которые осваиваются при изучении модуля, относятся: моделирование высших психологических функций человека, база данных и знаний, виды действий со знаниями, виды моделей знаний, символичный и логический подходы, структура и режимы работы экспертных систем, прототипы экспертных систем, этапы разработки и функции специалистов экспертных систем, инструментальные программы для разработки экспертных систем, проблемы создания экспертных систем и ограничения их применения.

Остановимся на рассмотрении **методики преподавания темы «Данные и знания»**, которая является первой в модуле.

Цель: расширить и развить знания о понятиях «базы данных», «базы знаний», «данные», «знания», обобщить представление о работе с базами данных и знаний, раскрыть сущность процессов работы со знаниями.

Контрольные вопросы:

1. Какое моделирование интеллектуальной деятельности называется нисходящим?
2. Что понимается под данными?
3. Какие существуют этапы последовательной работы с данными?
4. Что понимается под знаниями?
5. В чем разница между декларативными и процедурными знаниями?
6. Какие существуют этапы последовательной работы со знаниями?
7. Назовите отличие базы данных от базы знаний?
8. Какова сущность процесса извлечения (приобретения) знаний?
9. Какова сущность процесса представления знаний?
10. Какова сущность процесса обработки знаний?

Вопросы для обсуждения:

1. Каковы связь и отличие между данными и знаниями? Приведите примеры данных и знаний из различных предметных областей.
2. Каковы особенности формализуемых, плохо формализуемых и неформализуемых знаний? Зависит ли возможность формализации знаний от источников этих знаний? Приведите примеры таких знаний из различных предметных областей.
3. Почему существуют различные способы (методы) извлечения и представления знаний? Приведите примеры.

Методические рекомендации:

1. Обращаем внимание учащихся на то, что одна из идей создания искусственного интеллекта связана с моделированием высших психологических функций человека (восприятия, воображения, памяти, мышления и речи). Моделирование такой функциональной деятельности человека ориентировано на поиск алгоритмов мышления, моделей представления знаний о различных предметных областях и т. д. Поэтому моделирование, которое направлено от рассмотрения интеллектуальных функций мозга (высокоуровневые процессы) к формальному представлению знаний (низкоуровневые процессы), называется нисходящим.

2. Приступаем к изучению понятия «знания». Человек постоянно получает информацию из окружающего мира, анализирует ее содержание, выявляет существенные закономерности и тем самым познает мир. В процессе понимания информации, ее анализа и применения на практике, основанного на полученных данных, у человека формируются знания.

Необходимо развести понятия «знания» и «данные». Обращаем внимание учащихся, что под *данными* будем понимать отдельные факты об объектах (предметы, процессы и явления) окружающего мира. В то время как под *знаниями* понимают совокупность утверждений о чем-либо, а также правила

логического вывода этих утверждений и использования результатов для принятия решений. В отличие от данных, знания более активны. Получение новых данных или установление новых связей между ними приводит к формированию новых знаний и часто становится причиной изменений в процедуре принятия решений.

Также отмечаем, что знания бывают *декларативными* (описательные знания являются утверждениями и отражают законы природы и общества, закономерности в конкретных предметных областях) и *процедурными* (алгоритмические знания определяют, как надо выполнять действия). Делаем акцент на том, что с развитием систем искусственного интеллекта часть знаний, являющихся декларативными, сосредоточивается в отдельных структурах. Процедурные знания растворены, например, в самом тексте программы, поэтому при необходимости их корректировки приходится вносить правки непосредственно в текст программы.

3. Необходимо, чтобы учащиеся хорошо представляли процесс формирования знаний. Формирование знаний человеком или системой искусственного интеллекта включает в себя три последовательных процесса: извлечение (или приобретение), представление и обработку.

Процесс извлечения знаний предполагает взаимодействие с источником знаний. Источником знаний могут быть, во-первых, люди, неявно хранящие свои знания (в голове); во-вторых, информационные ресурсы, которые явно хранят знания (учебники, энциклопедии, документы и др.). Выделяем особенности и приводим примеры формализуемых и плохо формализуемых знаний. Важно, чтобы учащиеся пришли к выводу, что неформализуемыми знаниями являются те, которые не могут быть выражены на языке представления (например, рисунки, фотографии) или на языке описания (например, словесная математическая запись).

Обращаем внимание учащихся, что системы искусственного интеллекта могут самостоятельно приобретать (извлекать) знания, используя методы интеллектуального анализа данных, статистического анализа данных и другие способы.

4. Обсуждаем *процесс представления* знаний, предполагающий перевод извлеченных (приобретенных) знаний в форму, которая может быть автоматически обработана системой искусственного интеллекта. Форма представления знаний связана с определенной структурой (совокупностью связей между элементами). В зависимости от предметной области, знания о которой нужно представить, а также от решаемой интеллектуальной задачи могут быть выбраны разные способы представления знаний.

5. При изучении *процесса обработки* знаний выделяем следующие последовательные процедуры: логический вывод (получение новых знаний из имеющихся фактов, в том числе путем сравнения существующей ситуации с теми, что есть в базе знаний, и применения найденных там шаблонов); принятие решений (выбор действия из множества возможных, полученных из расчетов

на предыдущем шаге, которые может осуществить интеллектуальная система); объяснение принятого решения (процедура, в рамках которой рассматриваются гибридные схемы построения систем искусственного интеллекта, способные объяснять свои решения и при этом обладать мощностью искусственных нейронных сетей.

Остановимся на рассмотрении **методики преподавания темы «Модели представления знаний»**, которая является второй в модуле.

Цель: обеспечить усвоение основных моделей представления знаний, сформировать понимание основ моделирования знаний.

Контрольные вопросы:

1. Какова первая модель представления декларативных знаний? В чем ее суть?
2. На какой идее основана логическая модель? Какие понятия лежат в основе этой модели?
3. Какие идеи лежат в основе продукционной модели? Какова форма представления продукционных правил?
4. На какой идее основана семантическая модель? Какова форма представления отношений между понятиями в этой модели?
5. Какие идеи лежат в основе фреймовой модели? Какова форма представления фрейма? Чем отличается прототип фрейма от экземпляра фрейма?
6. На какой идее основана синаптическая модель? Какие понятия лежат в основе этой модели?

Вопросы для обсуждения:

1. Каковы сходства и отличия различных способов представления декларативных знаний? Сравните достоинства и недостатки разных моделей представления знаний.
2. Какие технологии возможно реализовать на основе различных моделей представления знаний? Приведите примеры.

Методические рекомендации:

1. Целесообразно еще раз подчеркнуть необходимость определенным образом, через специальную форму, представить знания для возможности их автоматической обработки системой искусственного интеллекта, а также определиться с правилами этой обработки. Все это описывается конкретной *моделью представления знаний*.

2. Обсудить с учащимися, что из множества разнообразных моделей представления знаний, каждая из которых используется при решении определенного круга задач, можно выделить некоторые модели, наиболее значимые для изучения основ искусственного интеллекта, а именно: логическую, продукционную, семантическую, фреймовую, синаптическую.

Обращаем внимание учащихся на то, что все эти модели являются способами представления декларативных знаний в системах искусственного интеллекта. Также можно предложить учащимся реферативную деятельность по знакомству с другими моделями представления знаний.

3. Следует обсудить с учащимися современную *логическую модель* представления декларативных знаний, основанную на совокупности *утверждений* (истинных или ложных). Обратить внимание, что утверждения могут быть либо фактами, которые образуют базу данных — основу базы знаний, либо правилами. Логический вывод заключается в получении новых знаний из имеющихся фактов и основывается на аппарате математической логики, ее логических операциях и логических законах.

Целесообразно обратить внимание учащихся на тот факт, что Пролог (Prolog) — язык логического программирования — базируется как раз на логической модели знаний и может быть использован для моделирования знаний. Однако прикладные возможности логической модели знаний, а также системы Пролог ограничены.

4. Необходимо сообщить учащимся, что способом представления декларативных знаний, основанном на *продукционных правилах*, устанавливающих порядок преобразования действий, является продукционная модель. Представление модели:

если <условие> то <действие>.

На разборе конкретного примера (*если стена, то повернуть направо*) сделать с учащимися следующий вывод: интеллектуальная система анализирует продукционные правила и на их основе принимает решение о том, какие необходимо совершить действия.

Обратить внимание, что вывод по таким правилам может осуществляться на пути как от фактов к заключениям, так и от заключения к фактам, или смешанным способом. Отмечаем преимущества и недостатки данной модели знаний.

5. Предлагаем учащимся для изучения семантическую (сетевую) модель представления знаний, в которой знания отображаются в виде совокупности *понятий* (объектов) и *отношений* (связей) между ними.

Семантическая сеть может быть представлена взвешенным ориентированным графом, в вершинах которого указаны понятия, а дуги показывают отношения между ними. Целесообразно рассмотреть с учащимися систему «компьютер» и в процессе ее обсуждения ответить на вопросы, чем она является, что содержит, что умеет делать, для чего используется. По результатам обсуждения можно построить граф, вершинами которого будут являться ответы на вопросы, а каждая дуга будет подписана следующим образом: «является», «содержит», «умеет», «используется». Отмечаем достоинства и недостатки данной модели представления знаний.

6. Останавливаемся также на изучении *фреймовой модели* представления декларативных знаний, которая основывается на том, что информацию об окружающем мире человек хранит в виде абстрактных образов. Например, слово «клавиатура» вызывает у слушателя образ устройства, способного вводить информацию (текстовую, числовую, управляющую), имеющего клавиши

(буквенно-цифровые, управляющие и функциональные) и т. д. Делаем вывод, что фрейм представляет собой модель абстрактного образа, которая используется для хранения знаний о той или иной предметной области. Представление модели:

$$\langle \text{имя фрейма} \rangle = \langle \langle \text{слот}_1 \rangle \rangle \langle \langle \text{слот}_2 \rangle \rangle \dots \langle \langle \text{слот}_N \rangle \rangle,$$

где *слот* — это характеристики, свойственные определенному объекту.

Обращаем внимание учащихся на то, что слоты, в свою очередь, тоже могут содержать фреймы, и это говорит о возможности реализации иерархии фреймов, создания сети, за счет чего происходит наследование свойств. Обсуждаем, что реализовать данную модель представления знаний можно с помощью объектно-ориентированного программирования. Выделяем достоинства и недостатки фреймовой модели.

7. Заканчиваем изучение моделей представления декларативных знаний рассмотрением *синаптической (межнейронной) модели*. Ее суть заключается в отображении знаний по аналогии с распределенным их хранением в мозге человека. Знания, которыми располагает мозг (состоящий из нейронов, соединенных нервными волокнами и обменивающихся электрическими сигналами), закодированы в виде значений *синаптических связей* (связей между нейронами). Синаптическая модель лежит в основе построения технологий нейронных сетей. По аналогии со всеми изученными ранее моделями представления знаний также рассматриваем достоинства и недостатки синаптической модели.

Остановимся на рассмотрении **методики преподавания темы «Структура и режимы работы экспертных систем»**, которая является третьей и центральной в модуле.

Цель: сформировать представление об экспертной системе, раскрыть режимы работы экспертных систем.

Контрольные вопросы:

1. В чем сущность символического подхода к созданию интеллектуальных систем?
2. В чем сущность логического подхода к созданию интеллектуальных систем?
3. Что понимается под экспертной системой, ее назначение?
4. Каковы основные модули структуры экспертной системы?
5. Какие знания хранятся в базе знаний экспертной системы?
6. Какие данные хранятся в рабочей памяти экспертной системы?
7. Каково назначение механизма логического вывода экспертной системы?
8. Какие существуют подсистемы экспертной системы? Каково их назначение?
9. В чем сущность такого режима работы экспертной системы, как режим приобретения знаний?
10. В чем сущность такого режима работы экспертной системы, как режим решения задачи?

Вопросы для обсуждения:

1. В чем сходство и отличие символьного и логического подходов к созданию интеллектуальных систем? Почему данные подходы применимы в предметных областях с плохо формализуемыми знаниями?

2. Почему экспертная система может заменить специалистов-экспертов определенных предметных областей? Приведите примеры использования экспертных систем.

3. Какие возможности появляются при интеграции экспертной системы с другими информационными системами? Приведите примеры.

Методические рекомендации:

1. Необходимо выделить такие подходы к созданию интеллектуальных систем, как символичный и логический.

Обсуждаем идею *символьного подхода*, заключающуюся в связи возникновения интеллекта с обработкой символической информации. В этом случае математические выражения (равенства, формулы) рассматриваются как последовательность символов. Символьные вычисления выполняются в соответствии с формальными правилами преобразования выражений. Результатом выполнения символического вычисления над выражением является выражение, форма которого задается пользователем. Обращаем внимание учащихся на ограничения такого подхода, поскольку любая формальная система, содержащая символы и правила их обработки, является неполной или противоречивой.

Далее необходимо рассмотреть *логический подход*, который основан на формальной логике — логике Аристотеля, описывающей законы и формы мышления. Этот подход используется для формальных выводов новых знаний на основе уже имеющихся, например для автоматического доказательства теорем. Важно обсудить с учащимися, что логический подход не может полностью описать процессы мышления и принятия решений, связанные с озарением и интуицией человека.

2. Обратить внимание учащихся, что рассмотренные выше подходы позволяют применять системы искусственного интеллекта в предметных областях с плохо формализуемыми знаниями (например, в педагогике, медицине). Поскольку в этом случае система берет на себя некоторые интеллектуальные функции специалистов-экспертов, обладающих знаниями и умениями в конкретной предметной области, то ее называют экспертной системой.

Делаем вывод, что под *экспертной системой* будем понимать интеллектуальную систему, аккумулирующую знания о конкретных предметных областях для выработки логически обоснованных рекомендаций, нахождения решений проблем, возможности организации консультаций специалистов.

3. Рассматриваем с учащимися *структуру экспертной системы*, представленную в виде совокупности модулей (см. рис. 1).

4. Обращаем внимание учащихся на то, что экспертная система может работать в текущий момент времени в одном из двух режимов: либо приобретать знания (режим консультации), либо решать задачу (режим использования).

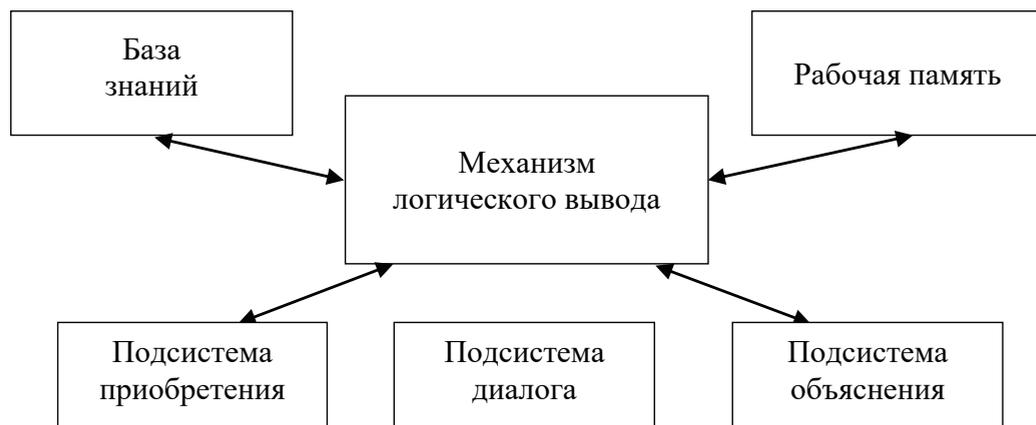


Рис. 1. Основные модули структуры экспертной системы

Важно отметить следующее: режим приобретения знаний направлен на наполнение экспертной системы знаниями, которые в дальнейшем позволят ей самостоятельно использовать их и без помощи эксперта решать разного рода задачи. Обсудить с учащимися сложности данного процесса, связанные с эвристическим характером знаний, а также с их динамической, эволюционирующей сущностью, которую сложно формализовать.

Необходимо отметить, что в режиме решения задачи взаимодействие с экспертной системой выполняет пользователь, причем экспертная система может предложить несколько различных вариантов решения задачи, и пользователю требуется принимать решение в условиях неопределенности.

Стоит обратить внимание учащихся на то, что экспертная система может быть интегрирована с другими информационными системами и взаимодействовать с их датчиками, сенсорами, исполнительными и другими устройствами. Например, экспертная система (ЭС) для распознавания опасных веществ может быть интегрирована в систему поддержки принятия решений (СППР) при ликвидации последствий аварий транспортных средств с опасными грузами. Здесь можно привести и обсудить вместе с учащимися другие примеры использования экспертных систем в разных областях.

Целесообразно совместно с учащимися рассмотреть особенности наиболее известных экспертных систем, таких как Wolfram (Alpha) и Watson (IBM), а также предложить учащимся самостоятельно найти информацию о других экспертных системах.

Делаем вывод: сегодня экспертные системы могут быть использованы не только как отдельные, но и как встраиваемые блоки в составе комплексных интеллектуальных систем для сбора, анализа и обработки больших объемов данных с целью освобождения аналитиков и руководителей от рутинной работы, поиска закономерностей в различных предметных областях и организации информационной поддержки для принятия обоснованных решений.

Остановимся на рассмотрении **методики преподавания темы «Разработка экспертных систем»**, которая является четвертой и завершающей в модуле.

Цель: дать представление об этапах и средствах разработки экспертных систем, мотивировать на их разработку.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под прототипами экспертных систем?
2. Каков коллектив разработчиков экспертных систем и каковы их функции?
3. Какова последовательность этапов технологии разработки экспертных систем?
4. Какие существуют типы инструментальных программ для разработки экспертных систем?
5. Какие существуют проблемы создания экспертных систем?
6. Каковы ограничения в применении экспертных систем?

Вопросы для обсуждения:

1. Почему технология разработки экспертных систем является частным случаем компьютерного моделирования? Выделите сходства и отличия.
2. В чем сущность каждого из этапов технологии разработки экспертных систем? Каково участие специалистов на каждом этапе? Почему необходимы прототипы экспертных систем?
3. Каковы возможности инструментальных программ для разработки экспертных систем? Приведите примеры.
4. Каковы возможности и ограничения в применении экспертных систем?

Ответ обоснуйте.

Методические рекомендации:

1. Важно обратить внимание учащихся на отличительные черты технологии разработки экспертных систем, которые заключаются в использовании символьных вычислений обработки данных (вместо числовых вычислений), применении методов поиска с неявным заданием шагов решения (вместо точных команд алгоритма), принятии удовлетворительного решения (вместо оптимального решения), а также в том, что передача данных и управляющей информации не разделены (разделены), изначально знания неформализованные и неточные (вместо формализованных и точных), модификации данных и знаний частые (вместо редких).

2. Необходимо, чтобы учащиеся понимали, что при разработке экспертных систем используются *прототипы* — компьютерные модели будущей экспертной системы, ее упрощенная версия, и что на основе анализа опыта работы с прототипом уточняются требования к экспертной системе, ее характеристикам, происходит разработка экспертной системы.

3. Целесообразно обсудить с учащимися коллектив разработчиков экспертных систем, в который входят такие специалисты, как эксперт, инженер по знаниям (инженер-когнитолог), программист, а также рассмотреть функционал каждого из них.

Сделать вывод, что все эти специалисты участвуют не только в разработке экспертных систем, но и в их сопровождении в процессе приобретения ими знаний и решения задач.

4. Следует остановиться на *технологии разработки экспертной системы*, включающей следующие этапы:

1. Постановка задачи.
2. Содержательный анализ.
3. Формализация.
4. Выполнение.
5. Тестирование.
6. Опытная эксплуатация.
7. Модификация.

Целесообразно рассмотреть с учащимися каждый этап и обсудить особенности такой многоэтапной технологии проектирования и создания экспертных систем. Обращаем внимание, что для разработки экспертной системы требуются значительные ресурсы: человеческие, временные, технические, программные. Также обсуждаем с учащимися возможность оптимизации разработки экспертных систем, которая заключается в использовании инструментальных программных средств (инструментальных программ).

5. Необходимо рассмотреть типы *инструментальных программ*, применяемых при разработке экспертных систем, разделенные по функциональным возможностям, обсудить особенности каждого из них, а также достоинства и недостатки.

Обратить внимание, что к первому типу относят *оболочки экспертных систем* (например, система EMYCIN, созданная на основе экспертной системы медицинской диагностики MYCIN). Создание таких систем-оболочек происходит чаще всего на основе той или иной экспертной системы, которая уже доказала свою эффективность при использовании. Ко второму типу относят *языки программирования*.

