

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермский государственный национальный исследовательский университет»
Соликамский государственный педагогический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»
Костанайский государственный педагогический университет им. У. Султангазина
Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна

Материалы
IX Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ШКОЛА – ВУЗ

10 – 11 апреля 2020 г.

Соликамск
2020

Рецензенты

Шумейко Т. С., кандидат педагогических наук, декан естественно-математического факультета, ассоциированный профессор кафедры информатики, робототехники и компьютерных технологий Костанайского государственного педагогического университета им. У. Султангазина

Гилева А. В., кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии СГПИ филиала ПГНИУ

С 56 **Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз** [Текст]: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции, 10 – 11 апреля 2020 года / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВО «ПГНИУ», Т. В. Рихтер, составление. – Соликамск: СГПИ; ООО «Типограф», 2020. – 147 с. – ISBN 978-5-91252-118-8.

В сборнике представлены выступления участников IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз», проходившей в городе Соликамске 10 – 11 апреля 2020 года. В рамках конференции обсуждались современные тенденции школьного и вузовского естественно-математического образования, методики обучения, активные и интерактивные методы и технологии обучения, вопросы информатики и методики преподавания информатики в школе и вузе.

Материалы сборника будут интересны педагогическим работникам, студентам и другим категориям читателей, интересующихся рассматриваемой тематикой.

За достоверность предоставляемых в сборнике сведений и использованной научной терминологии ответственность несут авторы статей.

УДК 378
ББК 74.58

Состав организационного комитета:

Л. Г. Шестакова, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин СГПИ филиала ПГНИУ – председатель оргкомитета; **И. М. Борковская**, доцент кафедры высшей математики Белорусского государственного технологического университета; **Г. С. Микаелян**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и методики ее преподавания Армянского государственного педагогического университета им. Х. Абовяна; **А. Т. Мкртчян**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и ее преподавания Армянского государственного педагогического университета им. Х. Абовяна; **А. С. Рванова**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информатики Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева; **Т. В. Рихтер**, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин СГПИ филиала ПГНИУ; **И. Б. Шмигирилова**, кандидат педагогических наук, профессор кафедры математики и информатики Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева; **Т. С. Шумейко**, кандидат педагогических наук, декан естественно-математического факультета, ассоциированный профессор кафедры информатики, робототехники и компьютерных технологий Костанайского государственного педагогического университета им. У. Султангазина.

*Рекомендовано к изданию РИСо СГПИ (филиала) ПГНИУ.
Протокол № 125 от 11 марта 2020 г.*

Активные и интерактивные формы и методы как средство формирования профессиональных компетенций обучающихся

УДК 37.018.43-057.875

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Бочило Наталья Владимировна,
старший преподаватель,
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Беларусь.
bochilo.n@mail.ru

Калиновская Елена Валентиновна,
старший преподаватель,
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Беларусь.
kastus91@mail.ru

Ловенецкая Елена Ивановна,
кандидат физико-математических наук, доцент,
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь.
ei_blinova@mail.ru

Аннотация. В статье обсуждаются проблемы преподавания высшей математики на заочном факультете, связанные с уменьшением сроков обучения и увеличением доли самостоятельной работы. Рассматриваются преимущества использования on-line тестирования как современного средства самоподготовки, самоконтроля и контроля знаний со стороны преподавателя, что позволяет индивидуализировать и интенсифицировать процесс обучения.

Ключевые слова: образовательные технологии; самостоятельная работа; тестирование; заочное образование.

ABOUT THE POSSIBILITY OF USING TESTING FOR SELF-STANDING WORK AT FACULTY OF EXTRAMURAL STUDIES

Bochilo Natalya,
senior Lecturer,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

Kalinovskaya Elena,
Senior Lecturer,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

Lovenetskaya Elena,
candidate of physical and mathematical sciences, associate professor,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

Abstract. The article discusses the problems of teaching higher mathematics at the faculty of extramural studies associated with a decrease in the duration of training and an increase in the share of independent work. The advantages of using on-line testing as a modern means of self-training, self-control and knowledge control by the teacher are examined, which allows to individualize and intensify the learning process.

Keywords: educational technology; independent work; testing; extramural studies.

В современных условиях жизнь предъявляет к молодым специалистам новые требования. В условиях глобализации экономики, быстро изменяющегося информационного пространства надо быть грамотным, компетентным, мобильным, способным легко адаптироваться к новым условиям жизни и работы, уметь применять полученные знания и навыки в новых условиях. Подготовка высококвалифицированных кадров, способных к компетентной, эффективной и ответственной деятельности, – одна из основных задач, которые призвана решать высшая школа. В последние годы произошли существенные изменения в системе высшего образования, связанные с сокращением сроков получения образования студентами как очной, так и заочной форм обучения. Это повлияло на содержание и наполняемость планов преподаваемых дисциплин, повлекло за собой сокращение сроков изучения ряда дисциплин, в том числе и высшей математики, привело к уменьшению количества аудиторных часов для студентов заочного отделения и увеличению объема учебного материала, который студент должен освоить самостоятельно. В связи с этим все большее значение приобретает организация самостоятельной работы студентов заочной формы обучения [4].

Переход от индустриального к информационному обществу привел к необходимости внедрения новых информационных, в частности компьютерных, технологий в образовательный процесс. В современном мире стандартных приемов и способов обучения недостаточно. Все более востребованным и актуальным в современных условиях становится применение дистанционной формы обучения. Технические средства обучения призваны стать хорошим помощником в освоении и применении новых технологий при изучении различных тем курса высшей математики.

Работать с компьютером – это то, что умеет делать каждый школьник, каждый современный студент. Они не просто владеют компьютером – им нравится работать за компьютером и выполнять с его помощью задания, решать определенные задачи. Виртуальная среда является для них не только местом времяпрепровождения, отдыха и общения, но и способом доступа к информации, источником получения новых знаний.

Одной из современных инновационных технологий обучения является система тестирования, обучающая функция которой состоит в мотивировании студентов к активизации работы по изучению и усвоению учебного материала [2].

Прохождение компьютерных тестов по каждой теме курса высшей математики может быть одной из форм обучения студентов заочного факультета. Применение компьютерного тестирования становится все более целесообразным, так как это позволяет индивидуализировать процесс обучения, сделать его более интенсивным, увеличить объем, повысить качество и эффективность самостоятельной работы обучаемого. В связи с отменой в нашем университете контрольных работ по высшей математике, выполняемых студентами заочной формы образования, возникает вопрос: как студентам-заочникам понять, правильно ли они решают те или иные задачи? Ведь проверить правильность выполнения семестровых заданий, которые они получают в начале семестра и должны выполнить к экзаменационной сессии, они смогут, только приехав на сессию, поэтому процесс обучения идет без обратной связи. Да, на кафедре высшей математики нашего университета организованы и проводятся еженедельные консультации по суббо-

там для студентов заочного отделения. Но проблема в том, что ввиду больших расстояний от места проживания студентов до университета воспользоваться этими консультациями могут далеко не все обучающиеся. Даже если они и смогут приехать на консультацию раз или, в лучшем случае, два в семестр, то этого явно недостаточно для успешного усвоения курса высшей математики. Использование тестирования в качестве одной из форм самостоятельной работы обеспечивает студентам-заочникам современный эффективный способ контроля правильности понимания и качества усвоения программного материала, а также позволяет дать представление о требованиях к уровню знаний, умений и навыков по предмету, мотивировать к получению качественных знаний, развить навыки самообразования и самоконтроля [3].