Следует обратить внимание учащихся на способы создания экспертных систем с помощью:

- языков программирования Си (C, C++), Джава (Java), Бейсик (Visual Basic), Паскаль (Pascal, Delphi) и др., использование которых позволяет разработчикам почувствовать большую свободу действий, нежели при использовании оболочек;
- языков функционального программирования, например Лисп (Lisp), и логического программирования, например Пролог, которые отличаются дополнительными возможностями обработки символьных и логических данных;
- языка программирования Питон (Python), который поддерживает процедурное, объектно-ориентированное и функциональное программирование.

Также следует обсудить с учащимися третий тип, к которому относят *интегрированные среды* поддержки разработки интеллектуальных систем,

например: ART, KEE, G2. Можно сказать, что это в некотором роде надстройки над языками искусственного интеллекта. Целесообразно уточнить, что интегрированные среды позволяют комбинировать разные стили программирования (например, логические и объектно-ориентированные) для разработки экспертных систем.

6. Необходимо остановиться на том, что существуют некоторые *проблемы создания экспертных систем*, которые вытекают из принципов разработки экспертной системы. Среди проблем можно выделить недостаток ресурсов (человеческих, аппаратных, программных) и длительность разработки; вовлечение большого числа экспертов и наличие субъективизма взглядов; необходимость приведения знаний эксперта к виду, обеспечивающему их эффективную машинную реализацию; ограниченные возможности инструментальных программ и необходимость их совместного применения и многие другие.

7. Целесообразно выделить ограничения в применении существующих экспертных систем:

- экспертные системы не всегда пригодны для применения неподготовленными пользователями;
- принятие решения экспертом происходит значительно быстрее, чем с помощью экспертной системы, которая использует вопросно-ответный режим;
- не все знания можно представить для машинной реализации;
- экспертные системы не обладают интуицией, здравым смыслом и не способны самообучаться;
- экспертные системы ограничиваются лишь некоторыми проблемными областями;
- экспертные системы невозможно применять в тех областях, где отсутствуют эксперты (например, в астрологии);
- экспертные системы целесообразно привлекать только для решения когнитивных задач;
- экспертные системы оказываются неэффективными при проведении анализа тысяч различных возможностей и многих переменных, изменяемых во времени.

Делаем вывод, что проблемы создания экспертных систем и ограничения их применения свидетельствуют о невозможности удовлетвориться лишь нисходящим моделированием для автоматизации интеллектуальной деятельности человека.

Литература

1. *Карташова Л. И., Левченко И. В.* Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 2 (28). С. 25–33.

2. *Карташова Л. И., Левченко И. В., Павлова А. Е.* Обучение учащихся основной школы технологии работы с базами данных, инвариантное относительно программных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 3 (41). С. 57–63.

3. *Карташова Л. И., Левченко И. В., Павлова А. Е.* Обучение учащихся основной школы технологии работы с электронными таблицами, инвариантное относительно программных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2016. № 3 (37). С. 39–46.

4. *Левченко И. В.* Формирование инвариантного содержания школьного курса информатики как элемента фундаментальной методической подготовки учителей информатики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2009. № 3. С. 61–64.

5. *Левченко И. В.* Информационные технологии в общеобразовательном курсе информатики в контексте фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 3. С. 282–293.

6. *Левченко И. В.* Основные подходы к обучению элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики // Информатика и образование. 2019. № 6. С. 7–15.

7. *Левченко И. В., Левченко Е. С., Михайлюк А. А.* Практические работы элективного курса «Основы искусственного интеллекта». М.: Образование и Информатика, 2019. 64 с.

8. Реализация развивающего потенциала обучения информатике в условиях внедрения государственных образовательных стандартов второго поколения / С. Г. Григорьев [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 1. С. 13–26.

9. Элективный курс «Основы искусственного интеллекта» / И. В. Левченко [и др.]. М.: Образование и Информатика, 2019. 96 с.

Literatura

1. *Kartashova L. I., Levchenko I. V.* Metodika obucheniya informacionny`m texnologiyam uchashhixsya osnovnoj shkoly` v usloviyax fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2014. № 2 (28). S. 25–33.

2. *Kartashova L. I., Levchenko I. V., Pavlova A. E.* Obuchenie uchashhixsya osnovnoj shkoly` texnologii raboty` s bazami dannyx, invariantnoe otnositel`no programmny`x sredstv // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2017. № 3 (41). S. 57–63.

3. *Kartashova L. I., Levchenko I. V., Pavlova A. E.* Obuchenie uchashhixsya osnovnoj shkoly` texnologii raboty` s e`lektronny`mi tabliczami, invariantnoe otnositel`no programmny`x sredstv // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2016. № 3 (37). S. 39–46.

4. *Levchenko I. V.* Formirovanie invariantnogo soderzhaniya shkol`nogo kursa informatiki kak e`lementa fundamental`noj metodicheskoy podgotovki uchitelej informatiki // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2009. № 3. S. 61–64.

5. *Levchenko I. V.* Informacionny`e texnologii v obshheobrazovatel`nom kurse informatiki v kontekste fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2018. T. 15. № 3. S. 282–293.

6. *Levchenko I. V.* Osnovny`e podxody` k obucheniyu e`lementam iskusstvennogo intellekta v shkol`nom kurse informatiki // Informatika i obrazovanie. 2019. № 6. S. 7–15.

7. *Levchenko I. V., Levchenko E. S., Mixajlyuk A. A.* Prakticheskie raboty` e`lektivnogo kursa «Osnovy` iskusstvennogo intellekta». M.: Obrazovanie i Informatika, 2019. 64 s.

8. Realizaciya razvivayushhego potentsiala obucheniya informatike v usloviyax vnedreniya gosudarstvenny`x obrazovatel`ny`x standartov vtorogo pokoleniya / S. G. Grigor`ev [i dr.] // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 1. S. 13–26.

9. E`lektivny`j kurs «Osnovy` iskusstvennogo intellekta» / I. V. Levchenko [i dr.]. M.: Obrazovanie i Informatika, 2019. 96 s.

*I. V. Levchenko,
L. I. Kartashova,
N. D. Tamoshina*

**Module «Downstream Modeling of Intellectual Activity»
in the General Education Course of Informatics**

The article suggests a certain sequence of presentation of educational material when considering the modeling of intellectual activity by means of expert systems.

Keywords: methodic of teaching; general education course of informatics; computer modelling; artificial intelligence; expert systems.

УДК 378+517.9+004

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.05

И. В. Левченко,**А. Е. Павлова,****А. Р. Садыкова**

Модуль «Введение в искусственный интеллект» в общеобразовательном курсе информатики

В статье предлагается авторский подход к раскрытию понятий «искусственный интеллект» и «интеллектуальные системы» в общеобразовательном курсе информатики, а также определенная последовательность предъявления учебного материала при рассмотрении областей и аспектов применения технологий искусственного интеллекта, перспектив их развития.

Ключевые слова: методика обучения; курс информатики; общее образование школьников; искусственный интеллект; информационные технологии.

Обучение элементам теории искусственного интеллекта имеет большое значение для общеобразовательного курса информатики и школьного образования в целом. Такое обучение позволяет формировать в своих направлениях базовые знания и умения, системно-информационную картину мира и информационную культуру школьника для возможности продолжения обучения, профессионального самоопределения в соответствии с тенденциями развития информационного общества и запросами цифровой экономики, а также разнонаправленного применения технологий искусственного интеллекта. Благодаря вариативности общего образования и учитывая подготовку школьников по информатике и математике, обучение в области искусственного интеллекта необходимо и возможно реализовать в рамках урочных и внеурочных часов по информатике за счет вариативной части учебного плана [4].

В содержании обучения элементам искусственного интеллекта выделим следующие модули: «Введение в искусственный интеллект», «Нисходящее моделирование интеллектуальной деятельности», «Восходящее моделирование интеллектуальной деятельности», «Машинное обучение интеллектуальных систем», «Распознавание образов интеллектуальными системами», «Обработка естественного языка системами искусственного интеллекта», «Разработка интеллектуальных компьютерных игр» [7].

В данной статье описана методика преподавания модуля «Введение в искусственный интеллект», которая основывается на инвариантном содержании школьного курса информатики [2].

Сначала рассмотрим **подход к реализации модуля «Введение в искусственный интеллект»**.

При составлении содержания данного модуля необходимо соблюдать два правила: наполнять учебный материал гуманитарной составляющей и стараться раскрыть социально-нравственные аспекты интеллектуальной деятельности человека. Целесообразно на каждом занятии планировать фронтальную работу учащихся с учителем, индивидуальную и групповую работу учащихся. На занятиях учителю предпочтительно вести диалог с учащимися, предлагать им самостоятельно делать выводы по ключевым моментам обсуждения, систематически использовать технические средства и решать задания по поиску информации в сети Интернет [1; 3].

Предлагаемые учащимся задания должны быть разнообразны по содержанию и форме, а также они могут быть рассчитаны не только на закрепление изученного материала, но и на самостоятельную подготовку к изучению нового материала, практическим работам, организацию творческой, учебно-исследовательской деятельности, например в процессе выполнения сквозных заданий [5].

В рамках данного модуля предлагается рассмотреть две темы: *«Искусственный интеллект и интеллектуальные системы»*, *«Перспективы развития искусственного интеллекта»*.

Целесообразно на первом занятии предложить учащимся одно из следующих сквозных заданий:

1. Подготовка к дискуссии «Этические, правовые и социальные аспекты применения интеллектуальных систем».
2. Подготовка к викторине «Что может и что не может искусственный интеллект?».
3. Подготовка к деловой игре «Кто и как в будущем будет создавать и использовать искусственный интеллект?».

Выбор сквозного задания зависит от уровня подготовки и заинтересованности школьников, предполагаемого способа проверки выполнения задания, наличия времени для проверки его выполнения и др.

Для проверки выполнения сквозных заданий целесообразно организовать один из видов активной деятельности учащихся, таких как дидактическая игра, проектная деятельность, викторина или дискуссия.

Выделим предметные, метапредметные и личностные результаты обучения по рассматриваемой теме [6].

Предметные результаты обучения:

- иметь представление об искусственном интеллекте и его возможностях в современном обществе;
- иметь представление о возможностях решать различные задачи с использованием интеллектуальных систем;
- иметь представление об этических и социальных аспектах применения систем искусственного интеллекта;

- иметь представление о перспективах развития технологий искусственного интеллекта;
- уметь приводить примеры решения различных задач с использованием систем искусственного интеллекта;
- уметь использовать различные средства для поиска информации о возможностях, направлениях развития искусственного интеллекта и его средств;
- уметь взаимодействовать со средствами искусственного интеллекта.

Метапредметные результаты обучения:

- формировать универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные, коммуникационные), обобщенные способы информационной деятельности при использовании информационных технологий;
- развить познавательный интерес и способности посредством освоения и применения методов и средств технологий искусственного интеллекта;
- приобрести опыт использования технологий искусственного интеллекта в индивидуальной, групповой и коллективной учебно-познавательной деятельности.

Личностные результаты обучения:

- личностное и предпрофессиональное самоопределение через познавательную мотивацию к получению профессий в наукоемких областях и через познавательный интерес к достижениям в области искусственного интеллекта;
- построение дальнейшей индивидуальной образовательной траектории через получение представления о перспективных направлениях развития технологий искусственного интеллекта;
- осознание стратегической важности для государства, общества и своего личного будущего перспектив развития технологий искусственного интеллекта.

Базовыми понятиями для изучения модуля будут являться следующие: информация и ее виды, виды данных и их кодирование, объект и система, виды информационных моделей и информационное моделирование, компьютерное и имитационное моделирование, файл и файловая система, информационные ресурсы и информационная культура, социально-этические и правовые аспекты работы с информацией, безопасность в информационном обществе.

К ***дидактическим элементам***, которые осваиваются при изучении модуля, относятся: понятие «искусственный интеллект», виды искусственного интеллекта, интеллектуальные системы и их свойства, области и этическое-социальные аспекты применения интеллектуальных систем, развитие технологий искусственного интеллекта.

Остановимся на рассмотрении **методики преподавания темы «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы»**, которая является первой в модуле.

Цель: дать представление об искусственном интеллекте как о предметной области науки — информатики, раскрыть содержание и объем понятия «интеллектуальные системы».

Контрольные вопросы:

1. Когда была создана первая механическая машина, имитирующая интеллектуальную деятельность человека, каковы ее возможности?
2. Когда была создана первая электронно-вычислительная машина, имитирующая интеллектуальную функцию человека? Какие задачи она решала?
3. В чем заключается идея теста Тьюринга?
4. Как менялось представление об интеллектуальных задачах по мере развития науки?
5. Что сегодня понимается под искусственным интеллектом?
6. Что понимается под сильным и слабым искусственным интеллектом? Какова их взаимосвязь?
7. Что понимается под системами искусственного интеллекта?
8. Какие интеллектуальные функции человека могут имитировать системы искусственного интеллекта?

Вопросы для обсуждения:

1. Почему машину Р. Луллия можно назвать механической экспертной системой? В чем ее сходство и отличие по сравнению с современными экспертными системами?
2. Каковы возможности использования искусственного интеллекта в повседневной жизни, транспорте, педагогике, бизнесе, промышленности, политике, медицине, криминалистике?
3. Почему потенциал государства будет определяться наличием специалистов в области искусственного интеллекта?

Методические рекомендации:

Первое — обращаем внимание учащихся на то, что современное общество уже невозможно представить без информационных технологий, которые существенно преобразуют жизнь и условия труда человека. Одним из определяющих направлений развития информационных технологий являются теоретические и прикладные разработки в области информатики, связанные с искусственным интеллектом.

Следует подчеркнуть, что школьникам уже сегодня необходимо освоить основы теории и практики искусственного интеллекта, поскольку процессы интеграции технологий искусственного интеллекта в различные области деятельности человека уже совсем скоро потребуют от специалистов любых профессий компетенций, связанных с искусственным интеллектом.

Второе — необходимо остановиться на историческом аспекте создания и использования средств искусственного интеллекта для возможности имитации интеллектуальных функций мозга.

Целесообразно рассказать о механической экспертной системе, которую сконструировал Раймунд Луллий более 700 лет назад. С помощью этой

машины он пытался свести некоторые знания о мире к логическим операциям для вывода универсальной формулы знаний [8].

Механическая машина состояла из системы кругов, разделенных на секторы. Запросы вводились с помощью внутреннего круга (рис. 1).



Рис. 1. Механическая экспертная система

При вращении кругов получали различные сочетания секторов, которые интерпретировались в ответы, используемые при составлении гороскопов, постановке диагнозов заболеваний, прогнозе урожая.

Необходимо отметить, что по своей сути это была экспертная система, содержащая базу знаний, средства ввода и вывода информации, пользовательский интерфейс в виде естественного языка. Однако идея вывода «формулы знаний» на основе накопленной базы знаний о мире получила свое воплощение в полном объеме лишь в наше время.

Стоит обратить внимание учащихся на то, что идеи автоматизации интеллектуальной деятельности человека получили большой импульс к развитию благодаря изобретению электронно-вычислительных машин в середине XX века. Первые устройства, которые могли выполнить такую интеллектуальную задачу, как распознавание букв латинского алфавита, были созданы Мак-Каллоком, Питтсом и Розенблаттом. Эти электронные системы были разработаны по аналогии с устройством мозга, который состоит из огромного количества нервных клеток, называемых нейронами. Поэтому компьютеры, созданные на элементах, подобных нейронам, получили название нейрокомпьютеров. Первые нейрокомпьютеры моделировали информационные функции глаза и его взаимодействие с мозгом. Устройства могли распознавать лишь буквы алфавита, представленные определенным образом.

В то же время (т. е. в середине XX века) Алан Тьюринг, исследуя вопрос «Могут ли машины мыслить?», предложил тест, согласно которому машина считается мыслящей, если человек при взаимодействии с ней на расстоянии (например, по сети, когда человек не видит, с кем общается) на основании ответов машины на свои вопросы примет эту машину за человека.

Третье — необходимо уточнить, что термин «искусственный интеллект» был предложен еще в середине XX века. Этот термин является не совсем точным переводом английского словосочетания *artificial intelligence*, поскольку слово *intelligence* означает «умение рассуждать разумно», а для слова «интеллект» используется английский аналог — *intellect*. Умение рассуждать подразумевает наличие запаса данных и знаний об окружающем мире, а также способности грамотно действовать в определенных ситуациях. Наличие интеллекта связывают с начитанностью, эрудированностью, познанием, эффективным решением проблем. Поэтому умение рассуждать и интеллект — это не одно и то же.

Следует отметить, что к интеллектуальным задачам не относится выполнение арифметических операций и математических вычислений по известным алгоритмам решения. Интеллектуальными считаются только те задачи, которые решаются с помощью манипуляции неконкретными, ненадежными данными и знаниями.

Четвертое — отмечаем, что имеются различные определения искусственного интеллекта. Так, под искусственным интеллектом можно понимать научную область информатики, в рамках которой исследуются модели мышления человека, разрабатывается аппаратное и программное обеспечение моделирования интеллектуальной деятельности человека. Предлагаем учащимся следующую формулировку определения. *Искусственный интеллект* — это теоретическое и прикладное направление информатики, занимающееся исследованием и созданием аппаратных и программных средств, имитирующих интеллектуальную деятельность человека. Также необходимо уточнить, что *системы искусственного интеллекта* (или, другими словами, интеллектуальные системы) — это компьютерные системы, выполняющие некоторые интеллектуальные функции человека.

Можно сказать, что результаты исследований и разработок в области искусственного интеллекта используются человеком в трудно формализуемых областях деятельности, когда системы, не имея алгоритма, самостоятельно ищут решения задач, меняя параметры и структуру.

Пятое — необходимо развести такие понятия, как «сильный» и «слабый» искусственный интеллект. Для этого обращаем внимание учащихся на то, что искусственный интеллект является научной областью деятельности человека, в процессе которой решаются как глобальные вопросы теоретического характера, так и локальные вопросы прикладного характера. Первое направление, которое называется сильным искусственным интеллектом (Strong AI), связано с созданием искусственного разума. Второе направление, которое

называется слабым искусственным интеллектом (Weak AI), нацелено на решение практических задач.

Оба направления искусственного интеллекта взаимно дополняют и обогащают друг друга. Фундаментальные исследования находят блестящее воплощение в разработках систем искусственного интеллекта, а результаты практического применения интеллектуальных систем являются критерием истинности предлагаемых гипотез и стимулом для дальнейших исследований в различных областях науки.

Взаимосвязь фундаментальных и прикладных исследований можно проиллюстрировать следующими примерами. Так, идея создания искусственного разума в виде универсальной формулы знаний о мире нашла воплощение в экспертных системах, которые позволили применить информационные технологии в предметных областях с плохо формализуемыми знаниями (например, в педагогике, медицине). Идея моделирования мозга на структурном уровне позволила создать нейрокомпьютеры, которые самостоятельно извлекают знания из информационных потоков и эффективно их используют для решения широкого круга интеллектуальных задач. Идея моделирования процесса эволюции мозга привела к появлению генетических алгоритмов и мультиагентных систем, решающих задачи оптимизации и принятия решения в различных областях деятельности человека.

Шестое — следует остановиться на возможностях современных интеллектуальных систем. Обсудить, что сегодня системы искусственного интеллекта способны имитировать некоторые интеллектуальные функции человека, а именно: прогнозировать результат по входным данным и предоставлять недостающие; анализировать и находить закономерности, оценивать ситуацию; обучаться в процессе усваивания новой информации и знаний; использовать приобретенные умения для выполнения действий и принятия решений с опорой на предыдущий опыт.

Современные системы искусственного интеллекта, внедренные в различные области деятельности человека (например, промышленность, экономику, бизнес, финансы, образование, спорт, развлечение), демонстрируют высокую эффективность, быструю окупаемость и очевидные преимущества при решении прикладных задач.

Целесообразно предложить учащимся привести собственные примеры востребованности интеллектуальных систем. Так, интеллектуальные системы выигрывают в шахматы, анализируют и синтезируют речь, создают литературные и музыкальные произведения, диагностируют технические неисправности и заболевания, прогнозируют результаты голосования и погоду, вычисляют курсы валют и оптимальные цены покупки или продажи, выявляют хакеров и потенциальных банкротов, помогают определиться с профессией, управляют ресурсами предприятий и сложными техническими объектами военного назначения.

Седьмое — необходимо, чтобы учащиеся пришли к выводу, что процессы интеграции технологий искусственного интеллекта в различные области

деятельности человека требуют от специалистов любых профессий знаний и умений в области искусственного интеллекта. Следует подчеркнуть, что научно-технический потенциал государства в ближайшем будущем во многом будет определяться наличием квалифицированных кадров, связанных с созданием, использованием и защитой систем искусственного интеллекта.

Остановимся на рассмотрении **методики преподавания темы «Перспективы развития искусственного интеллекта»**, которая является второй в модуле.

Цель: дать представление о свойствах интеллектуальных систем, раскрыть этически-социальные аспекты использования систем искусственного интеллекта, выделить направления развития технологий искусственного интеллекта.

Контрольные вопросы:

1. Какие свойства были приобретены системами искусственного интеллекта в процессе применения этих систем?
2. Каковы этические аспекты применения систем искусственного интеллекта?
3. Каковы социальные проблемы применения систем искусственного интеллекта?
4. Каковы направления развития технологий искусственного интеллекта?
5. Какие новые возможности систем искусственного интеллекта появятся в ближайшем будущем?
6. Каким образом применение интеллектуальных систем влияет на профессиональную деятельность человека?
7. Каким образом применение интеллектуальных систем влияет на повседневную жизнь человека?

Вопросы для обсуждения, которые можно использовать в процессе диалога с учащимися:

1. Каково будущее искусственного интеллекта?
2. Связана ли информационная культура с этическими аспектами деятельности человека при работе с информацией?
3. Какие имеются решения для преодоления социальных проблем применения искусственного интеллекта?

С помощью таких вопросов для обсуждения, в отличие от контрольных вопросов, можно организовать не только продуктивную, но и творческую деятельность учащихся, способствовать расширению кругозора и формированию критического мышления, направлять учащихся на самостоятельную учебно-познавательную деятельность.

Методические рекомендации:

Первое — необходимо еще раз подчеркнуть заинтересованность государства в квалифицированных кадрах, связанных с созданием, использованием и защитой систем искусственного интеллекта, а также выделить основные направления развития ИТ-индустрии, такие как программирование, машинное обучение, нейросетевые технологии, управление проектами, безопасность компьютерных систем.

Также следует обратить внимание учащихся, что современные тенденции развития информатики как науки связаны с тем, что ее методы, а именно формализация, системный анализ, информационное моделирование, алгоритмизация и компьютерный эксперимент, проникают практически во все области научного познания.

Необходимо мотивировать учащихся на изучение перспективных направлений развития искусственного интеллекта, его технологий и систем.

Второе — необходимо выделить особые свойства интеллектуальных систем, которые делают их высококостребованными. А именно системы искусственного интеллекта уже сегодня способны:

- обобщать информацию, распознавая не только те образы, которые их учили узнавать, но и образы, которых не было при обучении;
- делать правильные выводы при недостаточности информации для формулировки логического объяснения;
- решать поставленные задачи при частичных неисправностях интеллектуальных систем;
- извлекать знания из данных.

Следует обратить внимание учащихся, что перечисленные свойства не являлись штатными характеристиками систем искусственного интеллекта, которые закладывались при их разработке. Это особые свойства, они были приобретены в процессе применения этих систем для решения интеллектуальных задач.

Третье — необходимо обсудить с учащимися этические аспекты применения систем искусственного интеллекта и развеять негативные мифы. Так, по некоторым прогнозам, в результате развития искусственного интеллекта в недалеком будущем исчезнет разница между человеком и машиной. Это достаточно спорное утверждение нередко эксплуатируется в фантастических сюжетах с разумными машинами, которые захватывают мир и делают из людей рабов.

Следует обратить внимание учащихся, что перед человечеством уже не первый раз встает вопрос об этической составляющей информационной культуры, которая предполагает использование информационных технологий, в том числе и технологий искусственного интеллекта, в контексте общечеловеческих ценностей.

Необходимо, чтобы учащиеся поняли следующий принцип: если рост знаний и умений в области информатики не сопровождается повышением информационной культуры людей, то последствия такого развития для общества в целом и для каждого человека в отдельности оказываются негативными.

Четвертое — следует обсудить с учащимися возможное появление социальных проблем, связанных с применением искусственного интеллекта. Среди них можно выделить такие: повышение безработицы из-за автоматизации рабочих профессий; усиление материального неравенства из-за различного вклада людей в экономику; усиление технологической зависимости из-за постоянного взаимодействия с техническими устройствами; снижение безопасности из-за возможности использования интеллектуальных систем против человека.

В результате обсуждения необходимо сделать вывод, что разработка и внедрение интеллектуальных систем должны идти параллельно с предотвращением или нивелированием негативных последствий технологического прогресса.

Пятое — предлагаем учащимся найти дополнительную информацию об исследованиях в области искусственного интеллекта, позволяющих интеллектуальным системам самостоятельно менять параметры и структуру, искать решения в трудно формализуемых областях деятельности человека.

Среди востребованных направлений развития технологий искусственного интеллекта выделяем следующие: интеллектуальные системы на основе базы знаний; нейросетевые технологии; технологии распознавания образов (например, изображений, звуков, запахов); технологии обработки естественного языка; интеллектуальные компьютерные игры; интеллектуальная робототехника.

Уточняем, что некоторые из перечисленных технологий искусственного интеллекта будут рассмотрены в рамках этого курса.

Шестое — останавливаемся на перспективных направлениях развития искусственного интеллекта. Выделяем работы по созданию интеллектуальных систем, которые безошибочно или с более высокой точностью, по сравнению с человеком-профессионалом или коллективом специалистов, будут: диагностировать и прогнозировать заболевания для выработки правильного лечения и профилактики заболеваний (например, сердечно-сосудистой системы, злокачественных опухолей); диагностировать неполадки в сложных технических устройствах (например, авиационных двигателях) для предотвращения техногенных аварий и катастроф; решать аналитические задачи для преодоления современного кризиса прикладной математики; прогнозировать перспективы экономического состояния предприятий для разработки рекомендаций по оптимизации их деятельности; прогнозировать политические события для организации превентивного влияния на возможности их развития; прогнозировать результаты спортивных соревнований для оптимизации подготовки спортсменов; выявлять уголовных преступников для исключения ошибочных наказаний; решать задачи психодиагностики для выявления способностей и предрасположенности конкретного человека к чему-либо с целью их развития или нивелирования.

Следует упомянуть, что благодаря исследованиям в области искусственного интеллекта выявляются новые, неизвестные ранее знания, которые меняют представление человека о картине мира, а также его профессиональную деятельность и повседневную жизнь.

Седьмое — делаем вывод, что, несмотря на этические, социальные и иные проблемы автоматизации интеллектуальной деятельности человека, в наши дни искусственный интеллект предлагает значимые практические приложения, открывающие перспективы для дальнейшего технологического развития цивилизации.

Литература

1. *Карташова Л. И., Левченко И. В.* Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 2 (28). С. 25–33.
2. *Левченко И. В.* Формирование инвариантного содержания школьного курса информатики как элемента фундаментальной методической подготовки учителей информатики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2009. № 3. С. 61–64.
3. *Левченко И. В.* Информационные технологии в общеобразовательном курсе информатики в контексте фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 3. С. 282–293.
4. *Левченко И. В.* Основные подходы к обучению элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики // Информатика и образование. 2019. № 6. С. 7–15.
5. *Левченко И. В., Левченко Е. С., Михайлюк А. А.* Практические работы элективного курса «Основы искусственного интеллекта». М.: Образование и Информатика, 2019. 64 с.
6. Реализация развивающего потенциала обучения информатике в условиях внедрения государственных образовательных стандартов второго поколения / С. Г. Григорьев [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 1. С. 13–26.
7. Элективный курс «Основы искусственного интеллекта» / И. В. Левченко [и др.]. М.: Образование и Информатика, 2019. 96 с.
8. *Ясницкий Л. Н.* Искусственный интеллект. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 197 с.

Literatura

1. *Kartashova L. I., Levchenko I. V.* Metodika obucheniya informacionny`m tehnologiyam uchashhixsya osnovnoj shkoly` v usloviyax fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2014. № 2 (28). S. 25–33.
2. *Levchenko I. V.* Formirovanie invariantnogo sodержaniya shkol`nogo kursa informatiki kak e`lementa fundamental`noj metodicheskoy podgotovki uchitelej informatiki // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2009. № 3. S. 61–64.
3. *Levchenko I. V.* Informacionny`e tehnologii v obshheobrazovatel`nom kurse informatiki v kontekste fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2018. T. 15. № 3. S. 282–293.
4. *Levchenko I. V.* Osnovny`e podxody` k obucheniyu e`lementam iskusstvennogo intellekta v shkol`nom kurse informatiki // Informatika i obrazovanie. 2019. № 6. S. 7–15.
5. *Levchenko I. V., Levchenko E. S., Mixajlyuk A. A.* Prakticheskie raboty` e`lektivnogo kursa «Osnovy` iskusstvennogo intellekta». M.: Obrazovanie i Informatika, 2019. 64 s.

6. Realizaciya razvivayushhego potenciala obucheniya informatike v usloviyax vnedreniya gosudarstvenny`x obrazovatel`ny`x standartov vtorogo pokoleniya / S. G. Grigor`ev [i dr.] // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 1. S. 13–26.

7. E`lektivny`j kurs «Osnovy` iskusstvennogo intellekta» / I. V. Levchenko [i dr.]. M.: Obrazovanie i Informatika, 2019. 96 s.

8. *Yasniczkij L. N.* Iskusstvenny`j intellekt. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2012. 197 s.

I. V. Levchenko,

A. E. Pavlova,

A. R. Sadykova

Module «Introduction to Artificial Intelligence» in the General Education Course of Informatics

The article proposes an approach to the disclosure of the concepts of «artificial intelligence» and «intelligent systems» in the general course of informatics, a certain sequence of presentation of educational material when considering areas and aspects of the application of artificial intelligence technologies, their development prospects.

Keywords: methods of teaching; course of informatics; general education of school-children; artificial intelligence; information technology.

УДК 373.1+004.056.5

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.06

Г. Ю. Яламов

О современном состоянии обучения кибербезопасности

В статье рассмотрено современное состояние обучения кибербезопасности в общеобразовательных учреждениях и учреждениях высшего профессионального образования, основные направления его развития и совершенствования.

Ключевые слова: информационная безопасность; кибербезопасность; киберпространство; киберугроза; защита информации; информационно-психологическая безопасность.

Основной тренд развития современного общества связан с новым этапом развития технологий — четвертой промышленной революцией. Процесс перехода на новый уровень автоматизации и обмена данными, включающий в себя киберфизические системы, интернет вещей и облачные вычисления, вызывает существенные перемены в политической, экономической и социальной сферах, в том числе и в образовании. Резкий скачок объемов данных, развитие информационных и коммуникационных технологий, Интернета и других телекоммуникационных сетей оказывают преобразующее воздействие на информационную деятельность обучающихся, в процессе которой они постоянно используют возможности киберпространства, являющегося составляющей информационного пространства.

Под киберпространством мы здесь понимаем сферу деятельности в информационном пространстве, образованную совокупностью коммуникационных каналов Интернета и других телекоммуникационных сетей, технологической инфраструктуры, обеспечивающей их функционирование, и любых форм осуществляемой посредством их использования человеческой активности (личности, организации, государства). Киберпространство как сфера деятельности подвержено киберугрозам, которые существуют везде, где применяются информационные и коммуникационные технологии. Как следствие, возникла необходимость формирования у обучающихся навыков принятия правильных решений в ситуациях встречи с такими угрозами, систематизации понятий в этой области знания.

Кибербезопасность как понятие было сформулировано не так давно. Кибербезопасность рассматривается как «совокупность условий, при которых все составляющие киберпространства защищены от максимально возможного

числа угроз и воздействий с нежелательными последствиями»¹. Эти условия подразумевают, например, борьбу с компьютерными вирусами, спамом, удаленным взломом, утечкой данных и др.

В настоящее время молодые люди много времени проводят в социальных сетях, которые, по мнению специалистов, представляют собой инструмент вовлечения и способны формировать определенные алгоритмы поведения.

Не должны оставаться без внимания и проблемы, связанные с обеспечением информационно-психологической безопасности [7] пользователей информационных систем, Интернета и других телекоммуникационных сетей. Деятельность в киберпространстве подвержена факторам риска, способным оказать деструктивные воздействия на развитие познавательных или когнитивных качеств личности, на ее психоэмоциональное состояние [8]. К таким факторам можно отнести информационные перегрузки, «обманчивость природы» объектов виртуального мира, внешнюю агрессивность информации, информацию неэтичного характера или информацию, оскорбляющую мораль и чувства пользователя, сетевую информационную зависимость пользователя, информацию, не соответствующую эргономическим требованиям, и др.

На современном этапе государство через различные свои институты, в том числе и систему образования, обеспечивает противодействие угрозам информационной безопасности для всех субъектов образовательного процесса. Особое внимание уделяется вопросам кибербезопасности. Основные принципы, задачи и механизмы реализации государственной политики в области обеспечения информационной безопасности подрастающего поколения отражены в целом ряде документов².

Кроме того, для педагогов начального, общего и полного среднего образования были разработаны методические рекомендации «Основы кибербезопасности», которые на парламентских слушаниях «Актуальные вопросы обеспечения безопасности и развития детей в информационном пространстве» (Совет Федерации 17 апреля 2017 года) были рекомендованы для использования в образовательном процессе.

Эти методические рекомендации направлены на внедрение учебного материала по информационной безопасности в процесс изучения таких предметов, как «Информатика», «Окружающий мир», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Технология», «Обществознание», «Биология» и других учебных дисциплин. Согласно данным рекомендациям, обучение кибербезопасности

¹ Концепция стратегии кибербезопасности Российской Федерации. URL: <http://council.gov.ru/media/files/41d4b3dfbdb25cea8a73.pdf> (дата обращения: 16.03.2020).

² Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02 декабря 2015 года № 2 2471-р «Об утверждении Концепции информационной безопасности детей // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.t-u/document/cons_doc_LAW_190009/ (дата обращения: 16.03.2020); Федеральный закон от 29 декабря 2010 года М 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108808/ (дата обращения: 16.03.2020).

должно осуществляться непрерывно в течение всего времени учебы в школе. Такой подход позволит преподавателям различных школьных предметов самостоятельно, с учетом своего учебного плана, использовать представленную информацию для расширения кругозора обучающихся в области информационной безопасности, сформировать у них ключевые компетенции и навыки безопасной работы в цифровой среде.

Анализируя описание курса «Основы кибербезопасности»³, мы видим, что он включает в себя 8 модулей для разных возрастных категорий обучающихся со 2-го по 11-й классы. Каждый модуль содержит название раздела, предлагаемые для изучения темы и понятия кибербезопасности, структурированные по классам. Модули дидактически взаимосвязаны и могут рассматриваться параллельно, они обеспечивают преемственность знаний по информационной безопасности с предыдущими уровнями обучения. Некоторые цели обучения этого курса могут быть достигнуты при изучении информатики в 7–9-х классах.

Содержание курса соответствует Стандарту основного общего образования по информатике, что позволяет реализовать метапредметные результаты и предметные умения дисциплины «Информатика» при изучении вопросов информационной безопасности. В частности, имеются следующие возможности:

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного использования киберпространства, а также умения следовать нормам информационной этики и права;
- формирование умения использовать средства ИКТ при решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением норм информационной безопасности, этико-социальных и правовых норм, здоровьесберегающих условий, требований техники безопасности и эргономики;
- понимание юридических аспектов использования программного обеспечения и работы в Интернете и т. п.

Кроме того, в методических рекомендациях предложены примеры уроков, которые можно проводить в рамках изучения школьных дисциплин «Информатика», «Окружающий мир» и «Основы безопасности жизнедеятельности». Также материалы курса могут эффективно использоваться на открытых уроках, а некоторые из них — в начальной школе на классном часе. Для оценки уровня усвоения образовательного материала обучающимся предложены различные оценочные средства.

Упомянутый выше учебный материал имеет несомненную педагогическую целесообразность. Вместе с тем он носит рекомендательный характер, эффективность его использования в учебном процессе во многом зависит от желания и готовности педагогов рассматривать вопросы кибербезопасности на своих уроках.

³ *Тонких И. М., Комаров М. М., Ледовской В. И., Михайлов А. В.* Основы кибербезопасности: Описание курса для средних школ, 2–11 классы. М., 2016. 113 с. URL: http://vestnik.apkpro.ru/doc/osnovi_kiberbezopasnosti.pdf (дата обращения: 27.02.2020).

Хотелось бы видеть в программе общеобразовательной школы отдельный предмет по информационной безопасности, но современная программа настолько плотная, что для него просто нет места. Тем не менее по инициативе Общественной палаты в школьный курс по основам безопасности жизнедеятельности будет включен раздел по кибербезопасности. Министерство просвещения РФ поддержало эту идею, и программа учебного курса будет изменена после утверждения новых образовательных стандартов [2].

Анализ содержания школьных учебников на предмет отражения в них требований стандарта и примерных образовательных программ в области обучения кибербезопасности в основной и средней школе показывает, что в их содержание включены почти все понятия стандарта, но многие из них, к сожалению, не включают понятия информационной безопасности и кибербезопасности.

Если говорить об учебниках по предмету «Информатика», то понятие «информационная безопасность» упоминается в них достаточно редко и, как правило, только в узком его смысле, не соответствующем масштабам киберпространства. Так, к примеру, в учебнике «Информатика и ИКТ» информационная безопасность определяется как «состояние защищенности информации и поддерживающей инфраструктуры информационной системы от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нанести ущерб субъектам информационных отношений, имеющих место в рамках данной информационной системы» [1].

А в учебнике «Информатика и ИКТ» для 11-го класса можно прочитать следующее: «Информационная безопасность — это совокупность мер по защите информационной среды общества и человека» [3]. И в том, и в другом случае в определениях киберпространство ограничено рамками информационной системы или среды, речь идет только о защите информации, а не о киберпространстве в целом со всеми его составляющими. Кроме того, в этих учебниках никак не отражена защита государства и человека как личности в рамках их информационной деятельности в киберпространстве. Не затронуты вопросы информационно-психологической безопасности, связанные с интернет-зависимостью, стрессами и переутомлением пользователей информационных систем, Интернета, других телекоммуникационных сетей.

Следует отметить учебник И. Г. Семакина и Е. К. Хеннера для 10–11-х классов «Информатика и ИКТ (базовый уровень)» [5], в котором авторами систематизированы основные понятия в области защиты цифровой информации и представлены они в виде иерархической схемы под названием «Система основных понятий».

Заслуживает внимания авторский учебно-методический комплекс (УМК) Л. Л. Босовой, который многие учителя используют в своей работе. УМК включает в себя учебники по информатике с 5-го по 9-й класс, методические пособия, сборник задач и упражнений, рабочие тетради и другие методические материалы по информатике. В учебниках раскрываются некоторые вопросы кибербезопасности, однако есть и недостатки [6]:

1) без внимания остались вопросы, связанные с понятиями киберпространства, кибербуллинга и киберпреступлений;

2) при раскрытии вопросов нет описания возможных киберугроз и, соответственно, не даны рекомендации по действиям и правилам поведения при встрече с ними;

3) для 6-х и 8-х классов учебный материал по кибербезопасности практически не представлен. Заметим, что именно у этой возрастной категории обучающихся проявляется активный интерес к социальным сетям и сервисам, а в школе увеличивается количество изучаемых предметов, что вызывает необходимость все чаще обращаться к Интернету за информацией для выполнения учебных заданий;

4) не рассмотрены вопросы: необходимости сохранения персональных данных; законодательства, действующего в Интернете; о зонах информационного риска для его пользователей; сетевой информационной зависимости и др.

Важно заметить, что подготовке будущих учителей в области кибербезопасности, на наш взгляд, не уделяется должного внимания. Так, учебные планы по направлению «Педагогическое образование» не содержат специальных информационных или методических дисциплин по изучению кибербезопасности, или информационной безопасности. Сам же ФГОС для данного направления подготовки включает в себя лишь одну компетенцию, формирование которой можно с большой натяжкой отнести к информационной безопасности, — способность использовать базовые правовые знания в различных сферах деятельности [6].

Сегодня вопросы обучения информационной безопасности студентов вузов затрагиваются многими авторами. Анализ научно-методической литературы, посвященной проблемам формирования и развития у студентов культуры безопасного поведения в киберпространстве, использования его возможностей, умения противостоять киберугрозам, показал следующее.