В зависимости от целей тестирования могут быть использованы разные формы и типы тестовых заданий. Тесты могут содержать как теоретическую часть для проверки уровня усвоения лекционного материала, так и практическую часть для отработки и проверки практических навыков по той или иной теме курса. Наличие большого числа настроек позволяет создавать тесты с заданиями открытого и закрытого типа с введением правильного ответа, с выбором одного или нескольких правильных ответов из предложенных, с установлением соответствия, с определением последовательности и т. д. Решая тестовые задания, студент сразу видит, правильно ли он выполнил поставленные задачи, может проанализировать результат, переосмыслить ход решения и прийти к правильному ответу. Можно также использовать тренировочные тесты, снабжая неправильные ответы комментариями, объясняющими типичные ошибки обучающихся.

Мы считаем, что прохождение тестов по всем темам курса высшей математики способствует приобретению и закреплению новых знаний, отработке практических навыков. Конечно, польза будет только в том случае, если студенты будут самостоятельно решать предложенные задания, а не пытаться методом “тыка” угадать правильные ответы. Не исключено, что для выполнения тестовых заданий студенты могут прибегнуть к помощи друзей, которые лучше знают математику, к помощи репетиторов, в конце концов, к помощи компьютерных программ, которые позволяют в одно касание получить не только ответ к задаче, но и расписанный ход решения. Но если говорить об осознанном, осмысленном решении и желании получить качественные знания по изучаемым дисциплинам, в частности по высшей математике, то прохождение тестовых заданий, даже с чьей-то помощью на первом этапе, будет также полезно. Ведь всегда можно повторить попытку и выполнить тест самостоятельно. Тем более каждое тестовое задание предполагает, что для правильного выбора ответа необходимо решить задачу, выполнить необходимые преобразования, что невозможно сделать, не обладая определенными теоретическими знаниями и практическими навыками. Конечно, опять-таки повторимся, речь идет об осмысленном, ответственном отношении к учебе и о желании получить стойкие, крепкие знания по дисциплине “Высшая математика”, а не просто формально пройти тесты и сдать экзамен по предмету.

Кроме того, использование тестовых заданий обеспечивает взаимно-обратную связь между студентами и преподавателями. Ведь преподаватель может дистанционно видеть, кто из студентов прошел тест по определенной теме, сколько было предпринято попыток прохождения теста, сколько времени было на это затрачено, какие задания вызвали наибольшие затруднения и каков окончательный результат. Анализ полученных данных позволяет преподавателю получить представление о том, как идет восприятие и усвоение учебного материала, помогает определить уровень овладения студентами необходимыми умениями и навыками, выявить пробелы в знаниях, проанализировать эффективность используемых форм, методов и средств и понять, как дальше построить систему обучения. Конечно, нельзя исключить элемент случайности при прохождении студента-

ми тестов. Поэтому при проверке уровня усвоения материала по той или иной теме курса «Высшая математика» необходимо рассматривать компьютерные тесты как дополнительный, а не как основной источник информации.

Использование тестирования при организации самостоятельной работы студентов заочного факультета имеет свои достоинства и недостатки. Безусловным достоинством тестирования является возможность самопроверки обучающихся. Выполняя задания тестов, студенты имеют возможность самостоятельно проработать теоретический материал по той или иной теме курса высшей математики, проверить степень его усвоения и отработать навыки решения задач. Тестовые задания предполагают наличие задач разного уровня сложности или по теории, или по практике, или их комбинацию по отдельным темам курса или по всему курсу высшей математики в целом. Результаты самостоятельного прохождения тестов мотивируют студентов к дополнительному изучению недостаточно усвоенных тем. При этом тестирование доступно одновременно большому количеству обучающихся. Использование тестирования дает возможность преподавателю дистанционно оценить уровень знаний и умений студентов-заочников и сэкономить учебное время. Конечно, создание тестовых заданий – трудоемкий и длительный процесс, это дополнительная нагрузка на преподавателя. Кроме того, нельзя исключить возможность случайного выбора ответов и использование студентами при прохождении тестов математических прикладных пакетов. И это является недостатками тестирования.

Как показывает опыт, применение данной образовательной технологии хорошо воспринимается студентами [2, 3]. Компьютерные технологии позволяют интенсифицировать и активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся вуза. Эти технологии дают возможность эффективно организовывать и планировать самостоятельную работу в процессе изучения материала по курсу высшей математики, пополнять свои знания, достигать необходимого уровня усвоения учебного материала путем самостоятельной работы в свободное время, объективно оценивать уровень своих знаний, выявлять пробелы по той или иной теме курса и искать пути их устранения. Это стимулирует студентов к активной работе с самого начала изучения курса «Высшая математика», значительно повышает их интерес к учебе [1].

В современной системе образования сочетание традиционных форм обучения и информационных, компьютерных технологий способствует максимальному развитию и совершенствованию навыков самостоятельного обучения студентов, является мотивирующим фактором в овладении учебным материалом, в получении студентами качественного образования.

Список литературы

1. Бочило, Н. В. О проблемах организации самостоятельной работы студентов первого курса при изучении высшей математики / Н. В. Бочило, Е. В. Калиновская, Е. И. Ловенецкая // Труды Белорусского государственного технологического университета. – 2016. – № 8. – С. 136 – 139.
2. Ильина, И. И. Тестирование как перспективный метод контроля усвоения материала по высшей математике / И. И. Ильина, Е. В. Володина, Н. Н. Тимофеева // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2016. – № 3 (91). – С. 88 – 94.
3. Ловенецкая, Е. И. Первые результаты использования систем дистанционного обучения в учебном процессе кафедры высшей математики / Е. И. Ловенецкая, Н. В. Бочило // Высшее техническое образование. – 2018. – Т. 2. №1. – С. 90 – 94.
4. Марченко, В. М. КСР или УСР – к вопросу об организации самостоятельной работы студентов / В. М. Марченко, И. М. Борковская, О. Н. Пыжкова // Труды Белорусского государственного технологического университета. – 2011. – № 8. – С. 141–145.