Целый ряд авторов (П. С. Ломаско, Н. А. Бушмелева, Е. В. Разова, Ю. И. Богатырева и др.) предлагают ввести в предметную подготовку студентов отдельную дисциплину, посвященную изучению информационной безопасности. По мнению этих авторов, данная дисциплина должна быть направлена на формирование у студентов представления о понятии «информационная безопасность», принципах и средствах обеспечения информационной безопасности отдельной личности, государства и общества в целом. Авторы схожи в одном: целью изучения дисциплины должно быть приобретение студентами теоретических сведений, практических умений и навыков применения современных ИКТ для использования их в профессиональной деятельности по защите информации и организации собственной безопасной информационной среды, т. е. личной информационной безопасности.

Несомненный интерес в аспекте исследуемой проблемы представляет коллективная монография [4]. Этот труд, на наш взгляд, может быть хорошей опорой при разработке учебников, методических пособий и курсов,

так или иначе связанных с обучением как информационной безопасности в целом, так и кибербезопасности в частности.

В монографии обобщены результаты научно-педагогических исследований авторов в области информатизации отечественного образования в контексте информационной безопасности, а также обоснованы и описаны перспективные направления фундаментальных и прикладных научных исследований в данной области в условиях конвергенции педагогической науки и современных ИКТ, взаимного влияния и проникновения их методов в методы других наук. В центре внимания авторов находится *информационная безопасность субъектов образовательного процесса*, использующих в своей деятельности средства ИКТ, которая определена как условия, при которых действие или бездействие по отношению к субъектам образовательного процесса со стороны внешних информационных источников не влекут за собой негативные последствия для физического и психического здоровья пользователя [6]. Негативные последствия в данном контексте, по мнению авторов, могут вызывать:

- информация, запрещенная законодательством, или агрессивная, нелегитимная, неэтичная информация, а также информация, оскорбляющая моральные ценности и чувства пользователя, в том числе представленная в СМИ, Интернете, при сетевых взаимодействиях;

- использование некачественной педагогической продукции, разработанной с использованием ИКТ, не отвечающей педагогико-эргономическим требованиям;

- потеря авторских прав разработчика на результаты интеллектуальной собственности, представленной в электронном виде.

Кроме того, в монографии выделены и описаны содержательные аспекты информационной безопасности субъектов образовательного процесса, обоснована необходимость создания межпредметной программы формирования культуры их личной информационной безопасности. Что особенно ценно — в монографии уделено внимание подготовке учителей и студентов педагогических вузов в области информационной безопасности личности, а в приложении к монографии представлен каталог электронных ресурсов по теме подготовки обучающихся в школе и будущих учителей в области информационной безопасности и даны соответствующие ссылки на терминологические словари.

Вопросам обучения кибербезопасности уделяют внимание и зарубежные исследователи. Так, например, в работе [10] показано, что обучение в области кибербезопасности имеет междисциплинарный характер и тесно связано с информатикой, психологией, социологией, политикой, юриспруденцией, вычислительной техникой и управлением. По мнению авторов, междисциплинарность кибербезопасности как предмета для изучения отражается в реальной жизни (кибератаки, киберпреступления, кибербуллинг и др.). Поэтому авторы предлагают внеклассный подход к обучению кибербезопасности, выходящей за рамки формальной обстановки класса, студии или лаборатории.

Подобный подход позволяет подготовить обучающихся к решению реальных задач по противодействию киберугрозам или вообще избежать встречи с ними. Предлагается вовлекать обучающихся в различные проекты по исследованию реальных случаев взлома информационных систем совместно с профессионалами в области кибербезопасности. Некоторые зарубежные исследователи [9] советуют также использовать информационные системы как средства обучения основам кибербезопасности, например обучающую систему с открытым исходным кодом CyRIS (Cyber Range Instantiation System). Данная система позволяет выбрать тип кибератаки, ее ключевые характеристики, отследить действия, предпринимаемые обучающимся, и т. д.

Таким образом, можно сказать, что исследования проблем обучения студентов в области кибербезопасности идут по следующим основным направлениям:

1) создание и внедрение специализированного курса по информационной безопасности в учебные планы подготовки, в том числе и педагогических направлений;

2) разработка и реализация межпредметных программ [6], направленных на формирование культуры личной информационной безопасности субъектов образовательного процесса средствами метапредметных компонентов дисциплин «Информатика», «Технология», «Русский язык», «Литература», «Обществоведение», «История», «География» и др., которые в рамках разработки данной программы являются опорными;

3) использование специально разработанных средств и форм обучения, способствующих повышению компетентности студентов в области кибербезопасности, а также культуры их безопасного поведения в киберпространстве, т. е. способности и готовности противостоять преднамеренным или непреднамеренным воздействиям, которые могут нанести вред, независимо от естественного или искусственного характера таких воздействий.

Однако на сегодняшний день в связи с переходом на новые образовательные стандарты такие подходы реализовать достаточно сложно. Данное положение вещей выглядит не только грустно, но и небезопасно.

Реализация мер эффективной кибербезопасности в настоящее время является весьма сложной задачей, так как сегодня существует множество киберустройств, от которых могут исходить киберугрозы, а злоумышленники становятся все более изобретательными. Подрастающее поколение особенно подвержено информационным рискам в условиях глобальной массовой сетевой коммуникации, чем и характеризуется современный этап развития информационного общества. Поэтому в заключение хотелось бы сказать, что все участники образовательного процесса должны быть компетентны в области кибербезопасности, а учителя-предметники и преподаватели должны как минимум владеть ее основами, ведь педагоги сами могут столкнуться и со спамом, и с вирусами, и со взломом компьютера, и со многими другими киберугрозами; кроме того, они должны быть примером для обучающихся.

Литература

1. Гейн А. Г., Сенокосов А. И. Информатика и ИКТ. 11 класс. М.: Просвещение, 2012. 336 с.
2. Костенко Я., Сидоренко Е. Зададут курсор: Школьников научат безопасности в Сети // Известия. 2020. 9 янв. (№ 1). С. 1–5.
3. Макарова Н. В., Николайчук Г. С., Титова Ю. Ф. Информатика и ИКТ: 11 класс. СПб.: Питер, 2012. 223 с.
4. Развитие информатизации образования в школе и педагогическом вузе в условиях обеспечения информационной безопасности личности / С. А. Бешенков [и др.]. М.: ИУО РАО, 2018. 107 с.
5. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10–11 классов. 5-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 246 с.
6. Троицкая О. Н., Вохтомина Е. Д. Подготовка будущих учителей математики и информатики к обучению школьников основам кибербезопасности // Информатика и образование. 2019. № 28. С. 24–31.
7. Яламов Г. Ю. Методические подходы к обеспечению информационно-психологической безопасности пользователей интеллектуальных обучающих систем // Педагогическая информатика. 2019. № 4. С. 176–182.
8. Яламов Г. Ю. Условия интеллектуализации цифровой образовательной среды // Грани познания. 2019. № 2 (61). С. 115–118.
9. Beuran R. et al. Cybersecurity education and training support system: CyRIS // IEICE Transactions on Information and Systems. 2018. Vol. E101-D. № 3. P. 740–749.
10. Kam H. J., Katerattanakul P. Enhancing student learning in cybersecurity education using an out-of-class learning // Journal of Information Technology Education: Inovations in Practice. 2019. Vol. 18. P. 029–047.

Literatura

1. Gejn A. G., Senokosov A. I. Informatika i IKT. 11 klass. M.: Prosveshhenie, 2012. 336 s.
2. Kostenko Ya., Sidorenko E. Zadadut kursor: Shkol'nikov nauchat bezopasnosti v Seti // Izvestiya. 2020. 9 yanv. (№ 1). S. 1–5.
3. Makarova N. V., Nikolajchuk G. S., Titova Yu. F. Informatika i IKT: 11 klass. SPb.: Piter, 2012. 223 s.
4. Razvitie informatizacii obrazovaniya v shkole i pedagogicheskom vuze v usloviyax obespecheniya informacionnoj bezopasnosti lichnosti / S. A. Beshenkov [i dr.]. M.: IUO RAO, 2018. 107 s.
5. Semakin I. G., Xenner E. K. Informatika i IKT. Bazovyj uroven': uchebnik dlya 10–11 klassov. 5-e izd. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2009. 246 s.
6. Troiczskaya O. N., Vохtomina E. D. Podgotovka budushhix uchitelej matematiki i informatiki k obucheniyu shkol'nikov osnovam kiberbezopasnosti // Informatika i obrazovanie. 2019. № 28. S. 24–31.
7. Yalamov G. Yu. Metodicheskie podxody` k obespecheniyu informacionno-psixologicheskoy bezopasnosti pol'zovatelej intellektual'ny`x obuchayushhix sistem // Pedagogicheskaya informatika. 2019. № 4. S. 176–182.
8. Yalamov G. Yu. Usloviya intellektualizacii cifrovoj obrazovatel'noj sredy` // Grani poznaniya. 2019. № 2 (61). S. 115–118.

9. *Beuran R. et al.* Cybersecurity education and training support system: CyRIS // IEICE Transactions on Information and Systems. 2018. Vol. E101-D. № 3. P. 740–749.

10. *Kam H. J., Katerattanakul P.* Enhancing student learning in cybersecurity education using an out-of-class learning // Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice. 2019. Vol. 18. P. 029–047.

G. Yu. Yalamov

About the Current State of Cybersecurity Education

In the article aspects of the current state of cybersecurity education, the main directions of its development and improvement.

Keywords: information security; cybersecurity; cyberspace; cyber threat; information protection; information and psychological security.



ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

УДК 374

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.07

Д. А. Стальной

Особенности влияния информационно-образовательной среды музея на учебную деятельность учащихся

В статье рассмотрены специфика и особенности влияния информационно-образовательной среды музея на формирование учебной деятельности учащихся. Излагаются пути выстраивания эффективной модели информационно-образовательной среды музея, реализованной на базе информационных и телекоммуникационных технологий, поиска новых подходов к участию школы в организации учебной деятельности учащихся на разных ступенях образования в контексте социокультурного пространства города, активного использования уже существующих педагогических наработок в этом направлении.

Ключевые слова: музейное пространство; информационно-образовательная среда музея; информационные и телекоммуникационные технологии; информатизация учебной деятельности; цифровизация образования.

В системе сетевого взаимодействия [1–3] особое место принадлежит социокультурным институциям, в том числе учреждениям музейного типа. Современный музей — это сложная многоуровневая система, решающая ряд социально значимых задач, среди которых на передний план сегодня снова выходит образовательная деятельность.

Тема использования образовательного потенциала музея приобретает особую актуальность в связи с введением Профессионального стандарта педагога, утвержденного приказом Минтруда России от 18 октября 2013 г. № 544.

В силу этого становится очевидной необходимость выстраивания эффективной модели информационно-образовательной среды музея, реализованной на базе информационных и телекоммуникационных технологий, поиска новых подходов к участию школы в организации учебной деятельности учащихся на разных ступенях образования в контексте социокультурного пространства

города и путей активного использования уже существующих педагогических наработок в этом направлении [1–3].

Проблемам организации образовательного процесса в пространстве музея посвящен ряд работ отечественных специалистов в области музейной педагогики, таких как А. Г. Бойко, Е. Г. Ванслова, М. Б. Гнедовский, В. Ю. Дукельский, Л. М. Кетова, И. М. Коссова, М. В. Мацкевич, Е. Б. Медведева, Т. П. Мышева, Б. А. Столяров, Л. М. Шляхтина, М. Ю. Юхневич и др.

Педагогический аспект деятельности музеев всегда был направлен на удовлетворение образовательных, исследовательских и творческих интересов личности, связан с изучением и использованием культурного наследия человечества в целом. Однако сегодня огромный образовательный потенциал музеев еще не реализован в полной мере, что связано с особенностями организации их экспозиционного пространства и специфики работы с посетителями.

В настоящее время существует заметное противоречие между устоявшимися, апробированными временем способами деятельности музея и новыми общественными запросами, которые, несомненно, влияют на жизнь музея, изменяя сложившиеся стереотипы.

Музеи стали использовать такие нетрадиционные для них виды деятельности, как организация проектной и исследовательской деятельности школьников, научных фестивалей, профориентационных кружков, уроков в музее¹ и т. д. Одна из болевых точек сегодняшнего музея — посетитель стал иным, а методы работы с ним нередко остаются прежними. Сегодня в мире идет сложный и многогранный процесс информатизации общества и музей должен ориентироваться на более образованного, умного и по-другому мыслящего посетителя. Главная задача музея — формировать мировоззрение посетителей, оказывать влияние на их систему ценностей, а для этого музей должен не только информировать, но и впечатлять. Ведь эффективна лишь та информация, которая прошла по каналу эмоции.

В XXI веке технологии виртуализации, искусственного интеллекта, дополненной реальности проникли во все сферы жизни человека, включая быт, бизнес-процессы и развитие современной культуры. Цифровизация оказывает существенное влияние на все области применения современных технологий в деятельности музеев:

- в просветительской и образовательной деятельности кардинально меняет качество и способы взаимодействия музеев с аудиторией, позволяет наглядно донести контекст, историческую и художественную ценность экспонатов музея, стирает границы между виртуальным и реальным посещением музеев;
- в фондовой и научно-исследовательской работе позволяет установить новые факты и повысить скорость поиска информации об имеющихся

¹ Электронное издание Городского методического центра Департамента образования и науки Москвы «Слово учителю». URL: <http://slovo.mosmetod.ru/2019/12/02/iz-opyta-vzaimodejstviya-muzeya-i-shkoly-uchebnyj-den-v-muzee-i-issledovatel'skaya-i-proektnaya-deyatelnost-shkolnikov-v-muzee/> (дата обращения: 02.12.2019).

объектах; благодаря развитию ИТ-инфраструктуры и систем хранения перед музеями открываются новые возможности межмузейного взаимодействия — от виртуальных кросс-музейных экспозиций до сети виртуальной памяти, объединяющей музейные фонды;

– в экспозиционно-выставочной деятельности: машинное зрение и видеоаналитика позволяют музеям построить тепловые карты и визуализировать взаимодействие посетителей с экспозицией, определить места, где у посетителя возникают трудности с поиском информации, и ключевые точки коммуникаций.

Такой подход позволяет оценить притягательность для посетителей конкретных музейных экспонатов, выработать более эффективные решения по организации музейного пространства и потоков посетителей, существенно повышая этим уровень ведения экспозиционно-выставочной деятельности музея.

Так как процессы образования и воспитания в музее ведутся на экспозициях, то здесь затрагиваются и экспозиционные проблемы. Таким образом, поиски новых форм, путей и средств выразительности охватывают сейчас и область экспозиции, и область научно-просветительской работы. Чтобы ощутимо повысить качество работы музеев, необходимы, в принципе, не отдельные меры, а комплексный, системный подход ко всей организации музейно-образовательного дела путем формирования образовательной среды, опирающейся на современные информационно-коммуникационные технологии.

При необходимости сохранения сущности и специфики музея, свойственных ему методов и форм работы, внедрение новых подходов, отвечающих возникающим общественным потребностям, является условием жизнеспособности музея. Эти подходы связаны с расширением форм научно-просветительской деятельности, введением в арсенал музейных возможностей современных средств информатизации.

Систематичность и разнообразие форм работы со школьниками во многом зависят от того, имеются ли в музее сотрудники, специализирующиеся на этой работе. Очевидно, что занятия с детьми разного возраста в стенах музея имеют свою специфику, требуют особого таланта и знаний, специальных программ и методик. Они не должны быть адаптированной, облегченной формой взрослых экскурсий.

Познание в музее осуществляется в конкретно-чувственных формах, и наглядность музейной информации в сочетании с умелым руководством со стороны взрослых обеспечивает ее доступность даже для самых маленьких детей. Именно поэтому знакомство с музеями в возможно более раннем возрасте способно сыграть свою особую роль в развитии ребенка.

Идею о том, что музей может содействовать значительной активизации познавательных процессов, разделяют многие специалисты разных стран. Так, словацкий музеевед Р. Якушек на основе данных экспериментальных

исследований приходит к выводу, что характер представленного в музее материала, его наглядность, достоверность, красочность, эффект неожиданности — в сравнении с ежедневно используемыми средствами и методами обучения — создают возможность для эффективного стимулирования процесса овладения знаниями и вследствие этого мобилизует мотивы обучения [5]. Аналогичное мнение высказывали работники Музея науки и промышленности в Чикаго, которые также утверждали, что музейные предметы повышают эффективность процесса познания благодаря стимулированию творческой деятельности. Это происходит и потому, что осмотр экспозиции приобщает к точному наблюдению, нахождению заложенных в экспозиции взаимосвязей, формированию оценок и гипотез. Большое значение имеет эмоциональное воздействие подлинников, которое повышает духовную активность учащихся и превращает занятия в музее в незабываемое событие.

Специалисты по музейной педагогике придают особенно большое значение возможностям влияния музейной информации на эмоциональные процессы, совершенно справедливо полагая, что эмоции не только стимулируют познание, но и играют важную роль в воспитании и развитии личности. Взгляд на музей как учреждение, которое может способствовать преодолению некоего эмоционального дефицита и тем самым содействовать духовному обогащению и морально-нравственному воспитанию, сегодня чрезвычайно актуален.

Важнейшая проблема, которая находится в центре внимания музейных педагогов всего мира, — определение наиболее эффективных методов и форм участия музеев в учебно-воспитательном процессе. С разработки именно этой проблемы началась музейная педагогика. И в настоящее время идея систематического использования специфических возможностей музея в обучении и воспитании, сотрудничества с учебными заведениями является для нее фундаментальной. Эта проблема активно исследуется в теоретическом плане: ей посвящено множество публикаций. Выделим лишь некоторые тенденции, которые нам представляются наиболее важными.

Характерной особенностью музейной педагогики является разработка специальных программ (или проектов), ориентированных на различные возрастные группы учащихся, а также проведение непосредственно в музеях психолого-педагогических исследований и экспериментов. Эти программы и эксперименты нередко осуществляются на базе специализированных выставок и экспозиций.

Главной трудностью, с которой сталкиваются учителя, решив привести детей в музей, является то, что структура музеев не соответствует учебному плану, так как музеи были вызваны к жизни не задачами в области образования, а исторически совсем другими причинами [4].

Исследования, к которым привлекаются психологи и социологи, осуществляются, как правило, в следующих направлениях:

1. Определение наиболее адекватных методов работы с различными категориями учащихся. Причем наиболее интенсивно в настоящее время исследуются вопросы методики работы с детьми — дошкольниками и младшими школьниками, которые в последние десятилетия стали объектами пристального внимания. Специалисты считают, что чем раньше состоится приобщение детей к музею, тем более эффективным оказывается впоследствии его воздействие на развитие личности ребенка.

Главное в методике работы с детьми, как отмечают музейные педагоги, — это добиться того, чтобы в процессе активного созерцания, различных видов манипулирования с музейными предметами, самостоятельной творческой деятельности у ребенка сформировалась способность оценки и понимание специфики музейной информации, образного языка искусства. Весьма важно также расширить сферу привычных представлений ребенка через раскрытие культурно-исторического значения предметов, включенных в природную или социокультурную городскую среду.

2. Исследования направлены на поиски средств активизации учащихся в музее, что возможно за счет упрощения и усиления контакта с экспонатами (как оригиналами, так и дубликатами, действующими моделями, макетами, специальным программным обеспечением, внедренным в экспозицию, и пр.), проведения самостоятельных исследований и выполнения индивидуальных заданий на материалах музейных собраний.

3. Важным направлением исследований является разработка приемов и методов подготовки учащихся к посещению музея и дальнейшего закрепления полученных знаний непосредственно во время учебного занятия. Эта работа предполагает самый тесный контакт с учителем, и поэтому усилия музейных педагогов направлены на создание системы подготовки учителя к сотрудничеству с музеем. Однако здесь хотелось бы подчеркнуть следующее: в вопросе о роли музея в учебно-воспитательном процессе, который является центральным в музейной педагогике, нельзя ставить знак равенства между музейной педагогикой и работой музея со школой.

Движение за визуализацию образования и предметный метод обучения, безусловно, оказало влияние на музейную работу с детьми. Современные музеи могут дать ориентацию в общественных, политических, экономических, эстетических, этических и технических понятиях. Музей помогает преодолеть разрыв между реальным миром и учебным опытом ребенка, особенно в тех случаях, когда этот мир требует его активного участия. Также отметим, что построенные в соответствии с возрастом музейно-образовательные программы способны существенно содействовать подготовке учащихся к их будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, одной из значимых задач современной музейной педагогики становится необходимость рассмотреть основные направления работы музеев со школьниками и формы их организации с применением информационных технологий.