ИСТОЧНИКИ ИЗУЧЕНИЯ ОПЫТА УРАЛЬСКИХ УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ

Протасова Елена Владимировна,
кандидат педагогических наук, доцент,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамск, Россия.
elena-protasova5@yandex.ru

Аннотация. Публикация является частью исследования по истории учительства на Урале и включает анализ основных источников по реконструкции педагогического опыта учителей естественно-математических дисциплин в советской школе. Рассматривается комплекс опубликованных и неопубликованных документов, способствующих изучению и практическому применению в современной образовательной практике продуктивных идей, методов, организационных форм обучения и воспитания.

Ключевые слова: региональная история учительства; историко-педагогический опыт; источниковая база; советская школа; профессиональное мастерство.

SOURCES OF STUDYING THE PRACTICE OF URAL TEACHERS OF NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS IN THE CONTEXT OF HISTORY AND CULTURE ¹

Protasova Elena,
candidate of Pedagogical Science, Senior lecturer,
Perm state national research University,
Solikamsk, Russia

Abstract. The publication is a part of the research on the history of teaching in the Urals and includes the analysis of major sources for the reconstruction of the pedagogical practice of teachers of natural sciences and mathematics in the Soviet school. The article considers a number of published and unpublished documents that contribute to productive ideas, methods, and organizational forms of teaching and upbringing being studied and practically applied in modern educational practice.

Keywords: regional history of teaching; historical and pedagogical practice; source base; Soviet school; professional excellence.

Публикация является частью исследования по региональной истории учительства и ее изучению на основе комплексного анализа источников, позволяющих проводить реконструкции педагогического опыта. Известно, что, выступая ведущим началом профессиональной деятельности, опыт обучения и воспитания представляет собой практику реализации основных принципов педагогики с учетом исторических условий, возрастных особенностей детей и специфики школьных коллективов, личности самого учителя.

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00332 «История учительства на Урале: социокультурный опыт и современность».

The study is financially supported by RFBR within the scientific project No. 20-013-00332 «History of Teaching in the Urals: Sociocultural Practice and Modern Days».

В данной статье опыт рассматривается как традиционные и новаторские идеи образовательной практики, реализованные педагогами Пермского края в советский период, как события и факты, влияющие на жизнь детей, их личностное развитие и воспитание, как формы совершенствования профессионального мастерства. Раскрытие темы базируется на культурологическом и аксиологическом подходах, применении методов историко-педагогического исследования, актуализации педагогического наследия.

Цель статьи заключается в рассмотрении основных источников изучения регионального опыта учителей естественно-математических дисциплин в советской школе. К их числу можно отнести архивные и музейные документы, материалы школьных и внешкольных учреждений, публикации об учителях в средствах массовой информации, воспоминания и другие источники личного происхождения, материалы педагогической, творческой и общественной деятельности, «детские источники», раскрывающие образовательные традиции школы, фотографии, коллекции и другие изобразительные документы.

Архивные и музейные документы, связанные с образовательной практикой, представляют собой сложный комплекс источников, различных по своей информативности, большую часть которых составляют делопроизводственные материалы, документы школьных и внешкольных организаций, публикации в средствах массовой информации, краеведческие издания, фотоматериалы.

Как показал опыт изучения документов на базе региональных архивов и музеев, для анализа педагогического наследия могут использоваться сохранившиеся в фондах планы и отчеты по учебно-воспитательной деятельности, школьные летописи, дневники образовательных путешествий, конкурсные сочинения учащихся, творческие работы краеведческой тематики, выполненные учителями и детьми. «Наглядным средством» изучения традиционных и новаторских идей являются иллюстративные материалы, оформленные с целью представления опыта организации предметных недель, выставок научно-технического творчества и изобретательства школьников, вариативных форм внешкольной работы по предметам естественно-математического цикла.

Анализ более 250 заметок и статей, опубликованных в региональных периодических изданиях в 1960–1980-е годы, позволил сделать вывод о реализации нестандартных организационных форм интеграции школьного и внешкольного образования, об использовании природного и культурного потенциала Урала, о взаимодействии образовательных учреждений с натуралистическими центрами, библиотеками, просветительскими обществами. Информационные и аналитические материалы газетных публикаций освещали организацию тематических кружков, олимпиад по математике, смотров знаний, юннатских праздников, природоохранных мероприятий. На страницах изданий широко представлены туристско-краеведческие экспедиции, опыт музейной педагогики и его реализация с учетом природного и культурного потенциала региона, экологически ориентированные направления образовательной практики.

Как свидетельствуют материалы, многие организационные формы, связанные с исследовательской деятельностью, можно рассматривать как передовые для конкретного времени идеи, оказывающие влияние на интеллектуальную, волевою, предметно-практическую сферы личности. К ним, в частности, относятся многодневные сплавы по уральским рекам, туристические слеты, производственные экскурсии, учебно-исследовательская работа на опытных участках, в оранжереях, эколого-натуралистических центрах. Сохранившиеся документы иллюстрируют такие событийные для школьников мероприятия, как закладка аллей и высаживание деревьев, природоохранные операции, устройство «живых уголков» и цветочных композиций, встречи с краеведами, изучение края в летних тематических лагерях, лесничествах, научно-исследовательских отрядах.

Разностороннюю информацию об учителях естественно-математических дисциплин, представленную в обширном массиве документов, содержат личные архивные фонды педагогов – лидеров регионального образования, чьи заслуги признаны государством и широкой общественностью. Опыт изучения личных архивов позволяет говорить о разнообразии видового состава документов, связанных с фондообразователем и его профессиональной деятельностью, о возможности реконструкции разных сторон педагогической действительности, о специфике профессионального самовыражения в конкретный период и генезисе форм педагогического творчества. В личных фондах содержатся материалы, сопряженные с педагогической и методической культурой, опытом школьной и внешкольной деятельности, практикой взаимодействия учителей с отдельными исследователями и научными коллективами.

В фондах представлены публикации о самих педагогах, написанные коллегами, детьми, родителями воспитанников. В материалах, собранных учителями, прослеживаются тенденции, получившие воплощение в образовательной практике советской школы. В первую очередь, это краеведческая деятельность, которая нашла отражение в сборе соответствующих источников, в разработке конкретных программ и их организационного обеспечения, в просветительской деятельности уральских учителей. К значимым документам, выявленным при изучении архивных фондов, следует отнести так называемые «детские источники» – письменные свидетельства детей, отражающие образовательные традиции школы. В таких источниках, как правило, прослеживается влияние личности учителя на формирование интереса школьников к предметам с высокой интеллектуальной планкой.

Не вызывает сомнения тот факт, что опыт многих педагогов, которые внесли существенный вклад в развитие регионального образования, по ряду показателей можно рассматривать как новаторский. В качестве примера приведем перечень личных фондов уральских учителей, опыт которых был описан нами ранее в статьях и материалах научно-практических конференций.

Личный фонд Весельского Григория Ивановича, учителя математики, рисования и черчения Красновишерской школы № 3, отличника народного просвещения, первого директора Красновишерского краеведческого музея. Дела 1 – 72 за 1929–2001 гг. // Архивный отдел администрации Красновишерского муниципального района Пермского края. Ф. 185 [4].

Личный фонд Занина Василия Андреевича, учителя физики и директора Березниковской школы № 1 имени А. С. Пушкина, отличника народного просвещения, заслуженного учителя школы РСФСР. Дела 1–48 за 1934–1998 гг. // Муниципальное бюджетное учреждение «Архив города Березники» Пермского края. Ф. 96 [2].

Личный фонд Зыряновой Агнии Семеновны, учителя географии Красновишерской средней школы № 1, краеведа. Дела 1–22 за 1947–1989 гг. // Архивный отдел администрации Красновишерского муниципального района Пермского края. Ф. 146 [3].

Источники фондов содержат информацию, которая может применяться для реконструкции регионального опыта, разработки прикладных материалов спецкурсов, апробации конкретных организационных форм в рамках педагогических проектов. Так, для подготовки будущих учителей математики нами был разработан цикл занятий в «Историко-математической лаборатории», на которых студентам педагогического института предлагалось познакомиться с архивными документами и выполнить задания по их историко-педагогическому анализу. Результатом индивидуальной и групповой работы стала апробация таких нестандартных форм, как этностудия, образовательное путешествие, математический вечер, олимпиада по истории математики, мастер-класс по созданию фотоматериалов для уроков географии, биологии, экологии. Приведенные примеры представляют

собой реализацию междисциплинарного подхода и возможные способы овладения студентами общекультурными и профессиональными компетенциями.

Документы личных архивов могут использоваться для изучения опыта развития исследовательского потенциала школьников. Например, одна из тенденций образовательной практики в советский период была связана с созданием станций юных техников. Информация об одной из них содержится в личном фонде Владимира Павловича Федулова, директора Соликамской станции юных техников с 1957 по 1981 год, отличника народного просвещения [1].

В годы Великой Отечественной войны он был авиационным механиком. После службы занимался со школьниками моделированием планеров и многоярусных воздушных змеев. Научно-техническая революция и освоение космоса в СССР во многом стимулировали интерес педагогов и детей к изобретательству и техническому творчеству. На станции юных техников появились модели искусственных спутников, космодрома, межпланетных станций. Школьники также создали электрифицированную железную дорогу с радиоуправляемыми светофорами и стрелками, музыкальный действующий цирк скоморохов, технические модели высокого класса, образцы физических приборов, оригинальных приспособлений и электротехнических устройств для школьных кабинетов.

Станция являлась одновременно и методическим центром, где проводились семинары для учителей, вожатых, студентов педагогического училища, руководителей кружков. Там же проходили соревнования юных судомodelистов. Кружковцы были отмечены дипломами и медалями всероссийских и международных конкурсов. В 1963 году на выставке в Волгограде успех изобретателям принесла модель ротора-комбайна для разработки калийных руд, о которой писал журнал «Моделист-конструктор». Медалей Выставки достижений народного хозяйства удостоивались модели электрифицированного аэродрома и действующая модель электростанции, созданные детьми под руководством педагогов города. На международных фотовыставках отмечались работы юных корреспондентов [1, д. 45–46].

Существенная роль в изучении опыта уральских педагогов принадлежит такому источнику, как воспоминания, которые могут быть извлечены из архивов, школьных и общественных музеев или записаны учителями, чья деятельность связана с советской школой. Так, например, темой для записи воспоминаний могут служить формы совершенствования профессионального мастерства учителей естественно-математических дисциплин и специфика проведения ими предметных консультаций, проблемных семинаров и методических практикумов, открытых занятий по интегрированным темам школьной программы, методических объединений, стажировок под руководством учителей-мастеров. Весьма интересными представляются формы обмена опытом на информационных выставках, профессиональных конкурсах, научно-практических конференциях различного уровня.

Практика показала целесообразность изучения различных источников в период педагогических экспедиций, когда знакомство с документальным материалом происходит на базе архивов, образовательных учреждений, местных музеев. Так, описывая опыт учителя биологии Косинской школы Пермского края Таисьи Корниловны Сиваченко, мы изучили документы районного архива, статьи в местной газете, публикации об опыте учителя в педагогических изданиях, фотодокументы и иллюстрированные альбомы, сохранившиеся в школе. В ходе экспедиционной работы были записаны воспоминания местных жителей, которые отмечали, что под руководством учителя дети выращивали южные растения, плодовые культуры, цветы, проводили опыты по заданию Всесоюзного института растениеводства и его филиалов, осваивали передовые приемы земледелия.

Как отмечали жители села, пришкольный участок был общей гордостью детей и взрослых. Ученики трудились на нем в течение всего лета: из черенков выращивали кусты крыжовника, смородины, малины, разводили ландыши, розы, ге-

оргины, получали экзотические для северных районов тыквы. Местные жители охотно покупали у школы рассаду, ягоды, огурцы и помидоры. Учащиеся «шефствовали» над цветниками села, а традиция озеленения цветами его улиц и домов сохранилась до сегодняшнего дня. В Косинской средней школе хранится альбом «Пришкольный учебно-опытный участок», в котором собраны фотографии с изображением опытных полей, плодовых деревьев и кустарников, участков бобовых и зерновых культур, парникового хозяйства, работы школьников по закладке сада, посадке растений, сбору урожая [5].

В заключение отметим многообразие источников изучения историко-педагогического опыта, который детерминируется множеством условий и всегда отражает индивидуальность учителя. При его анализе, описании, раскрытии аксиологического потенциала существенную роль играет информативность документов, возможность использования в современной образовательной практике таких идей, как взаимодействие школы с различными социальными институтами, организация развивающего пространства обучения и воспитания, вариативность образовательного процесса, инициирование педагогами своей самостоятельной деятельности по освоению нового. Опыт прошлого позволяет увидеть конкретные пути совершенствования мастерства, которое во все времена достигалось организаторским талантом и ответственностью за избранную профессию.