Литература

1. *Заславская О. Ю.* Требования к подготовке учителя информатики в условиях реализации деятельностного подхода // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 3. С. 21–27.
2. *Заславская О. Ю.* Влияние глобальных процессов информатизации на развитие современной системы образования в условиях цифровой экономики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 3. С. 271–281.
3. *Заславская О. Ю., Галеева Н. Л.* Информационные и телекоммуникационные технологии как ресурс управленческой деятельности учителя // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 4. С. 85–89.
4. *Freudenthal H.* Museum Volksbildung–Schule. Heft 28. Erfurt: Akademie gemeinnütziger Wissenschaften, 1931.164 S.
5. *Jakuczek R.* Motivationspsychologische Aspekte der Museumspädagogik // Neue Museumskunde. 1980. № 1. S. 48–57.

Literatura

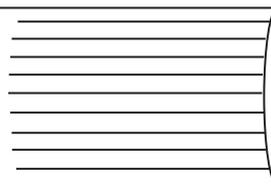
1. *Zaslavskaya O. Yu.* Trebovaniya k podgotovke uchitelya informatiki v usloviyax realizacii deyatel'nostnogo podxoda // Vestnik Rossijskogo universiteta družhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 3. S. 21–27.
2. *Zaslavskaya O. Yu.* Vliyanie global'ny'x processov informatizacii na razvitie sovremennoj sistemy` obrazovaniya v usloviyax cifrovoj e`konomiki // Vestnik Rossijskogo universiteta družhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2018. T. 15. № 3. S. 271–281.
3. *Zaslavskaya O. Yu., Galeeva N. L.* Informacionny`e i telekommunikacionny`e tehnologii kak resurs upravlencheskoj deyatel`nosti uchitelya // Vestnik Rossijskogo universiteta družhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 4. S. 85–89.
4. *Freudenthal H.* Museum Volksbildung–Schule. Heft 28. Erfurt: Akademie gemeinnütziger Wissenschaften, 1931.164 S.
5. *Jakuczek R.* Motivationspsychologische Aspekte der Museumspädagogik // Neue Museumskunde. 1980. № 1. S. 48–57.

D. A. Stalnoy

**Features of the Influence of the Information and Educational Environment
of the Museum on the Educational Activities of Students**

The article considers the specifics and features of the influence of the Museum's information and educational environment on the formation of students learning activities. The article describes ways to build an effective model of the Museum's information and educational environment, implemented on the basis of information and telecommunications technologies, search for new approaches to the participation of schools in the organization of educational activities of students at different levels of education in the context of the socio-cultural space of the city, active use of existing pedagogical developments in this direction.

Keywords: museum space; information and educational environment of the museum; information and telecommunication technologies; informatization of educational activities; digitalization of education.



УДК 514.115

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.08

**В. П. Добрица,
Н. Н. Локтионова**

Использование компьютерных технологий в обучении учащихся проведению дополнительных построений при решении геометрических задач

В статье описывается методическая система эффективного обучения проведению дополнительных построений при решении геометрических задач с использованием компьютерных образовательных программ. Во второй части статьи рассматривается пример, иллюстрирующий реализацию предложенной системы обучения в программе GeoGebra.

Ключевые слова: компьютерные технологии; методическая система; дополнительные построения; геометрическая задача.

Информатизация образования является одной из приоритетных задач российской школы. Если недавно школьные компьютеры использовались в основном только на уроках информатики (56 %, по результатам исследования Д. О. Королевой [4]), то на сегодняшний день они широко применяются и в рамках других дисциплин.

При сложившихся условиях возникает необходимость совершенствования существующих методик обучения дисциплинам с использованием компьютерных технологий.

В данной статье приводится описание разработанной методической системы эффективного обучения проведению дополнительных построений при решении геометрических задач с использованием компьютерных образовательных программ.

Среди различных приемов решения геометрических задач дополнительные построения занимают важное место. Этот прием часто используется при решении планиметрических задач ЕГЭ и многих олимпиадных заданий.

С использованием дополнительных построений доказывается значительное число теорем в школьном курсе геометрии.

Особенностью данного типа задач является то, что они способствуют сближению деятельности учащегося с деятельностью исследователя. В процессе решения геометрической задачи с использованием дополнительного построения ученик обращается к собственному опыту, знаниям и умениям, рассуждает, анализирует поставленную проблему. Поэтому данный процесс можно рассмотреть как учебное открытие, способствующее в целом развитию мышления учащихся и их способности к математической деятельности.

Основная задача учителя при обучении решению геометрических задач — это прежде всего формирование умения проводить дополнительные построения. Данное умение содержит две составляющие: поиск необходимого для решения задачи построения и реализация его на чертеже.

Решение таких задач вызывает множество трудностей у учащихся. Считаем, что проблема поиска решения геометрических задач на дополнительные построения связана с необходимостью:

- строить и читать чертеж;
- анализировать заданную в условии геометрическую конфигурацию;
- устанавливать недостаточность фигуры на чертеже;
- проводить дополнительные построения;
- повторно анализировать новую геометрическую конфигурацию;
- осуществлять поиск решения.

Такие задачи являются эффективным средством развития у учащихся умения преобразовывать чертеж и работать с ним (под умением преобразовывать чертеж в данной статье понимается владение приемом дополнительного построения). Для наработки указанного умения необходимо сформировать ряд приемов.

Эффективному обучению решению геометрических задач данным приемом способствует использование компьютерных образовательных программ. Одной из таких программ является программа GeoGebra (см. рис. 1). Она полностью поддерживает русский язык¹. Версия программы систематически обновляется.

GeoGebra — это бесплатная программа, предоставляющая возможность создания динамических («живых») чертежей при изучении геометрии. Для реализации нашей системы обучения проведению дополнительных построений при решении геометрических задач важно, что она позволяет управлять геометрическими построениями.

Эта программа дает возможность создавать анимированные чертежи и, что имеет особенную важность, выполнять построения с помощью циркуля и линейки.

¹ GeoGebra. URL: <http://www.geogebra.org> (дата обращения: 12.04.2020).

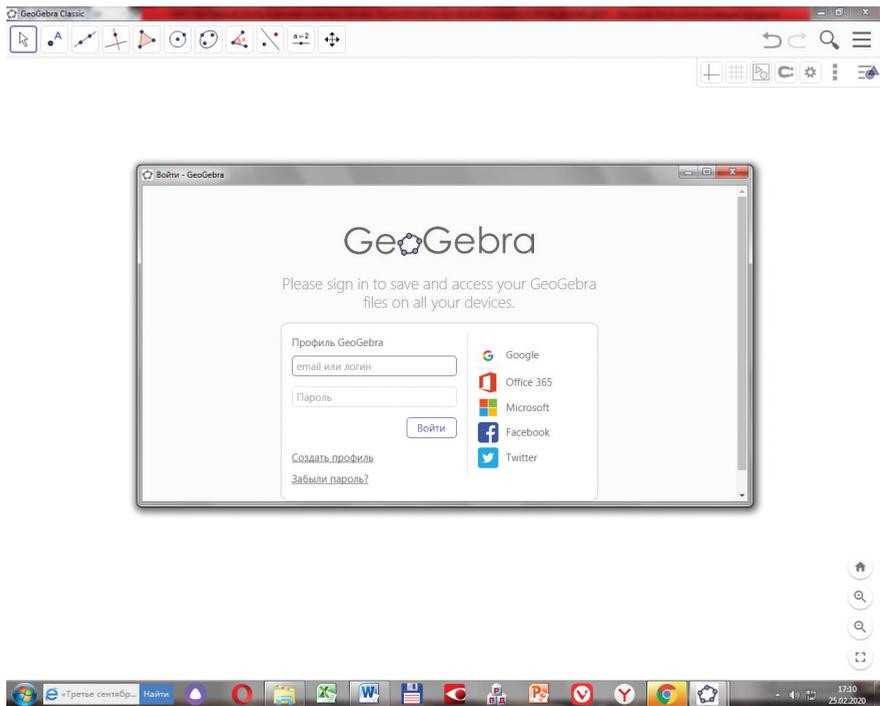


Рис. 1. Стартовое окно программы GeoGebra

Таким образом, используя программу GeoGebra, учитель может:

- 1) подготовить качественные геометрические чертежи, которые можно использовать при объяснении нового материала, решении задач, повторении;
- 2) придумать множество новых задач, пользуясь инструментами построений, преобразований и измерений;
- 3) проводить уроки-лекции с использованием мультимедийной презентации;
- 4) создать интересные тестовые задания для проверки текущих знаний учащихся;
- 5) сделать учебный материал более наглядным, понятным и доступным для учащихся.

С использованием программы GeoGebra была разработана система задач, решаемых с помощью проведения дополнительных построений. На основе этих разработок созданы методические рекомендации по обучению решению рассматриваемого типа задач.

Приведем наиболее значимые из них.

Перед изучением приема дополнительного построения необходимо провести пропедевтическую работу. Систематически включать в содержание занятий задачи, решение которых в дальнейшем позволит учащимся правильно выполнять анализ содержания задачи, выделять условие и заключение. Такая

работа способствует появлению у них догадки о целесообразности проведения дополнительных построений на чертеже.

Большинство таких задач можно предложить учащимся для самостоятельного решения в программе GeoGebra, предварительно разработав подборку аналогичных задач и пошаговое сопровождение учащегося в процессе решения.

Под сопровождением обучающихся в процессе достижения предметных результатов в области планиметрии понимается применение разработанной системы подсказок для каждого этапа решения задачи на дополнительное построение, реализуемой в форме анимационных чертежей и наводящих вопросов. При возникновении затруднения у обучающегося на каком-либо этапе сначала появляется наводящий вопрос. Если учащийся знает ответ на данный вопрос, то он продолжает решение самостоятельно, в противном случае смотрит ответ и пытается выполнить чертеж. Последняя подсказка — это анимационная демонстрация проведения дополнительного построения.

К пропедевтической работе также можно отнести решение задач на формирование знания (и соответствующее этому знанию умение) о различных видах построений, с помощью которых можно разбить или достроить исходную фигуру, способах их реализации.

Любую задачу, решаемую с помощью дополнительных построений, можно разбить на несколько простых подзадач, уже известных учащимся. Это позволяет применить предложенную методическую систему по обучению приему дополнительного построения на основе использования программы GeoGebra в процессе изучения каждой темы курса геометрии.

Для демонстрации вышесказанного рассмотрим в качестве примера следующую задачу.

Докажите, что катет прямоугольного треугольника AC , лежащий против угла в 30° , равен половине гипотенузы BC (см. рис. 2).

Технология решения:

Шаг № 1. Равенство каких отрезков необходимо установить?

Шаг № 2. Доказать равенство AC и $BC / 2$.

Шаг № 3. Доказать, что $BC = 2 AC = AC + AC$.

Шаг № 4. Какой отрезок не изображен на чертеже на рисунке 3?

Шаг № 5. Отрезок $2 AC$.

Шаг № 6. Какой получится треугольник на рисунке 4, если соединить конец отрезка $2 AC$ и вершину B ?

Шаг № 7. $\triangle ABC = \triangle ABD$ (по построению).

Шаг № 8. В $\triangle DBC$. $\angle CBD = \angle BCD = 60^\circ$, следовательно, $DC = BC$.

Но $AC = \frac{1}{2} DC$, следовательно, $AC = \frac{1}{2} BC$, что и требовалось доказать.

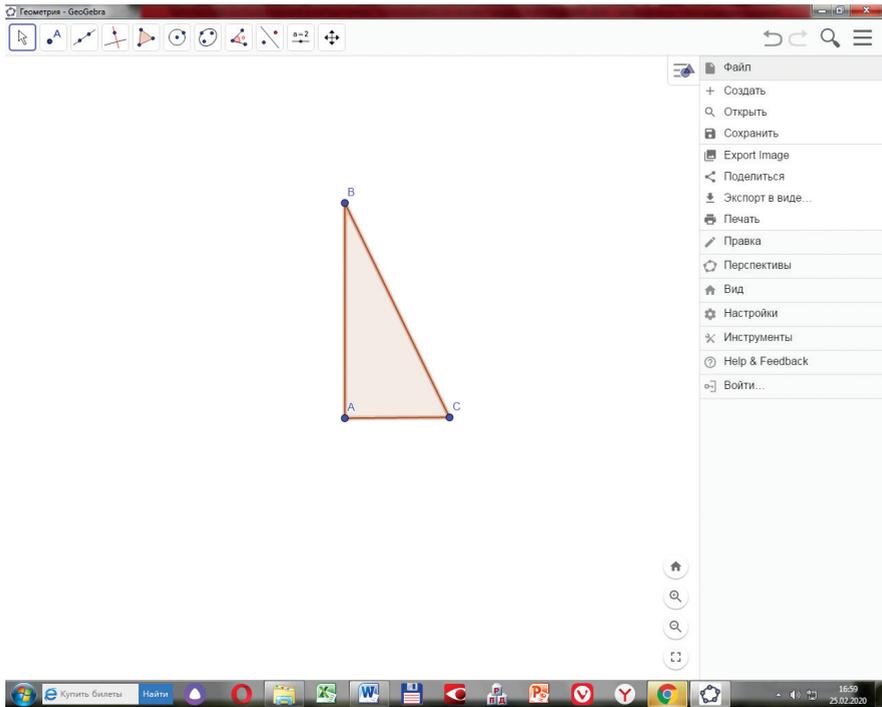


Рис. 2. Изображение $\triangle ABC$ в окне программы GeoGebra

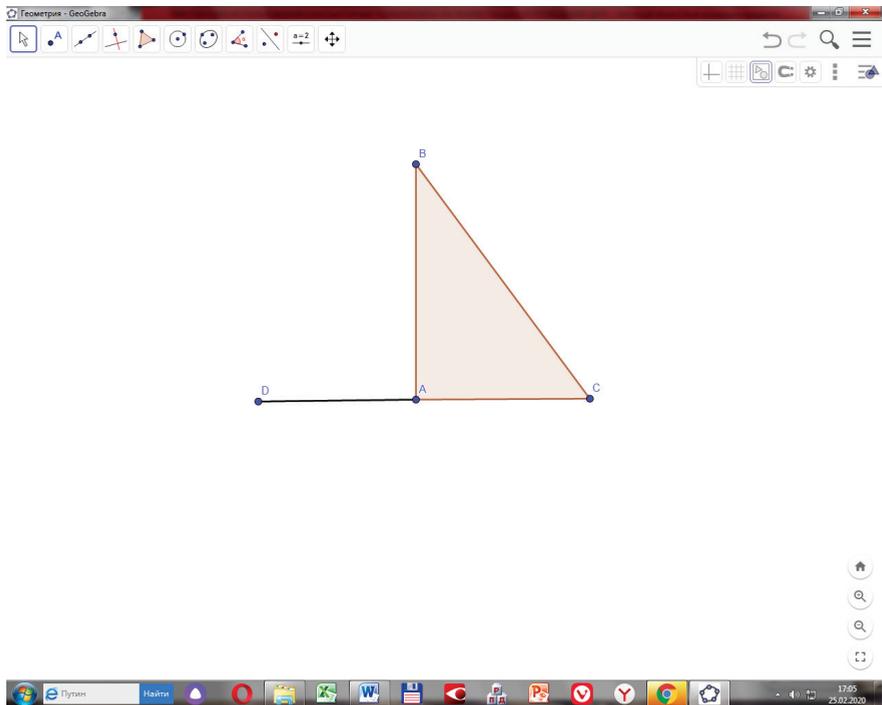


Рис. 3. Изображение дополнительного построения — отрезка AD в окне программы GeoGebra

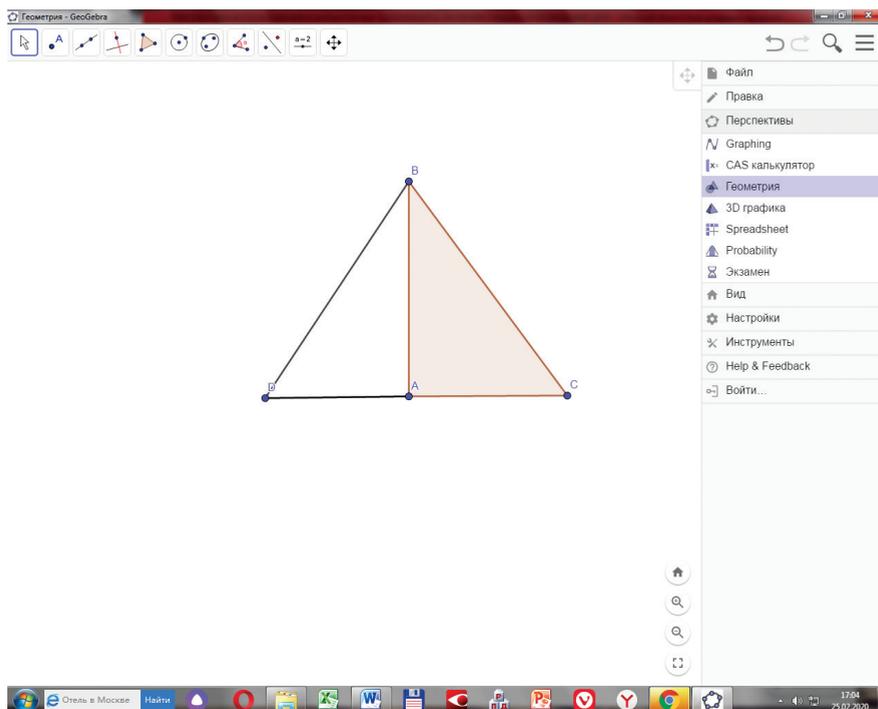


Рис. 4. Изображение дополнительного построения — $\triangle DBC$ в окне программы GeoGebra

Таким образом, предложенная методика обучения приему дополнительных построений в процессе изучения тем курса геометрии способствует выработке таких умений у каждого обучающегося (с учетом его индивидуального продвижения), как умение строить новые фигуры и использовать формулы, свойства и теоремы, связанные с ними; умение строить подобные или равновеликие фигуры; умение строить пропорциональные отрезки. Заметим также, что разработанная система может быть реализована в школе без дополнительных временных затрат, без корректировки учебного плана и программы, она хорошо сочетается с любым УМК по геометрии.

Литература

1. Белошистая А. В. Задачи на построение в школьном курсе геометрии // Математика в школе. 2002. № 9. С. 47.
2. Гусев В. А. и др. Методика обучения геометрии. М.: Академия, 2004. 368 с.
3. Колтакова Д. С. GeoGebra как средство визуализации решения задач на уроках геометрии в 7 классе // Молодой ученый. 2018. № 11. С. 164–167.
4. Королева Д. О. Перспективы использования мобильных и сетевых технологий в обучении школьников // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Педагогика и психология». 2017. № 1 (39). С. 65–78.

Literatura

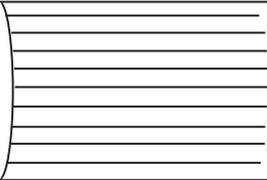
1. *Beloshistaya A. V.* Zadachi na postroenie v shkol'nom kurse geometrii // Matematika v shkole. 2002. № 9. S. 47.
2. *Gusev V. A. i dr.* Metodika obucheniya geometrii. M.: Akademiya, 2004. 368 s.
3. *Kolpakova D. S.* GeoGebra kak sredstvo vizualizacii resheniya zadach na urokax geometrii v 7 klasse // Molodoj ucheny'j. 2018. № 11. S. 164–167.
4. *Koroleva D. O.* Perspektivy` ispol'zovaniya mobil'ny`x i setevy`x tehnologij v obuchenii shkol'nikov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Pedagogika i psixologiya». 2017. № 1 (39). S. 65–78.

V. P. Dobritsa,
N. N. Loktionova

Use of Computer Technologies While Training Students to Carry out Additional Constructions When Solving Geometric Problems

The article describes the methodological system of effective training in the implementation of additional constructions while solving geometric problems using computer educational programs. The second part of the article considers an example illustrating the implementation of the proposed training system in the program GeoGebra.

Keywords: computer technologies; methodological system; additional constructions; geometric problem.



ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.09

Е. А. Мирюгина

Метод проектов — эффективная педагогическая технология обучения школьников

В статье анализируются научные исследования, посвященные методу проектов. Выявляется роль и потребность метода проектов как педагогической технологии в школьном образовании.

Ключевые слова: метод проектов; проектная деятельность школьников; педагогические технологии; информационные технологии.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования», ориентирован на становление личностных характеристик выпускника (портрет выпускника школы), достаточных, чтобы он был готов к сотрудничеству с коллегами, способен осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность. Таким образом, еще в 2012 году значимость проектного метода была закреплена нормативно и сам метод стал обязательным для работы в каждой школе.