Список литературы

1. Личный фонд Федулова Владимира Павловича, директора Соликамской станции юных техников, отличника народного просвещения. Дела 1–61 за 1922–1981 гг. // Муниципальное бюджетное учреждение «Архив г. Соликамска» Пермского края. Ф. Р-237.
2. Протасова, Е. В. История советской школы и детства в личных архивных фондах уральских учителей (1930–1980-е годы) / Е. В. Протасова // Научный диалог. – 2018. – № 12. – С. 465 – 478.
3. Протасова, Е. В. Педагогический опыт уральских учителей в документальных источниках личных фондов: краеведческая деятельность в 1960–1980-х годах / Е. В. Протасова // Педагогическое образование в России. – 2018. – № 11. – С. 6 – 11.
4. Протасова, Е. В. Подвижничество уральских учителей: историко-педагогический анализ личных архивных фондов / Е. В. Протасова // Образование, инновации, исследования как ресурс развития сообщества: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Чебоксары, 10 июня 2019 года) / редкол.: Ж. В. Мурзина, О. Л. Богатырева, Н. С. Толстов. – Чебоксары: ИД «Среда», 2019. – С. 217 – 221.
5. Экспедиционные материалы автора. Записи беседы с жителями села Коса и документы школьного музея о педагогическом опыте Таисьи Корниловны Сиваченко в 1950–1960-е годы. Коса Косинского района Пермского края, февраль 2014 года.

Вопросы естественно-математических наук и образования в высшей школе

УДК 45.209.73

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ БИНАРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Бекназарова Саида Сафибуллаевна,
доктор технических наук, доцент, профессор,
Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммеда Аль-Хорезми,
Ташкент, Узбекистан.
saida.beknazarova@gmail.com

Жаумытбаева Мехрибан Караматдин кызы,
магистр,
Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммеда Аль-Хорезми,
Ташкент, Узбекистан.
mehriban.j@mail.ru

Йигиталиев Бобирмирзо,
магистр,
Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммеда Аль-Хорезми,
Ташкент, Узбекистан.
bobirmirzo@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассматриваются черно-белые (бинарные) изображения, процесс получения, хранения и обработки изображений, имеющих много уровней яркости. Однако, поскольку двоичные изображения кодируют только информацию о силуэте объекта, их область применения ограничена. В статье сформулированы условия, необходимые для успешного использования бинарных методов обработки изображений. Здесь внимание сосредоточено на таких простых геометрических характеристиках изображений, как площадь объекта, его положение и ориентация. Такие величины можно использовать, например, в процессе управления механическим манипулятором при работе с деталями.

Ключевые слова: моделирование; геометрические характеристики; бинарные изображения; процесс редактирования.

MODELLING OF GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF BINARY IMAGES SYSTEM

Beknazarova Saida,
doctor of technical science, assistant professor, professor,
Tashkent University of information technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,
Tashkent, Uzbekistan

Jaumitbayeva Mehriban,
master,
Tashkent University of information technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,
Tashkent, Uzbekistan

Yigitaliyev Bobirmirzo,
Master,
Tashkent University of information technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,
Tashkent, Uzbekistan

Abstract. In this paper, we consider black-and-white (binary) images. They are easier to get, store, and process than images that have many brightness levels. However, since binary images only encode information about the object's silhouette, their scope is limited. In the future, the conditions necessary for the successful use of binary image processing methods will be formulated. Here, attention is focused on such simple geometric characteristics of images as the area of the object, its position and orientation. Such values can be used, for example, in the process of controlling a mechanical manipulator when working with parts.

Keywords: modeling; geometric characteristics; binary images; process of editing.

Media education system (<http://mediaedu.uz>) is a modern educational complex that aims to create conditions for targeted interaction of individuals with digital information and educational media resources to improve their professional competence and in the interests of their personal and cultural development [6]. The use of training expert systems based on the proposed principle in the educational process allows you to solve situational problems in the dialogue between the student and the system. An important advantage of this approach is that the learner is given the initiative to conduct a dialogue. the disadvantage of the system is the possibility of inadequate interpretation of the user's machine questions.

TIAV multimedia system – a unique modern tool that includes an interconnected set of automation tools for managing discrete-continuous processes in TIAV-multimedia system, aimed at improving the quality of the educational process.

Rational use of information resources necessary for TIAV system is an intensive factor, since with the same volume and composition of information resources used, the expansion of the development of new multicontents or its development will be the greater the "return" on each unit of these resources. The main components of the intensive factor are:

- 1) improving the technical level of multimedia content development:
 - creation of centralized systems for visual control and analysis of the progress of the multimedia process by the administrator-operator of the TIAV system programmer;
 - TIAV system administration;
 - automation of the multimedia process by developing a software package;
 - improving and making changes to the software part of the TIAV system;
 - changing multimedia processing schemes for TIAV objects taking into account the characteristics of the source information resources, improving the quality of multicontents;
 - modernization of the used multimedia technology;
 - improving the reliability and security of individual technologies and multimedia schemes in General;
- 2) changing the volume and structure of the multimedia process:
 - changing the specific weight of individual TIAV objects;
 - relative decrease in the number of employees due to the increase in the volume of multimedia content development;
3. bringing the multimedia process closer to the consumer of multimedia content to the sources of TIAV objects.

One of the Central and priority problems when creating a TIAV system is to determine the existing and, on this basis, the necessary ratios of intensive and extensive development factors. This can be done using factor analysis, the theoretical basis of which is mathematical models of various kinds. The subject of the analysis is to determine the influence of the volume and dynamics of multimedia process factors on the volume and dynamics of multimedia content, as well as on the interaction of the factors themselves [5].

The task of factor analysis of TIAV system functioning is to determine the degree of joint and private influence of individual factors on the level of multimedia content development volume.

The most common two methods of factor analysis are index and correlation. The first one is based on the decomposition of the overall index of the volume of multimedia content development by separate study into sub-indexes that characterize the influence of each factor. This method assumes that only the level of one factor changes from the base period to the one being compared, while the other factors remain unchanged. The second method is based on economic and statistical modeling and is recommended for evaluating the joint and private influence of factors on the level of multimedia content development volume under the condition of stochastic connection.

The considered methods of analyzing the functioning of the TIAV system allow us to determine the quantitative value of the isolated influence of individual factors. Meanwhile, the factors that determine the effectiveness of the system are interrelated and have a complex effect, which can not be considered as a simple sum of isolated influences. Therefore, when analyzing the functioning of the TIAV system, it is necessary to determine the quantitative value of the private influence of each factor, taking into account the influence of the entire population under consideration. The way to solve this problem is a multi-factor analysis, which allows us to reveal the essence of the multimedia processes that are taking place, to find out their role and features of their manifestation in time and space [6].

The effectiveness of using a TIAV system as a whole is determined by the extent to which specific features, limitations, and functionality of all its components were identified and taken into account when creating IT. The significant dependence of the system parameters on the accepted structure that determines their mutual influence has led to the emergence of such an approach as optimization synthesis, based on mathematical modeling of the most important interactions in the system.

TIAV multimedia system – a unique modern tool that includes an interconnected set of automation tools for managing discrete-continuous processes in TIAV-multimedia system, aimed at improving the quality of the educational process.