Также стоит отметить, что метод проектного управления признан на высшем уровне управления в Российской Федерации, например президент РФ В. В. Путин сказал так: «...сначала определяются конкретные задачи, например, по демографии, затем — объем дополнительных ресурсов для их решения и ответственные лица»¹. Проектное управление в государственном управлении

¹ Путин объяснил разницу между нацпроектами и госпрограммами // Российская газета. 2020. 25 февраля. URL: <http://rg.ru/2020/02/25/putin-obiasnil-raznicu-nacproektov-i-gosprogramm.html> (дата обращения: 10.03.2020).

сегодня рассматривается как один из самых эффективных методов решения задач, как инструмент достижения национальных целей.

Не меньшее признание получил проектный метод и в бизнес-среде. Самым востребованным методом стал в компаниях ИТ-сектора [5]. Набирают популярность стартапы, отбор которых часто происходит через акселерацию. Причем в бизнесе сегодня популярны и внутренние акселераторы, которые позволяют сотрудникам примерить на себя новую роль — стать авторами своих уникальных проектов, которые в дальнейшем или профинансируют, или сотрудник сможет получить повышение и занять роль руководителя проекта.

Все это позволяет нам говорить об усилении актуальности проектного метода в нашей трудовой жизни, в экономике. Мы прослеживаем запрос работодателей на наличие компетенций, связанных с проектной деятельностью, у соискателей и работников. Очевидно, чем раньше подобные принципы работы будут освоены молодыми людьми, тем выше станет их перспективная конкурентоспособность на рынке труда.

Таким образом, мы видим особую актуальность внедрения проектной деятельности в учебный процесс уже в школе.

В России данный вопрос находит отклик в научных исследованиях уже не одно десятилетие. Все исследования, связанные с применением проектного метода в школе, показали положительный результат, а их выводы говорят об эффективности применения метода как внутри одного предмета, так и в межпредметных областях.

О возникновении метода проектов существуют разные точки зрения. Многие считают его основателем Дж. Дьюи, но немецкий ученый-историк Майкл Нолль выдвинул теорию² о возникновении метода еще в XVII веке, когда архитекторы и инженеры Италии и Франции не просто теоретически обучали своих учеников строительству, но по итогам обучения поручали им спланировать реальные работы, то есть создать свой проект.

М. Нолль считает, что метод проектов относится к той же категории, что и эксперимент естествоиспытателей, метод кейсов юристов и имитационная игра офицеров, так как этот метод проектов берет свое начало в профессионализации образовательной среды. В XIX веке он был введен в школах, чтобы преодолеть разрыв между теорией, практикой и задачами реальной жизни. В качестве примера такого проекта М. Нолль приводит техническую работу по конструированию и созданию стула учениками.

Данный вопрос заинтересовал исследователей и в России. Так, в 2007 году Е. А. Пеньковских была защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук [10], в которой была выдвинута иная точка зрения. Отметим ее. В отличие от концепции М. Нолля о периодизации зарубежного метода проектов, согласно которой временем его зарождения считается

² Knoll M. Dewey, Kilpatrick und «progressive» Erziehung. 2011. P. 83–144. URL: <http://www.mi-knoll.de/63501.html> (дата обращения: 10.03. 2020).

период с 1590 по 1765 год, была защищена точка зрения о возникновении метода проектов в конце XIX – начале XX века, также была представлена иная периодизация возникновения и развития метода проектов, состоящая из 6 этапов и имеющая своим началом возникновение метода в конце XIX века, когда стало внедряться повсеместное массовое образование и педагоги начали искать методы, позволяющие связать жизненные умения с теоретическими знаниями. Зачастую развитие метода проектов обусловлено запросом государства, зависит от политической и экономической ситуации в мире.

Согласно упомянутой периодизации сейчас мы находимся на 6-м этапе, который начался на рубеже XX и XXI веков. Сегодня характерно сочетание метода проектов с классно-урочной системой, рациональное использование образовательных результатов, полученных данным методом. Эпоха крайностей прошла, теперь в образовательных системах данный метод применяется в основном с целью достижения необходимых образовательных результатов, конечным итогом которых является выпуск конкурентоспособного гражданина, подготовленного к дальнейшей учебе, жизни и труду.

Работы отечественных ученых, тесно связанные с исследованием тех или иных аспектов проектной деятельности в образовательном процессе, можно условно разделить на несколько групп.

1. *Разработка образовательных методик, основанных на методе проектов и влияние таких методик на качество образования, эффективность достижения образовательных результатов как по конкретному предмету, так и в рамках межпредметных связей.* Исследования в данной группе подтверждают эффективность использования проектного метода в школе по основным образовательным программам. Так, в работе [3] О. Ю. Калягина предложила и проверила на практике технологию организации проектной деятельности в рамках факультативного курса «Интернет-технологии». Акцент в своем исследовании автор делает на формировании индивидуальных траекторий обучения учащихся, также автором разработана методика формирования профессиональных компетенций в проектной деятельности, что особенно важно в настоящее время.

А. А. Максаев в своем исследовании [4] рассмотрел применение метода проектов на уроках английского языка. Автор разработал методическую систему развития социокультурных и речевых умений учащихся старших классов, базирующуюся на выявленных им же дидактических и методических функциях и дидактических свойствах таких проектов. Таким образом, А. А. Максаев обосновал эффективность применения проектов в преподавании иностранного языка.

А. Л. Наумов в работе [6] на примере преподавания физики показал влияние метода проектов на развитие ряда компетенций (математической, коммуникативной, информационной, проблемной) у обучающихся, предложил методику диагностирования сформированности указанных компетенций и на практике подтвердил значительную разницу в качестве формирования указанных

компетенций при использовании метода проектов относительно классических методик преподавания.

2. *Разработка образовательных методик с целью обучения студентов педагогических вузов и колледжей использованию в своей будущей работе проектного метода.* Очевидно, что для успешного внедрения метода проектов в школе системе образования нужны имеющие должную квалификацию по данному направлению кадры. Этим объясняется наблюдаемая активность проведения исследований, связанных с обучением студентов педагогических вузов и колледжей применению метода проектов в педагогической деятельности.

М. О. Омарова [7] в своей работе вводит понятие «проектная компетенция магистранта педагогического образования». Автор обращает внимание на структуру данной сущности, разрабатывает методику измерения уровня развития такой компетенции у студентов, обосновывает педагогические условия для ее формирования.

Т. А. Парфенова в своей работе [8] определила содержание понятия «проектная компетентность педагога начальной школы», выделила критерии и уровневые характеристики проектной компетентности педагога начальной школы, определила структурные компоненты проектной компетенции педагога начальной школы, а также разработала диагностический инструментарий для измерения сформированности проектной компетенции у будущих педагогов начальной школы, разработала модель формирования данной компетентности.

3. *Изучение воспитательных аспектов при использовании социальных проектов в образовании и развитии гибких навыков (soft skills) у школьников, формирования универсальных учебных действий через проектную деятельность.* Сегодня наблюдается особый интерес к исследованиям в данной группе, который несколько снизился в части исследований, касающихся использования проектного метода в методике преподавания школьных предметов.

В работе [14] А. Х. Хачароева раскрыла сущность гражданско-правовой компетентности школьников, а также научно обосновала условия реализации модели формирования данной компетентности в проектной деятельности. Работа основана на интеграции учебной и внеурочной деятельности при формировании гражданско-правовой компетентности школьников, здесь важно вовлечение школьников в управление школой через организацию ученического самоуправления. Автор также отмечает необходимость включения школьников в социальное проектирование и их участия в социальных проектах. Немалую роль А. Х. Хачароева отводит и организации научно-методической работы по подготовке педагогов к эффективной деятельности по формированию гражданско-правовой компетентности школьников.

В своей работе [2] С. В. Белокопытова затронула очень важный аспект воспитания подрастающего поколения, а именно формирование у школьников готовности к здоровьесбережению. Для достижения данной цели автор использует метод проектов. Автором разработан проект «Преобразование», который в совокупности с методическими составляющими был всесторонне опробован,

и была экспериментально доказана его эффективность в формировании готовности подростков к здоровьесбережению.

Е. В. Опарина в своем исследовании [11] рассматривает проектную деятельность сельских школьников в разновозрастных группах с целью развития их социальных навыков. Для этого автором разработана и апробирована для внеурочной деятельности программа развития таких навыков с использованием проектного метода. Также в работе описаны педагогические условия, с помощью которых педагоги смогут максимально эффективно развивать социальные навыки своих учащихся, причем не только в одном классе, а путем формирования групп обучающихся из разных классов и параллелей. Автор отмечает важность создания в школе системы социальных проектов, основанных на любви к родному краю, этническом компоненте, ценностях культуры, воспитании готовности к взаимопомощи.

Л. С. Пастуховой в работе [9] рассмотрен аспект воспитания гражданской идентичности молодежи через социально-проектную деятельность. Автор обосновал, что именно использование социального проектирования позволяет добиться уникальных качественных результатов в воспитании молодых людей в данном направлении в отличие от классических форм воспитательной работы. Социальные проекты наиболее близки молодежи благодаря своей неформальности, открытости, возможности участвовать командами и индивидуально, единству общей цели, которая сплачивает участников проекта, позволяет им меняться в процессе работы.

А. Р. Чудинова [16] рассматривает развитие коммуникативной компетенции учащихся основной школы средствами метода проектов. В своей работе автор обосновал необходимость использования проектного метода для эффективного развития коммуникативной компетенции, уточнил классификацию предметных учебных проектов по школьному предмету «Русский язык». Ею также были определены способы измерения сформированности коммуникативной компетенции как в процессе проектной деятельности, так и по достижении результата проекта.

Автор подробно описала способы оценки результатов группового и индивидуального проектов, мониторинг развития коммуникативно-речевых умений и мониторинг состояния такой компетентности в постпроектный период, когда ученики используют приобретенные компетенции в других формах образовательного процесса.

4. *Использование проектного метода для обучения студентов высшей школы и колледжей.* В. М. Филиппова в своей работе [13] исследовала применение проектного метода в преподавании русского языка как иностранного, проанализировала принципы проектного обучения, выдвинутые в отечественной педагогике в 60-х годах, показала их связь с методом проектов. Сам метод проектов в данном случае используется как способ развития коммуникативной компетенции иностранного обучающегося через его самостоятельную творческую работу.

С. Х. Умарова в своей работе [12] рассматривает применение проектного метода в обучении студентов-лингвистов, а именно для формирования их иноязычной коммуникативной компетентности. Рассматривая возможности и особенности применения международного проекта, автор раскрыл и обосновал потенциал метода, теоретически доказал и подтвердил опытным путем его эффективность, важность подготовки студентов к международной проектной деятельности.

О. В. Чиркова в диссертации [15] рассматривает применение проектного метода в обучении математике студентов-бакалавров экономического направления. Для формирования математической компетентности бакалавров автор использовала кластеры междисциплинарных проектных заданий. В работе обоснована эффективность такого подхода.

5. *Использование проектной деятельности в образовательном процессе детей дошкольного возраста и младших школьников.* Анализ исследований отечественных ученых показывает, что метод проектов имеет свою эффективность не только в работе со школьниками, педагоги дошкольного образования также находят метод применимым для воспитанников.

Н. В. Бабинова в своей работе [1] рассматривает возможности формирования универсальных учебных действий у детей старшего дошкольного возраста через проектную деятельность. В работе доказана необходимость и возможность организации проектной деятельности у детей старшего дошкольного возраста с целью освоения ими универсальных учебных действий, также определены теоретико-методологические основания готовности детей к их освоению.

Н. В. Шигапова в своей работе [17] описывает технологию формирования познавательных универсальных учебных действий у младших школьников на основе предмета «Окружающий мир». Данная технология обоснована экспериментально, показала свою эффективность.

Таким образом, мы отмечаем уменьшение интереса исследователей к применению проектного метода при изучении предметов основных образовательных программ, а исследования применения метода проектов во внеурочной и воспитательной работе, наоборот, находятся сегодня под повышенным вниманием ученых.

За последние 20 лет изучению влияния метода проектов на получение тех или иных образовательных и воспитательных результатов было посвящено достаточное количество работ, которые доказали возможность, необходимость и эффективность применения этого метода в школе. А современные принципы управления, применяемые на разных уровнях (от государственных масштабов до мелкого бизнеса), показывают актуальность работы метода проектов практически во всех отраслях современной экономики.

Тенденции к глобализации и проникновению цифровых технологий во все сферы нашей жизни формируют запрос на изменение подходов к реализации привычных методов. Сегодня этот запрос существует и в школе в части повышения эффективности управления школьными проектами, а нередко

и в целях формирования самой системы управления проектами в школе. Роль учителя получает новые акценты, а во время реализации школьных проектов учитель получает новые для него функции куратора проекта, функции наставника. С другой стороны, можно сказать, что аналогичные функции всегда были у классного руководителя, но не в таком контексте. Они теперь требуют от учителя большего кругозора (ведь тематика, отрасль проектов может быть разная), знания и понимания современных экономических процессов, понимания специфики соответствующей проекту отрасли, умения найти специалистов, которые могут дать экспертную оценку проекту, а, возможно, и помощь в его реализации.

Литература

1. *Бабинова Н. В.* Формирование готовности к освоению универсальных учебных действий у детей старшего дошкольного возраста в проектной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2018. 193 с.
2. *Белокопытова С. В.* Формирование готовности подростков к здоровьесбережению средствами проектной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. Липецк, 2019. 195 с.
3. *Калягина О. Ю.* Методика формирования профессиональных компетенций учащихся школы-лицея в сфере проектной деятельности: На примере образовательной области «Информатика»: дис. ... канд. пед. наук. Тамбов, 2006. 189 с.
4. *Максаев А. А.* Методика развития социокультурных и речевых умений учащихся в процессе реализации международных образовательных языковых проектов (английский язык, профильный уровень): дис. ... канд. пед. наук. Тамбов, 2015. 196 с.
5. *Мирюгина Е. А.* Проектная деятельность в образовательном процессе // Форум «Школа 20:35» в рамках Дней науки в МГПУ: сборник статей. М.: Парадигма, 2019. С. 112–117.
6. *Наумов А. Л.* Исследование влияния характера проектной деятельности по физике на формирование ключевых компетенций учащихся: дис. ... канд. пед. наук. М., 2010. 240 с.
7. *Омарова М. О.* Педагогические условия формирования проектной компетентности магистрантов педагогического образования: дис. ... канд. пед. наук. Махачкала, 2018. 245 с.
8. *Парфенова Т. А.* Формирование проектной компетентности будущих педагогов начальной школы: дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2019. 258 с.
9. *Пастухова Л. С.* Социально-проектная деятельность как пространство развития гражданской идентичности молодежи: дис. ... канд. пед. наук. М., 2019. 398 с.
10. *Пеньковских Е. А.* Метод проектов в отечественной и зарубежной педагогической теории и практике: на основе сравнительного анализа: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2007. 20 с.
11. *Опарина Е. В.* Развитие социальных навыков школьников во внеурочной проектной деятельности в разновозрастных группах: дис. ... канд. пед. наук. М., 2019. 200 с.
12. *Умарова С. Х.* Формирование иноязычной коммуникативной компетенции студента-лингвиста на основе регионального образовательного проекта при подготовке к международной проектной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. М., 2016. 167 с.

13. *Филиппова В. М.* Лингводидактический потенциал метода проектов и его реализация в преподавании РКИ: дис. ... канд. пед. наук. М., 2018. 208 с.
14. *Хачароева А. Х.* Формирование гражданско-правовой компетентности школьников в проектной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. Махачкала, 2020. 175 с.
15. *Чиркова О. В.* Формирование математической компетентности будущих бакалавров-менеджеров производственной сферы в условиях проектного обучения математике: дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2016. 212 с.
16. *Чудинова А. Р.* Развитие коммуникативной компетенции учащихся основной школы средствами проектной деятельности (на примере изучения научного стиля речи): дис. ... канд. пед. наук. Пермь, 2018. 340 с.
17. *Шуганова Н. В.* Проектная технология формирования познавательных универсальных учебных действий младших школьников в процессе обучения курсу «Окружающий мир»: дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2014. 276 с.

Literatura

1. *Babinova N. V.* Formirovanie gotovnosti k osvoeniyu universal'ny'x uchebny'x dejstvij u detej starshego doskol'nogo vozrasta v proektnoj deyatel'nosti: dis. ... kand. ped. nauk. Ekaterinburg, 2018. 193 s.
2. *Belokopytova S. V.* Formirovanie gotovnosti podrostkov k zdorov'esberezheniyu sredstvami proektnoj deyatel'nosti: dis. ... kand. ped. nauk. Lipeck, 2019. 195 s.
3. *Kalyagina O. Yu.* Metodika formirovaniya professional'ny'x kompetencij uchashhixsya shkoly'-liceya v sfere proektnoj deyatel'nosti: Na primere obrazovatel'noj oblasti «Informatika»: dis. ... kand. ped. nauk. Tambov, 2006. 189 s.
4. *Maksaev A. A.* Metodika razvitiya sociokul'turny'x i rechevy'x umenij uchashhixsya v processe realizacii mezhdunarodny'x obrazovatel'ny'x yazy'kovy'x proektov (anglijskij yazy'k, profil'ny'j uroven'): dis. ... kand. ped. nauk. Tambov, 2015. 196 s.
5. *Miryugina E. A.* Proektnaya deyatel'nost' v obrazovatel'nom processe // Forum «Shkola 20:35» v ramkax Dnej nauki v MGPU: sbornik statej. M.: Paradigma, 2019. S. 112–117.
6. *Naumov A. L.* Issledovanie vliyaniya xaraktera proektnoj deyatel'nosti po fizike na formirovanie klyuchevy'x kompetencij uchashhixsya: dis. ... kand. ped. nauk. M., 2010. 240 s.
7. *Omarova M. O.* Pedagogicheskie usloviya formirovaniya proektnoj kompetentnosti magistrantov pedagogicheskogo obrazovaniya: dis. ... kand. ped. nauk. Maxachkala, 2018. 245 s.
8. *Parfenova T. A.* Formirovanie proektnoj kompetentnosti budushhix pedagogov nachal'noj shkoly': dis. ... kand. ped. nauk. Samara, 2019. 258 s.
9. *Pastuxova L. S.* Social'no-proektnaya deyatel'nost' kak prostranstvo razvitiya grazhdanskoj identichnosti molodezhi: dis. ... kand. ped. nauk. M., 2019. 398 s.
10. *Pen'kovskix E. A.* Metod proektov v otechestvennoj i zarubezhnoj pedagogicheskoy teorii i praktike: na osnove sravnitel'nogo analiza: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Ekaterinburg, 2007. 20 s.
11. *Oparina E. V.* Razvitie social'ny'x navy'kov shkol'nikov vo vneurochnoj proektnoj deyatel'nosti v raznovozrastny'x gruppax: dis. ... kand. ped. nauk. M., 2019. 200 s.

12. *Umarova S. X.* Formirovanie inoyazy`chnoj kommunikativnoj kompetencii studenta-lingvиста na osnove regional`nogo obrazovatel`nogo proekta pri podgotovke k mezhdunarodnoj proektnoj deyatel`nosti: dis. ... kand. ped. nauk. M., 2016. 167 s.

13. *Filippova V. M.* Lingvodidakticheskij potencial metoda proektov i ego realizaciya v prepodavanii RKI: dis. ... kand. ped. nauk. M., 2018. 208 s.

14. *Xacharoeva A. X.* Formirovanie grazhdansko-pravovoj kompetentnosti shkol`nikov v proektnoj deyatel`nosti: dis. ... kand. ped. nauk. Maxachkala, 2020. 175 s.

15. *Chirkova O. V.* Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti budushhix bakalavrov-menedzherov proizvodstvennoj sfery` v usloviyax proektnogo obucheniya matematike: dis. ... kand. ped. nauk. Krasnoyarsk, 2016. 212 s.

16. *Chudinova A. R.* Razvitie kommunikativnoj kompetencii uchashhixsya osnovnoj shkoly` sredstvami proektnoj deyatel`nosti (na primere izucheniya nauchnogo stilya rechi): dis. ... kand. ped. nauk. Perm`, 2018. 340 s.

17. *Shigapova N. V.* Proektnaya texnologiya formirovaniya poznavatel`ny`x universal`ny`x uchebny`x dejstvij mladshix shkol`nikov v processe obucheniya kursu «Okruzhayushhij mir»: dis. ... kand. ped. nauk. Kazan`, 2014. 276 s.