The study of models taking into account system-wide requirements is the most important prerequisite for the effectiveness of the multimedia process. In these conditions, the main goal is to develop optimal design methods that should provide a mutually related solution to the complex of organizational and multimedia problems using mathematical models that allow analyzing the entire set of main factors and obtaining a set of acceptable solutions for multivariate design using computer technology. Only on this basis is it possible to purposefully design optimal technical solutions that can ensure the effective operation of the TIAV system.

The mode of operation of the TIAV system, as a rule, depends on the combined influence of many internal and external factors that determine the technological, organizational and other conditions.

The most important role in the synthesis of the functional structure TIAV system is the organization in space and time of information flows and information systems, internal implementing purposeful interaction of elements of structure and external implementing TIAV interaction of the system with other structural elements of the system.

Both internal and external links of the multimedia system are characterized by the composition of streams and addressing; TIAV links of the system are divided into input and output links by orientation.

The spatial-temporal organization of internal links TIAV system is mainly determined by the composition of its elements and their layout. When forming the TIAV system structure, it is mandatory to take into account the organization of external relations.

The end result of the procedure of the synthesis of the functional structure TIAV of the system is its structural-functional scheme – scheme information and information

flows to indicate their conversion, summarizing the preliminary results of the spatial organization of multimedia process in unity of its components and a set of specifications to the diagram containing the qualitative characteristics of the basic, auxiliary and serving processes in the space-time dimension.

Cutting a specific range of colors in an image used to select some objects from their environment. The basic idea is to either (1) reproduce the colors of interest so that they appear on a general background, or (2) use the color-defined areas as a mask for further processing. The simplest approach is to generalize the method of cutting the luminance range. However, since the color pixel value is n -dimensional vector, the conversion functions for cutting the color range are more complex than the similar functions for cutting the luminance range. In fact, the transformations of interest to us surpass in complexity all the color transformations considered so far. This is the fact that with any method of cutting the color range used in practice, each color component of the converted pixel depends on everything n color components of the original pixel.

One of the simplest ways to “divide” a color image is to display all the colors that lie outside the region of interest, into some neutral, non-striking color. If the colors of interest are enclosed in a cube (or hypercube, when $n > 3$) with rib length W and center at $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ color space, which corresponds to a given prototype color, the set of necessary transformation functions is given by

$$S_i = \begin{cases} 0,5, & \text{if } |r_j - a_j| > \frac{W}{2} \text{ for anyone } 1 \leq j \leq n; \\ r_i, & \text{in other cases;} \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1.1 - 11).$$

These transformations highlight colors around a given one, replacing all the others with the color of the midpoint of the used color space (a randomly chosen neutral color). In the case of the RGB color space, a suitable point is the middle of a segment of gray colors, i.e. the color (0.5, 0.5, 0.5).

Color conversions are feasible on most of the personal computers. In conjunction with digital cameras, flatbed scanners and color inkjet printers, they turn a personal computer into a digital photo lab that allows brightness equalization and color correction (two operations that form the basis of any high-quality color reproduction system) without using traditional chemical processing tools used in conventional photo labs. Although the luminance and color corrections are useful in various areas of image processing, our discussion will focus on their most common application – improving photographs and color reproduction.

When developing and improving these transformations, evaluation is carried out using a monitor; therefore it is necessary to ensure a high degree of color correspondence between the monitors used and possible output devices. In fact, the monitor must accurately reproduce the colors of the original image presented in a digital format, as well as the final colors of the image as they appear on the print. This is best achieved by using a device-independent color model that interconnects the color coverage of monitors, output devices, and other devices used. The success of this approach is defined as the quality of the color profiles used to display each of the devices in the color model, as well as the model itself.

Binary image. Let's start with the case when an object is in the field of view, and everything else is considered a “background”. If the object is noticeably darker (or lighter) than the background, it is easy to determine the characteristic function, which is zero for all image points corresponding to the background, and one for points on the object (Fig.1) or Vice versa.

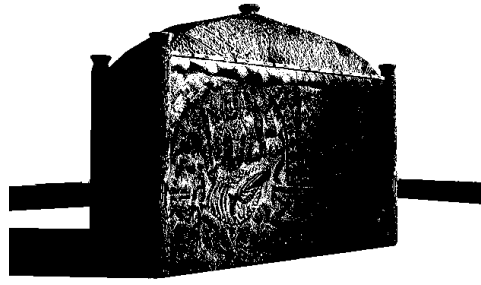


Fig. 1. The binary image defined by a characteristic function $b(x, y)$ that takes the values "zero " and "one"

Often, a binary image is obtained by dividing the normal image by a threshold. It can also be reached by dividing the distance threshold on an "image" based on distance measurements.

This function, which takes two values and is called a binary image, can be obtained by dividing the halftone image by a threshold. The threshold division operation is that the characteristic function is assumed to be zero at points where the brightness is greater than a certain threshold value, and one where it does not exceed it (or Vice versa).

Synthesis algorithm software modules formed task-oriented management system TIAV-discrete-continuous processes multimedia system based on the concept of the formation of individual learning paths multi contents that takes into account the described features and apply the developed models and methods to solve the problem of class formation multi contents for individual training is given in Figure 2.

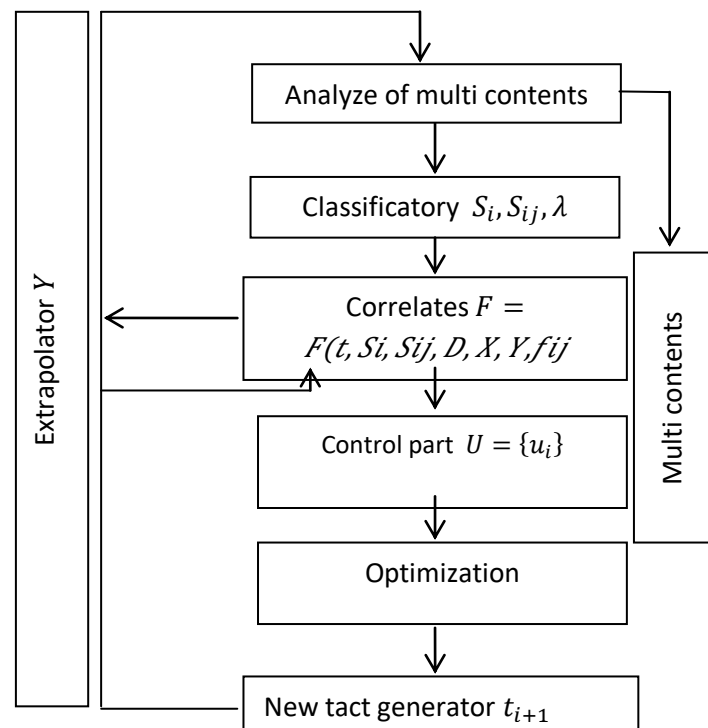


Fig. 2. Algorithm synthesis software modules formed task-oriented management system TIAV-discrete-continuous processes multimedia system

To implement the possibility of forming the initial set of alternative solutions in the system information is collected, both normative and expert estimates. Then processing subsystem expert estimates calculated consistency of expert opinion and their level of competence, allowing in the case of inconsistencies weed out unreliable data. The re-

sult of the operation of the subsystem is also the coefficient matrix closeness of the connection between of multi contents.