E. A. Miryugina

Project Method is an Effective Pedagogical Technology of Teaching Schoolchildren

The article analyzes scientific research on the project method. The role and need of the project method as a pedagogical technology in school education is revealed.

Keywords: method of projects; project activity of school children; educational technology; information technology.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.10

Д. Т. Рудакова

Подходы к развитию личностных особенностей школьников при организации образовательного процесса в цифровой среде¹

В статье рассматриваются подходы к решению проблем развития личностного потенциала в условиях цифровой среды. Принципы индивидуализации и персонализации обучения в современной школе необходимо осуществлять с учетом личностных особенностей учащегося, его глубинной направленности, ценностных оснований. В работе представлена матрица компетенций по совместному решению проблем в условиях открытости и активизации взаимодействия в цифровой среде.

Ключевые слова: личностные особенности; персонализация, развитие; смешанное обучение; цифровая среда.

Изменения в глобальном мире сегодня наступают гораздо быстрее ожидаемого, поэтому недостаточно обладать знаниями, универсальными умениями, к человеку XXI века предъявляются уже иные требования. Ситуация с пандемией и повсеместным карантином актуализирует имеющиеся проблемы в образовании, социальной сфере, экономике. Запрос на перемены свидетельствует о недостаточной скорости изменений, происходящих в технологическом и социальном мирах, что еще раз подчеркивает неготовность отдельных сфер к глобальным изменениям.

На основе современных подходов в образовании (лично ориентированного, системно-деятельностного, развивающего обучения) реализуется основной постулат: в центре обучения стоит личность учащегося. В соответствии с ним организация образовательного процесса строится на принципах индивидуализации и дифференциации. При выборе индивидуальной образовательной траектории учитываются психологические особенности школьников (темперамент, восприятие), а также уровень обучаемости: учебные умения, обученность, познавательные интересы. В процессе дифференциации выделяют обычно следующие группы:

- одаренные дети;
- проявляющие способности в определенной сфере: гуманитарной, математической, естественно-научной;

¹ Статья подготовлена в рамках реализации проекта РФФИ № 19–29–14146.

- дети с ограниченными возможностями здоровья, синдромом дефицита внимания и гиперактивности;
- учащиеся с девиантным поведением;
- визуалы, аудиалы, кинестетики (по способу восприятия).

Учитываются ли в процессе индивидуализации личностные особенности детей? То есть особенности, присущие каждому отдельному человеку, его внутренняя позиция по отношению к миру, духовные и моральные ценности? А ведь именно внутренняя установка, нацеленность на духовные, высшие устремления, характерные для нормально развитого человека, являются определяющим началом. Эта внутренняя позиция человека с годами становится ведущей, дает установку на развитие, влияет на планы изменений, которые могут происходить благодаря волевым усилиям, растущему интересу к собственному образованию и способам деятельности.

Для того чтобы можно было успешно способствовать развитию, учителю необходимо видеть личность учащегося, ориентироваться на его индивидуальные особенности, интересы, суметь помочь ребенку выявить собственный потенциал и устремления, чтобы он поверил в себя, свои возможности и реализовал их. Эти цели требуют изменить подходы к организации образовательного процесса.

Современные исследователи отмечают, что пирамида потребностей А. Маслоу сегодня может быть представлена в виде многоаспектной, многокомплексной пирамиды, что будет более точно отражать человеческие потребности на протяжении длительного времени. При этом важны ценности и устремления, которыми руководствуется человек, и его способность подчинять свои сиюминутные потребности и желания собственным глубинным ценностям и устремлениям. Ниже представлен рисунок, на котором отражаются результаты исследования по этой теме группы ученых под руководством Е. Громовой (рис. 1).



Рис. 1. Пирамида мотивации

Также для проектирования стратегических изменений в системе образования и воспитания важны верно выбранные ориентиры и понимание того, какие компетенции необходимы для быстро наступающего неясного будущего. Авторы работы «Компетенции неясного будущего»² провели кластерный анализ восьми международных исследований, сгруппировали схожие по смыслу компетенции, упоминаемые в них, и пришли к следующему их списку:

- о взаимодействие и сотрудничество с другими людьми;
- о мышление и решение проблем;
- о обучаемость и открытость будущему;
- о инновационность и креативность;
- о цифровые знания и навыки;
- о осознанность и управление собой.

Следует подчеркнуть, что сделанный этими авторами вывод коррелируется с международным стандартом «Навыки XXI века», принятым в странах ОЭСР, где также в основе наряду со знаниями и умениями лежат ценности и отношения. Базовыми являются навыки чтения, естественно-научная и математическая грамотность, финансовая и ИКТ-грамотность. К ключевым компетенциям относятся: критическое мышление, умение решать задачи, креативное мышление, умение общаться и взаимодействовать в команде. Выделяются личностные особенности, такие как любознательность, которая является основой потребности учиться в течение всей жизни. Также выделяются такие качества личности, как инициативность, настойчивость, лидерские качества, умение адаптироваться к изменениям, сохраняя при этом ценностные основы. К этому списку основных личностных особенностей безусловно добавляются культурная и социальная грамотность [2].

Каким образом возможно развивать личностные качества человека цифрового общества? Новый подход основан на развитии личностного потенциала, теория которого обоснована группой ученых под руководством Д. А. Леонтьева. Личностный потенциал — это прежде всего то, что нужно самому человеку для себя самого [4].

В образовательном процессе есть принципиальная разница между обучением и учением; между тем, что учитель хочет дать и что, по его мнению, учащиеся могут и должны усвоить, и тем, что они реально усваивают и понимают. Здесь речь идет именно не о «знаниях», а о «понимании», что означает:

- о отрефлексированное встраивание в общую смысловую структуру, построение связей с другими тематическими областями;
- о практическое овладение инструментами, необходимыми для перехода в деятельность.

² Безручко П., Шатров Ю., Максимова М. Компетенции неясного будущего. URL: <http://hbr-russia.ru/karera/professionalnyy-i-lichnostnyy-rost/p26131> (дата обращения: 13.03.2020).

Задача достаточно сложная, поскольку существуют общие проблемы в образовании, обусловленные переходом от предметного обучения к открытому образовательному процессу в условиях цифровой среды [1]. Важными компонентами цифровой среды сегодня становятся содержание и качество взаимодействия между участниками образовательного процесса. Материалы международного исследования учебных достижений школьников 15-летнего возраста (PISA) в странах ОЭСР отражают состояние школ по данным параметрам. По уровню самооценки развития своих коммуникативных компетенций российские школьники занимают 54-е место в рейтинге из 56 стран. Российские 15-летние учащиеся реже соглашались с утверждением, что:

- о умеют внимательно слушать;
- о радуются успехам одноклассников;
- о учитывают то, что интересно другим;
- о с удовольствием рассматривают разные точки зрения и подходы.

Также существующие проблемы в сформированности позитивных установок на групповую работу отражает 51-е место в рейтинге из 56 стран: российские учащиеся реже соглашались с тем, что:

- о предпочитают работать в команде с другими, а не в одиночку;
- о считают, что группа принимает лучшее решение, чем один человек;
- о считают, что работа в команде повышает их собственную эффективность и с удовольствием сотрудничают с другими [2].

Эти данные подчеркивают серьезные проблемы, существующие в наших школах, и свидетельствуют о необходимости принятия эффективных решений.

Основными характеристиками цифровой образовательной среды являются открытость и взаимодействие, поэтому здесь возможна реализация гибкого подхода к каждому учащемуся с учетом его персональных особенностей, ориентация не только на предметный мир, но и на развитие сферы коммуникаций, связей и взаимоотношений на самых разных уровнях. Все это отвечает современному видению саморазвития человека, позволяет реализовать персональную образовательную траекторию.

В таблице 1 представлен вариант реализации подхода к развитию личностного потенциала в условиях цифровой образовательной среды на основе совместного решения проблем [2].

В процессе организации совместного решения проблем на первом этапе выявляется уровень общего понимания задачи, а также возможностей и перспектив выполнения каждым членом группы своей части задачи в соответствии с учетом его интересов и склонностей. Необходимость выстраивания общего представления, обсуждения общего смысла становится основой взаимодействия и постоянной коммуникации в группе, команде. Распределение ролей в команде происходит с учетом личностных особенностей каждого, когда умения и навыки одних дополняют возможности и знания других, и это способствует созданию атмосферы взаимопомощи и поддержки. Каждый

Таблица 1

Совместное решение проблем: матрица компетенций

	(1) Установление и поддержание общего понимания задачи	(2) Выполнение соответствующего действия для решения задачи	(3) Организация деятельности группы
(А) Изучение и понимание	(А1) Определение перспектив и возможностей членов группы	(А2) Определение типа требуемого совместного взаимодействия и установление целей	(А3) Понимание ролей для решения задачи
(В) Представление и формирование	(В1) Выстраивание общего представления и обсуждение смысла задачи (общее основание)	(В2) Определение и описание задач, которые должны быть выполнены	(В3) Описание ролей и организация деятельности группы (протокол взаимодействия/ правила участия)
(С) Планирование и выполнение	(С1) Общение с членами группы о выполняемых действиях	(С2) Реализация планов	(С3) Следование правилам участия
(D) Мониторинг и рефлексия	(D1) Мониторинг и корректировка общего понимания	(D2) Мониторинг результатов действия и оценка успеха в решении задачи	(D3) Мониторинг, обеспечение обратной связи и согласование организации деятельности группы

из участников по мере обогащения собственного опыта участия в команде, приобретает навыки рефлексии и выявления своих сильных и слабых сторон, понимания необходимости их корректировки.

Важнейшим условием этого процесса саморазвития становится организация постоянной активной деятельности по взаимодействию в группах, проектных командах на системной основе. Это создает определенный стиль взаимоотношений как учителя с учащимися, так и учащихся друг с другом. Создание такой школьной среды сегодня становится необходимым условием развития личностных особенностей.

Цифровая среда также дает возможности для более эффективного развития дистанционного образования, смешанного обучения, что способствует расширению образовательного пространства, проявлению творческой инициативы, развитию критического мышления, использованию внешкольных ресурсов. Рассматривая решение задачи ориентации обучения на развитие личностного потенциала, следует подчеркнуть, что, с одной стороны, цифровая среда

становится средой высоких ожиданий, с другой — предъявляет высокие системные требования, требует реализации нового подхода к организации образовательного процесса.

В условиях смешанного обучения, применения современных педагогических технологий учащийся сам формулирует учебные цели и это становится его внутренней задачей, а не заданной извне, что меняет его позицию и уровень ответственности. Здесь роль учителя достаточна велика, важен уровень его профессиональной готовности к работе в цифровой среде, и в первую очередь, его человеческое, личностное отношение, которое значимо для ребенка, помогает ему удерживать цель, способствует раскрытию его личностного потенциала.

Условиями результативности подхода к раскрытию личностного потенциала является соблюдение одного из ключевых принципов образования — персонализации. Этот принцип становится частью принятия любого методического решения, он интегрирован в сущность организации смешанного обучения, важен для процесса организации группового взаимодействия, лежит в основе модели полного усвоения, создания среды высоких ожиданий, личной ответственности за результаты обучения, а также применения современной технологии сторителлинга.

Персонализированное обучение предполагает ориентацию на интересы каждого учащегося. Материалы, темп, структура и цели обучения могут различаться в зависимости от образовательных потребностей учащихся, задавая тем самым для каждого из них уникальную образовательную траекторию.

Модель полного усвоения, основанная на мастерстве учителя, предполагает, что переход к новому материалу осуществляется при условии понимания и усвоения текущего материала. При этом учебный материал должен быть оптимально подобран для каждого ребенка. Следует подчеркнуть, что эта модель работает именно в условиях создания среды высоких ожиданий: у каждого ребенка есть цель, к которой он стремится, и он умеет вписывать учебную активность в маршрут движения к этой цели.

В качественном смешанном обучении персонализация связана с постановкой целей и развитием личной ответственности и учебной самостоятельности. Когда учитель помогает ученику выстроить путь к поставленным целям через доступные последовательные шаги, образование приобретает для каждого личный смысл. Обучение в цифровой среде предполагает активную познавательную деятельность на основе организации проектной деятельности. Решение проектных и исследовательских задач учит применять полученный опыт на практике, помогает перенести знания и приобретаемые умения на реальные жизненные ситуации, способствует формированию метапредметных компетенций.

Именно при групповой работе развиваются коммуникативные навыки. Совместная деятельность формирует умение определять общую цель и способы ее достижения, распределять роли и оценивать результат, выстраивать

эффективное взаимодействие с участниками команды. Смена форматов очного обучения и обучения онлайн позволяет формулировать самые разные задания в зависимости от поставленной цели. Обучение онлайн предполагает элементы самостоятельного контроля учеником способов, времени, места и темпа обучения. Интеграция опыта обучения в классе с учителем и формата дистанционного взаимодействия в целом способствует развитию навыков самостоятельной работы, допуская обращение учащегося за консультацией к учителю при необходимости.

Следует выделить также современную технологию цифровой среды — технологию сторителлинга, активно используемую в школах для развития творческого потенциала школьников, а также навыков использования сетевых сервисов и инструментов. Сторителлинг сочетает в себе психологические, воспитательные, обучающие аспекты, позволяет не только эффективно научиться работать с информацией, но и мотивировать учащегося добиваться максимально высоких результатов. Данный метод способствует развитию творческих способностей, фантазии, логики, расширяет мир человека. Педагогическая технология сторителлинга учит выделять, интерпретировать, преобразовывать в увлекательной для школьника форме информацию, поданную в текстовальном и в цифровом виде, в результате такого рода направление деятельности усиливает культурное самосознание. Сторителлинг — это одновременно наука и искусство. Эта современная технология может успешно использоваться в проектной и совместной деятельности, это замечательный метод преподавания любого учебного предмета, дополнительного материала [3].

Очень важно для организации образовательного процесса в цифровой среде понимать и использовать сильные индивидуальные стороны учащегося, а также бережно корректировать недостатки. Стратегия саморазвития — более реальная, прагматичная цель, чем попытка привести учащегося в соответствие с обобщенным портретом человека будущего.

Литература

1. *Гэйбл Э.* Цифровая трансформация школьного образования. Международный опыт, тренды, глобальные рекомендации. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 108 с.
2. *Ковалева Г. С.* Материалы к заседанию Президиума РАО 27 июня 2018 г. Возможные направления совершенствования общего образования для обеспечения инновационного развития страны (по результатам международных исследований качества общего образования) // Отечественная и зарубежная педагогика. 2018. Т. 2. № 5 (55). С. 150–167.
3. *Ланских А. В., Боровкова Н. М.* Цифровой сторителлинг как технология представления больших массивов данных // Язык. Текст. Книга: материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: УрФУ, 2018. С. 72–78.
4. *Личностный потенциал: структура и диагностика: коллективная монография / А. Ж. Аверина [и др.].* М.: Смысл, 2011. 256 с.

Literatura

1. Ge`jbl E`. Cifrovaya transformaciya shkol`nogo obrazovaniya. Mezhdunarodny`j opy`t, trendy`, global`ny`e rekomendacii. M.: NIU VSHE`, 2019. 108 s.
2. Kovaleva G. S. Materialy` k zasedaniyu Prezidiuma RAO 27 iyunya 2018 g. Vozmozhny`e napravleniya sovershenstvovaniya obshhego obrazovaniya dlya obespecheniya innovacionnogo razvitiya strany` (po rezul`tatom mezhdunarodny`x issledovaniy kachestva obshhego obrazovaniya) // Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika. 2018. T. 2. № 5 (55). S. 150–167.
3. Lanskix A. V., Borovkova N. M. Cifrovoj storitelling kak texnologiya predstavleniya bol`shix massivov danny`x // Yazy`k. Tekst. Kniga: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Ekaterinburg: UrFU, 2018. S. 72–78.
4. Lichnostny`j potencial: struktura i diagnostika: kollektivnaya monografiya / A. Zh. Averina [i dr.]. M.: Smy`sl, 2011. 256 s.

D. T. Rudakova

Approaches to the Development of Personal Features of Schoolboys When Organizing the Educational Process in the Digital Environment

The article discusses approaches to the problems of personal potential development in a digital environment. The principles of individualization and personalization in a modern school must be implemented taking into account the personality of the student, his deep focus, value bases. The paper presents a matrix of competencies for joint problem solving in the face of openness and increased interaction in the digital environment. The advantages of blended learning, storytelling technology also contribute to the implementation of strategies for self-realization and creative development.

Keywords: personal characteristics; personalization; development; blended learning; digital environment.

Л. А. Шунина

Виды и интеграционный потенциал облачных технологий для организации подготовки учителей в педагогическом вузе

В статье рассматриваются виды и интеграционный потенциал облачных технологий для организации подготовки учителей в педагогическом вузе при реализации подходов к информатизации по обеспечению интеграции методических систем. Произведена систематизация облачных ресурсов и сервисов, обеспечивающих интеграцию методических систем. Приведены примеры облачных ресурсов и сервисов, способствующих организации совместной работы преподавателей вуза, описаны ключевые функции таких ресурсов, значимые для подготовки будущих учителей.

Ключевые слова: облачные информационные технологии; интеграция; систематизация облачных ресурсов и сервисов; подготовка педагогов; образовательный процесс; взаимодействие педагогов.

На данный момент вопросы, связанные с актуальностью, целесообразностью и эффективностью применения информационных технологий в сфере образования, не нуждаются в дополнительных пояснениях. В достаточной мере в работах С. Г. Григорьева, В. В. Гриншкуна, А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова, М. П. Лапчика, И. В. Левченко и других авторов освещены положительные и отрицательные аспекты применения информационных технологий в высшем образовании, в том числе при подготовке будущих педагогов. В современной научной литературе детально рассматриваются вопросы и подходы к применению облачных технологий для решения тех или иных педагогических или организационных задач в рамках одной дисциплины или области деятельности в целом. Облачные технологии (в частности, облачные ресурсы и облачные сервисы) зарекомендовали себя удобным, доступным и надежным инструментом организации учебного процесса, выйдя за последние годы развития на качественно новый уровень.

В современной системе образования активно используются преимущества облачных технологий, заключающиеся в том, что они значительно улучшают и упрощают взаимодействие между преподавателями и учащимися, а также другими участниками образовательного процесса. При организации учебного процесса в вузе, как правило, рассматривают схемы взаимодействия участников образовательного процесса — «преподаватель – студент», «студент – студент», «учебное подразделение – студенты», «учебное подразделение – преподаватели». Для каждой из схем взаимодействия подробно описаны возможности и преимущества, имеющиеся у участников образовательного процесса при использовании в учебной деятельности облачных ресурсов и сервисов [5; 7–9]. В числе таких возможностей:

- обмен учебной и справочной информацией посредством почтовых клиентов (Gmail, Яндекс, Mail и др.);
- проведение лекционных занятий или индивидуальных консультаций в дистанционном формате (Skype, Zoom, Gtalk и др.);
- просмотр видеозаписи лекции или других учебных видеоматериалов (Youtube, Vimeo, Яндекс.Видео и др.);
- проведение коллективных обсуждений на базе социальных сетей (Facebook, ВКонтакте и др.).

Однако мало кто говорит о необходимости и возможности организации взаимодействия по схеме «преподаватель – преподаватель». Организация взаимодействия по такой схеме может существенно расширить и укрепить взаимосвязь различных видов образовательной деятельности студентов педагогического вуза, включая учебную и научно-исследовательскую деятельность, мероприятия педагогической практики и т. д., что, в свою очередь, положительным образом скажется на процессе формирования у них широкого спектра компетенций и навыков.

При выборе инструмента для решения данной задачи интеграционный потенциал облачных технологий не вызывает сомнения. В общем случае эти технологии обеспечивают выполнение таких функций, как распределенное хранение и обработка данных, дистанционный доступ к ресурсам с любых пользовательских устройств, включая мобильные устройства.

В ряде работ, описывающих возможности построения электронной информационной образовательной системы вуза на основе облачных технологий, отмечается, что в качестве базового элемента такой системы может использоваться облачное файловое хранилище, которое обеспечивает удаленный доступ, организацию и информационную защиту совместной работы с документами [1–3; 6]. Облачное хранилище способно поддерживать взаимодействие между подразделениями вуза, профессорско-педагогическими работниками и обучающимися. Это позволяет осуществлять обмен различными информационными ресурсами между всеми участниками образовательного процесса и проводить его с допуском в зависимости от их групповой принадлежности [1: с. 33].