Formation of the initial set of alternatives is performed using a model of interaction multi contents, then realized the choice of class multi contents to be studied. Using temporal logic and model function implementation allows to generate a valid class multi contents, which is logically consistent sequence multi contents study.

Optimizing the solution obtained, subject to the limitations of time intervals learning multimedia system generates optimal individual learning paths, to meet the requirements of qualifying characteristics. Users of the system are trained, teachers, experts, administrator. Access rights and data changes made on the basis of functional responsibilities and levels of management of multimedia process.

Model formalization and typing the information needed for automated decision management system TIAV-discrete-continuous processes multimedia system is shown in Figure 3.

Based on the developed models and building on them the concept of forming an individual learning path multi contents, implemented synthesis automated system for individual classes multi contents. The proposed class multi contents different from other training courses such properties as unique; lack of optimality; agility; incomplete description; organizational system.

Conceptually, a system that allows to take into account the described features and apply models and methods developed to solve the problem of class formation multi contents for individual learning, there is a system to support decision-making by optimizing the solution obtained, subject to the limitations of time intervals learning multimedia system generates optimal individual learning paths, can satisfy qualification requirements specifications. Users of the system are trained, teachers, experts, administrator. Access rights and data changes made on the basis of functional responsibilities and levels of management of multimedia process.

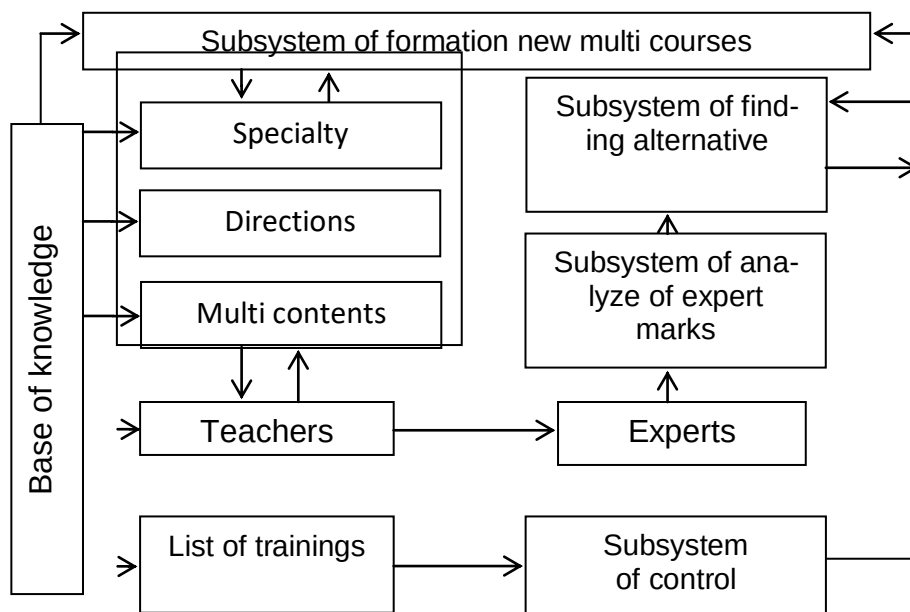


Fig. 3. Model formalization and typing the information needed for automated decision management system TIAV-discrete-continuous processes multimedia system

Considered the formation of the resulting algorithm multi contents class, based on the construction of the approximating models in the form of adaptive neuro-fuzzy networks; describes the stages of development of the approximating model projections for the three method of identification of nonlinear dependence – with the help of the regression model, the fuzzy knowledge base of multimedia system and neuro-fuzzy mod-

el; A model formalization and typing the information needed for automated decision making in the management of multimedia processes, the possibility of taking into account different values of multimedia features.

According to the proposed model, an algorithm performed software implementation, describes the creation of multimedia software system, we calculate the cost-effectiveness of media education process.

Online system – Designer of multi contents Mediacourse Builder is designed for self-designing and creating multi contents. Each created multi content includes TIAV-objects – media text, animations, video, pictures, etc. Students can choose their interest multi content, study it and to improve our knowledge, in addition, the system provides an opportunity to test the knowledge gained by passing specific tests on selected of multi contents, it requires registration of listeners.

Structuring and preparation of teaching material multi contents carried out as follows, Figure 4.

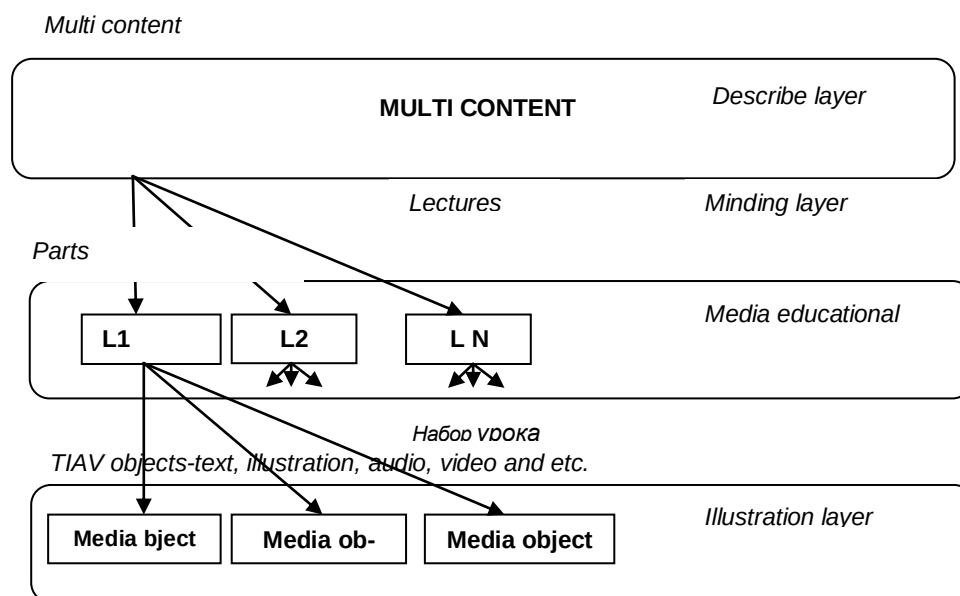


Fig. 4. Graphical model multi contents

The structure of the online system – Designer of multi contents Mediacourse Builder consists of the following main parts: an online database system – Designer of multi contents Mediacourse Builder and software kernel.