Безусловно, организация облачного хранилища для совместного доступа к документам является важным и нужным компонентом. Однако его одного недостаточно для организации полноценного взаимодействия и установления устойчивой коммуникации между преподавателями с целью интеграции методических систем дисциплин, составляющих основу подготовки будущего педагога. Пример расширенной системы облачных ресурсов и сервисов представлен на рисунке 1.

Для обеспечения продуктивной совместной работы преподавателей необходим подбор облачных ресурсов и сервисов, отвечающих задачам четырех ведущих направлений деятельности профессорско-преподавательского состава, таких как:

- удаленный доступ к документам и совместная работа с ними при необходимости;
- обеспечение коммуникации (асинхронной, например посредством электронной почты, или синхронной, например посредством мессенджера для обмена сообщениями онлайн);
- мониторинг и информирование о результативности работы студентов;
- управление и планирование совместной работы (включая индивидуальный и коллективный графики мероприятий).

Приведем примеры облачных ресурсов и сервисов, применение которых может способствовать организации комфортной совместной работы преподавателей вуза, в том числе и интеграции методических систем подготовки будущих учителей (см. табл. 1).

Описываемый комплекс облачных ресурсов и сервисов был задействован в учебной программе магистратуры «Международный бакалавриат: теория и технологии» (направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»), реализуемой в Институте цифрового образования МГПУ. По итогам апробации были зафиксированы качественные улучшения как в части организации собственно учебного процесса, так и в части повышения общей эффективности подготовки будущих учителей, обучающихся по данной программе. Зафиксированные улучшения можно классифицировать по нескольким основным направлениям:

- повышение качества учета персональных особенностей студентов и, соответственно, повышение эффективности выстраивания индивидуальной траектории обучения;
- расширение трансляции педагогического опыта, в том числе на международном уровне;
- оптимизация доступа к нормативным, методическим и справочным документам, необходимых для организации образовательного процесса в рамках данного направления подготовки, в том числе источников на иностранном языке;
- интенсификация коммуникаций между всеми участниками образовательного процесса, в частности сокращение времени информирования о коллективных мероприятиях.

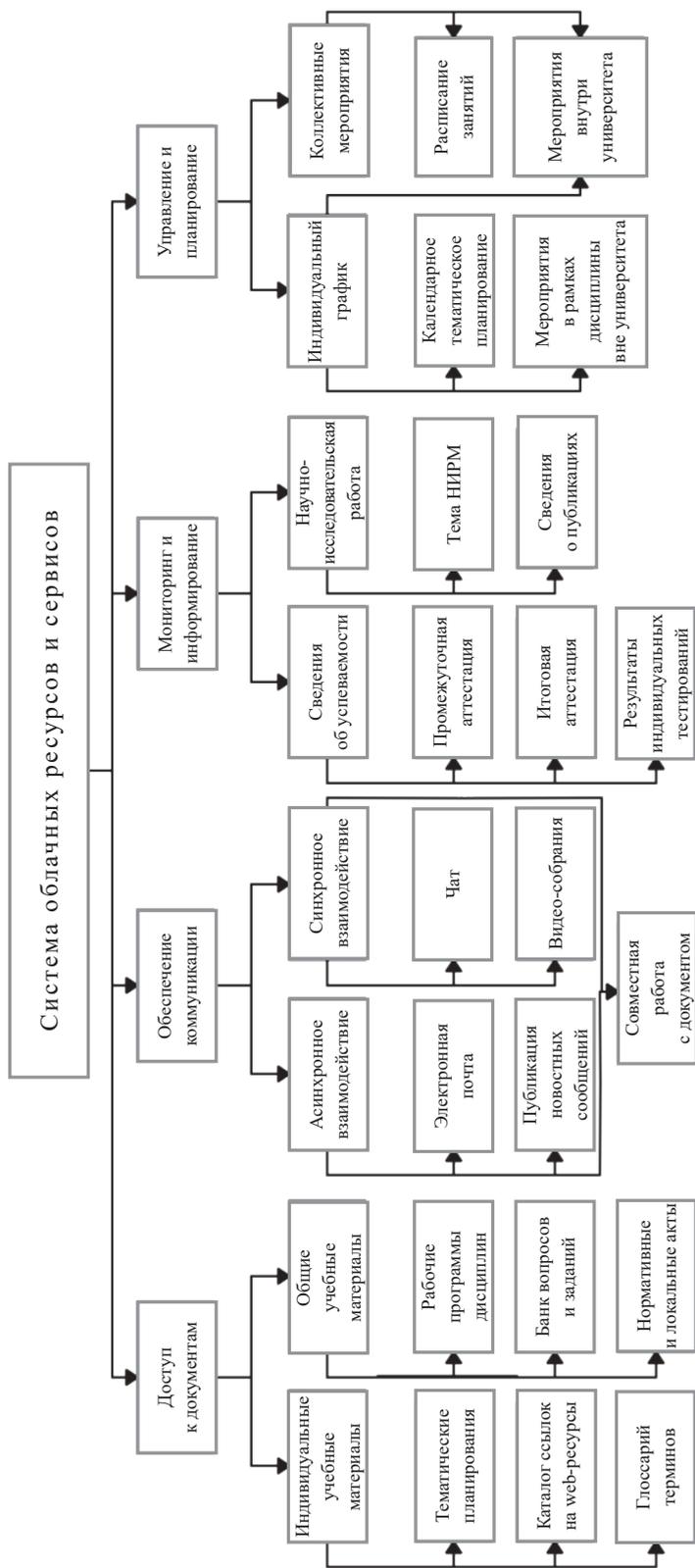


Рис. 1. Систематизация облачных ресурсов и сервисов, обеспечивающих интеграцию методических систем

Таблица 1

Примеры облачных ресурсов и сервисов, способных помочь организации совместной работы преподавателей

Выполняемая функция, примеры		Краткое описание возможностей сервиса	Примеры (название)
Удаленный доступ к документам и совместная работа			
Хранение	Рабочие программы дисциплин	Хранение информации не привязано к конкретному оборудованию и доступно через сеть Интернет. Позволяет хранить файлы, синхронизировать версии, организовывать совместный доступ	Google Диск, Яндекс.Диск, OneDrive
	Задания и вопросы к аттестации		
	Мониторинг деятельности студентов		
Совместная работа	Тематическое планирование		
	Формирование дифференцированных заданий		
	Научно-исследовательская коллективная работа		
Обеспечение коммуникации			
Организация возможности общения для всех участников	Преподаватели, имеющие отношение к конкретному профилю подготовки/курсу	Единовременный доступ к аккаунту с телефона и персонального компьютера.	Для переписки: Gmail, WhatsApp, Web
По тематическим группам	В рамках кафедры	Синхронизация сообщений между устройствами	Для видеоконференции: Zoom, Skype
	В рамках НИР		
Управление и планирование совместной работы			
Индивидуальный график	Календарно-тематическое планирование	Возможность задавать время встречи, создавать повтор мероприятий, устанавливать напоминания, приглашать других участников с уведомлением по электронной почте	Google Календарь, Teamup
Коллективные мероприятия	Расписание занятий Групповые мероприятия (на уровне факультета/вуза)		

Полученные результаты подтверждают целесообразность и необходимость продолжения изучения вопросов, связанных с подходами к информатизации, нацеленными на интеграцию методических систем подготовки будущих учителей. Прогнозируется выявление качественно новых преимуществ не только для организации учебного процесса в целом, но и для каждого отдельно взятого студента, что, в свою очередь, будет способствовать расширению возможностей построения более эффективной индивидуальной траектории его обучения [4].

Литература

1. *Васин Л. А.* Базовая организация электронной информационной образовательной среды университета на основе облачных технологий // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2019. Т. 8. № 2 (46). С. 31–36.
2. *Вергасова О. М.* Интернет-технологии, мобильные технологии и облачные вычисления как базис образовательной информационной системы // Актуальные проблемы интеграции науки и образования в регионе: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Оренбург: ОГУ, 2019. С. 85–89.
3. *Гриншкун В. В., Димов Е. Д.* Принципы отбора содержания для обучения студентов вузов технологиям защиты информации в условиях фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 3. С. 38–45.
4. *Заславский А. А., Гриншкун В. В.* Построение индивидуальной траектории обучения информатике с использованием электронной базы учебных материалов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 3. С. 32–36.
5. *Крылова Е. А.* Технология смешанного обучения в системе высшего образования // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2020. № 1 (206). С. 86–93.
6. *Ларионов С. М.* Облачные технологии как основа информационной образовательной среды в педагогическом вузе // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Омск, 2016. С. 275–278.
7. *Ступина В. С., Шляхтина Е. Н.* Организация коллективной работы с информацией педагогов и сотрудников профессиональной образовательной организации с применением облачных технологий // Среднее профессиональное образование в информационном обществе. Кадры для цифровой экономики: материалы IV Международной научно-практической конференции. Челябинск: Челябинский институт развития профессионального образования, 2019. С. 209–212.
8. *Ступина М. В.* Облачные сервисы: практический опыт использования в учебном процессе // Научное обозрение: гуманитарные исследования. 2016. № 2. С. 55–62.
9. *Шунина Л. А.* Информатизация как фактор системной работы преподавателей при подготовке учителей в педагогическом вузе // Инфо-Стратегия 2019. Общество. Государство. Образование: материалы XI Международной научно-практической конференции. Самара, 2019. С. 434–437.

Literatura

1. *Vasin L. A.* Bazovaya organizaciya e`lektronnoj informacionnoj obrazovatel`noj sredy` universiteta na osnove oblachny`x texnologij // XXI vek: itogi proshlogo i problemy` nastoyashhego plus. 2019. T. 8. № 2 (46). S. 31–36.
2. *Vergasova O. M.* Internet-texnologii, mobil`ny`e texnologii i oblachny`e vy`chisleniya kak bazis obrazovatel`noj informacionnoj sistemy` // Aktual`ny`e problemy` integracii nauki i obrazovaniya v regione: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Orenburg: OGU, 2019. S. 85–89.

3. *Grinshkun V. V., Dimov E. D.* Principy` otbora sodержaniya dlya obucheniya studentov vuzov texnologiyam zashhity` informacii v usloviyax fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2012. № 3. S. 38–45.

4. *Zaslavskij A. A., Grinshkun V. V.* Postroenie individual`noj traektorii obucheniya informatike s ispol`zovaniem e`lektronnoj bazy` uchebny`x materialov // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 3. S. 32–36.

5. *Kry`lova E. A.* Texnologiya smeshannogo obucheniya v sisteme vy`sshego obrazovaniya // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2020. № 1 (206). С. 86–93.

6. *Larionov S. M.* Oblachny`e texnologii kak osnova informacionnoj obrazovatel`noj srede` v pedagogicheskom vuze // Metodika prepodavaniya matematicheskix i estestvennonauchny`x disciplin: sovremenny`e problemy` i tendencii razvitiya: materialy` III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Omsk, 2016. S. 275–278.

7. *Stupina V. S., Shlyaxtina E. N.* Organizaciya kollektivnoj raboty` s informaciej pedagogov i sotrudnikov professional`noj obrazovatel`noj organizacii s primeneniem oblachny`x texnologij // Srednee professional`noe obrazovanie v informacionnom obshhestve. Kadry` dlya cifrovoj e`konomiki: materialy` IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Chelyabinsk: Chelyabinskij institut razvitiya professional`nogo obrazovaniya, 2019. S. 209–212.

8. *Stupina M. V.* Oblachny`e servisy`: prakticheskij opy`t ispol`zovaniya v uchebnom processe // Nauchnoe obozrenie: gumanitarny`e issledovaniya. 2016. № 2. S. 55–62.

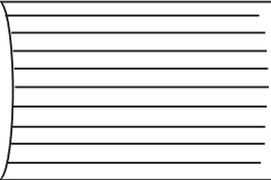
9. *Shunina L. A.* Informatizaciya kak faktor sistemnoj raboty` prepodavatelej pri podgotovke uchitelej v pedagogicheskom vuze // Info-Strategiya 2019. Obshhestvo. Gosudarstvo. Obrazovanie: materialy` XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Samara, 2019. S. 434–437.

L. A. Shunina

Types and Integration Potential of Cloud Technologies for Organizing Teacher Training at a Pedagogical University

The article discusses the types and integration potential of cloud technologies for teacher training at a pedagogical University while implementing approaches to informatization to ensure the integration of methodical systems. Cloud resources and services that provide integration of methodical systems were systematized. Examples of cloud resources and services that contribute to the organization of joint work of University professors were given, and key functions of such resources that are important for the training of future teachers were described.

Keywords: cloud information technologies; integration; systematization of cloud resources and services; teacher training; educational process; interaction between professors.



**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ», СЕРИЯ
«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ», 2020, № 3 (53)**

Бешенков Сергей Александрович — доктор педагогических наук, профессор, заведующий центром информатизации образования Института управления образованием Российской академии образования.

E-mail: srg57@mail.ru

Гриншкун Александр Вадимович — кандидат педагогических наук, доцент РАО, доцент департамента информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: aleksandr@grinshkun.ru

Добрица Вячеслав Порфирьевич — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры информационной безопасности Юго-Западного государственного университета.

E-mail: dobritsa@mail.ru

Заславская Ольга Юрьевна — доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: zaslavskaya@mgpu.ru

Карташова Людмила Игоревна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатики, управления и технологий Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: ludmila_kart@mail.ru

Левицкий Михаил Львович — доктор педагогических наук, профессор, академик РАО, академик-секретарь отделения философии образования и теоретической педагогики Российской академии образования.

E-mail: LevitzckyL@mgpu.ru

Левченко Ирина Витальевна — доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента информатики, управления и технологий Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: levchiv@rambler.ru

Локтионова Надежда Николаевна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и теории обучения математике Курского государственного университета.

E-mail: hollina@mail.ru

Мирюгина Елена Александровна — декан гуманитарного факультета Московского финансово-юридического университета.

E-mail: ovchic@gmail.com

Павлова Анастасия Евгеньевна — кандидат социологических наук, доцент, доцент департамента информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: anastasia.e.pavlova@gmail.com

Рудакова Дора Тимофеевна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: dtrudakova@gmail.com

Садыкова Альбина Рифовна — доктор педагогических наук, доцент, директор департамента информатики, управления и технологий Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: SadykovaAR@mgpu.ru

Стальной Дмитрий Александрович — заведующий отделом музейной педагогики Мемориального музея космонавтики города Москвы.

E-mail: cosmomuseum@mail.ru

Тамошина Наталья Дмитриевна — старший преподаватель департамента информатики, управления и технологий Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: TamoshinaND@mgpu.ru

Шелковникова Надежда Владимировна — старший преподаватель Мичуринского аграрного университета.

E-mail: nad.shelkovnikova@yandex.ru

Шунина Любовь Андреевна — старший преподаватель департамента информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: shunina.mgpu@gmail.com

Шутикова Маргарита Ивановна — доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник Центра экономики непрерывного образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.

E-mail: raisins764@gmail.com

Яламов Георгий Юрьевич — кандидат физико-математических наук, доктор философии PhD в области информатизации образования, ведущий научный сотрудник Института управления образованием РАО.

E-mail: geo@portalsga.ru

AUTHORS
of «Vestnik Moscow City University»,
Series of «Informatics and Informatization of Education»,
2020, № 3 (53)

Beshenkov Sergey Alexandrovich — Doctor of Pedagogy, Full Professor, Head of the Center for Informatization of Education, Institute of Education Management, Russian Academy of Education.

E-mail: srg57@mail.ru

Dobritsa Vyacheslav Porfirievich — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Information Security, Southwest State University.

E-mail: dobritsa@mail.ru

Grynshkun Alexander Vadimovich — PhD (Pedagogy), Associate Professor of RAO, docent of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: aleksandr@grinshkun.ru

Kartashova Lyudmila Igorevna — PhD (Pedagogy), Associate Professor, Docent of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: ludmila_kart@mail.ru

Levitsky Mikhail Lvovich — Doctor of Pedagogy, Full Professor, Academician of the Russian Academy of Education, Academician-Secretary of the Department of Philosophy of Education and Theoretical Pedagogy of the Russian Academy of Education.

E-mail: LevitzckyL@mgpu.ru

Levchenko Irina Vitalievna — Doctor of Pedagogy, Full Professor, Professor of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: levchiv@rambler.ru

Loktionova Nadezhda Nikolaevna — PhD (Pedagogy), Docent of the Department of Algebra, Geometry and Theory of Teaching Mathematics, Kursk State University.

E-mail: hollina@mail.ru

Miryugina Elena Alexandrovna — Dean of the Faculty of Humanities, Moscow University of Finance and Law.

E-mail: ovchic@gmail.com

Pavlova Anastasia Evgenievna — PhD (Sociological Sciences), Associate Professor, Docent of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: anastasia.e.pavlova@gmail.com

Rudakova Dora Timofeevna — PhD (Pedagogy), Associate Professor, Docent of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: dtrudakova@gmail.com

Sadykova Albina Rifovna — Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Director of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: SadykovaAR@mgpu.ru

Stalnoy Dmitry Alexandrovich — Head of the Museum Pedagogy, Department of the Moscow Memorial Cosmonautics Museum.

E-mail: cosmomuseum@mail.ru

Tamoshina Natalya Dmitrievna — Senior Lecturer of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: TamoshinaND@mgpu.ru

Shelkovnikova Nadezhda Vladimirovna — Senior Lecturer, Michurinsky Agrarian University.

E-mail: nad.shelkovnikova@yandex.ru

Shuninay Lyubov Andreevna — Senior Lecturer of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: shunina.mgpu@gmail.com

Shutikova Margarita Ivanovna — Doctor of Pedagogy, Leading Researcher of the Center for the Economics of Continuing Education, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA).

E-mail: raisins764@gmail.com

Yalamov Georgy Yuryevich — PhD (Physical and Mathematical Sciences), Leading Researcher, Institute of Education Management, Russian Academy of Education.

E-mail: geo@portalsga.ru

Zaslavskaya Olga Yurievna — Doctor of Pedagogy, Full Professor, Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: zaslavskaya@mgpu.ru

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

В журнале печатаются как оригинальные, так и обзорные статьи по информатике, информационным технологиям в образовании, а также методики преподавания информатики, разработки в области информатизации образования. Журнал адресован педагогам высших и средних специальных учебных заведений, учителям школ, аспирантам, соискателям ученой степени, студентам.

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике», руководствоваться следующими требованиями к оформлению научной литературы.

1. Шрифт: Times New Roman, 14 кегль, межстрочный интервал — 1,5 поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы и постраничные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков (0,4–0,5 а. л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать. Формулы набираются в математическом редакторе Microsoft Word. Размеры формул: обычный — 11 пт, крупный индекс — 6 пт, мелкий индекс — 5 пт, крупный символ — 18 пт, мелкий символ — 10 пт.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева, заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова и словосочетания (не более 5), разделяют их точкой с запятой.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись», на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3, с. 57] или [6, т. 1, кн. 2, с. 89].

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются название статьи, автор, аннотация (Resume) и ключевые слова (Keywords) на английском языке.

8. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном и бумажном носителях.

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, электронный или почтовый адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных требований автор обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробные сведения о требованиях к оформлению рукописи можно найти на официальном сайте журнала: vestnik.mgpi.ru.

Плата за публикацию рукописей в журнале не взимается.

По вопросам публикаций статей в журнале обращаться к заместителю главного редактора *Виктору Семеновичу Корнилову* (Москва, ул. Шереметьевская, д. 29, кафедра информатизации образования Института цифрового образования Московского городского педагогического университета).

Телефон редакции: (495) 618-40-33.

E-mail: vs_kornilov@mail.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Вестник МГПУ

Журнал Московского городского педагогического университета
Серия «Информатика и информатизация образования»
2020, № 3 (53)

Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:
ПИ № 77-17124 от 26 декабря 2003 г.

Главный редактор:
член-корреспондент РАО, доктор технических наук,
профессор *С. Г. Григорьев*

Главный редактор выпуска:
кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

Т. П. Веденева

Редактор:

С. П. Пузырьков

Корректоры:

К. М. Музамилова, С. И. Шостко

Техническое редактирование и верстка:

А. В. Бармин, О. Г. Арефьева

Научно-информационный издательский центр ГАОУ ВО МГПУ

129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4.

Телефон: 8-499-181-50-36.

Сайт: vestnik@mgpu.ru

Подписано в печать: 28.09.2020 г.
Формат 70 × 108 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Объем: 6,75 усл. печ. л. Тираж 1000 экз.