In fact database (DB) online system – Designer of multi contents Mediacourse Builder is a repository of all information portal, which is accessed through a software kernel. Portal database is a relational database – the most suitable and able to meet all the objectives in writing this kind of software. In accordance with the rules of relational database data base is divided into tables, in particular, and this online system – Designer of multi contents Mediacourse Builder. Online Designer of systematic multi contents Mediacourse Builder consists of the following tables: multi-course (courses), lectures (lectures), lessons (lessons), news (news), tests to check the level of knowledge (tests degree), Teachers (teacher), users (users), privileges (roles), videos (video). Figure 5 shows a diagram of the connection of all tables.

Online software core of the system – Designer of multi contents Mediacourse Builder, in turn, is divided into two systems: the online system for creating multi contents, online learning system of multi contents and consists of four modules: – admin; – Teaching; – Student; – Information.

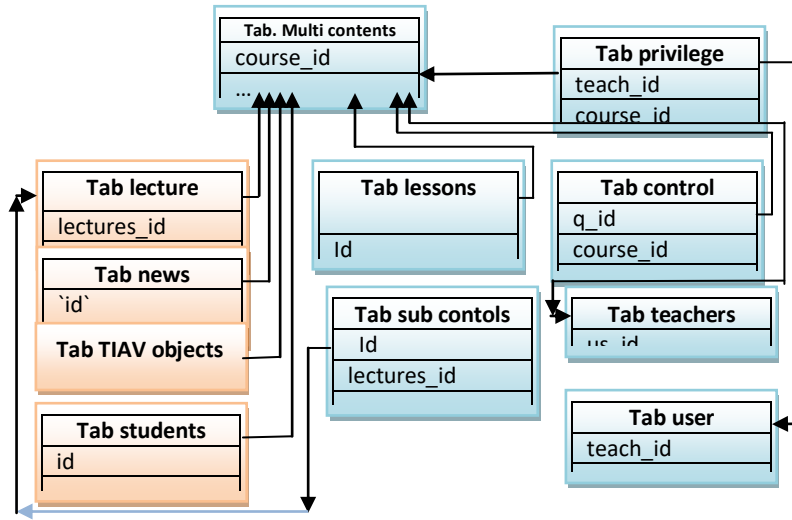


Fig. 5. The circuit connection of database tables

Sometimes it is convenient to consider image components and holes in them as sets of points. This allows you to combine images using set-theoretic operations, such as combining and intersecting. In other cases, it is convenient to use Boolean operations point wise. In fact, these are just two different ways to describe the same actions on images.

Since the amount of information contained in a binary image is an order of magnitude smaller than in a halftone image that matches it in size, the binary image is easier to process, store, and forward. Naturally, a certain part of the information is lost when switching to binary images, and, in addition, the range of methods for processing such images is narrowed. Currently, there is a fairly complete theory of what can and cannot be done with binary images, which, unfortunately, cannot be said about halftone images.

First of all, we can calculate various geometric characteristics of the image, such as the size and position of the object. If there is more than one object in the field of view, you can determine the topological characteristics of the existing set of objects: for example, the difference between the number of objects and the number of holes (Euler's number).

It is also easy to mark individual objects and calculate the geometric characteristics for each of them separately. Finally, before further processing, the image can be simplified by gradually modifying it in an iterative way.

Binary image processing is well understood, and it is not difficult to adapt it to a fast hardware implementation, but you need to keep in mind the limitations. We have already mentioned the need for a high degree of contrast between the object and the background. In addition, the image we are interested in must be essentially two-dimensional. After all, all we have is the shape or silhouette of an object. From this information, it is difficult to judge its shape or spatial position.

Characteristic function $b(x, y)$ defined at each point in the image. This image will be called continuous. Later, we will consider discrete binary images obtained by appropriately splitting the image field into elements.

Simple geometric characteristics

Let's assume again that there is only one object in view. If the characteristic function is known (x, y) , then the area of the object is calculated as follows:

$$A = \iint_I b(x, y) dx dy$$

where integration is performed over the entire image I . If there is more than one object, this formula makes it possible to determine their total area.

Area and position. How do I determine the position of an object in an image? Since an object usually does not consist of a single point, we must clearly define the meaning of

the term “position”. Usually, the geometric center of an object is chosen as the characteristic point of the object (fig. 2).

Another way to solve the problem is to try to find the angle of rotation θ , in which the matrix of second moments of size 2x2 has a diagonal appearance.

(In the Matlab package, operations for determining the center of mass, orientation, and other morphometric features are calculated using the IMFEATURE function.)

Projections. To calculate the position and orientation of an object, it is enough to know the first and second points. (This leaves a double-digit choice of direction on the axis.) To find their values, there is no need for the original image: it is enough to know its projections. This fact is of interest because projections are described more compactly and lead to much faster algorithms.

The problem of optimizing the multimedia process is characterized by a large dimension, due to the presence of a large number of elements that make up the multimedia process, as well as high parametricity, due to the complex nature of interaction within the TIAV system [2].

Quantitative and qualitative characteristics of the parameters by which subsystems interact with each other have a great influence on the choice of the optimal optimization strategy and the organization of the effective functioning of the system.

Output parameters characterize the state of the system and determine the conditions for the release of multimedia content. In the TIAV system, the output parameters are the parameters of the information flows of the process at the output of multimedia content development. Input parameters are parameters of input streams of TIAV objects or source multimedia content, as well as parameters of various environmental influences on the process of functioning of the TIAV system.

Internal parameters are divided into structural and technological. The design parameters of the TIAV system are the geometric characteristics of the hardware shaping of the system elements. Technological parameters are divided into parameters of multimedia streams and parameters of the technological mode of elements. Parameters of multimedia streams implement the interaction between the elements. These include the parameters of flow conditions and parameters properties of information flows.

In the article discusses and scientifically substantiates the basic concepts of a logistics multimedia system and information flow, describes the classification and characteristics of information flows and systems, information flow management, processing of logistics information, and organization of input information flows. Various points of view on the principles of flow control are described. The necessity of developing a unified system of principles for logistics management of a multimedia system is justified.

Reference

1. Beknazarova, S. S. Models and software of the media education portal / S. S. Beknazarova. – KG, Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co. 2012. – 178 p.
2. Grafton C. B. Silhouettes – a Pictorial Archive of Varied Illustrations / C. B. Grafton. – New York: Dover Publications, 1979.
3. Horn, B. K. P. robot Vision: TRANS / B. K. Horn. – Moscow: Mir, 1989. – 487 p.
4. Mitchell, J. L. Two-Dimensional Facsimile Coding Scheme / J. L. Mitchell, G. Goertzel. – IBM Research Report RC 7499. – 1979.
5. Rosenfeld, A. Digital Picture Processing. Vols. 1, 2 / A. Rosenfeld, A. C. Kak. – Second Edition. – New York: Academic Press, 1982.
6. Stoffel, J. C. Graphical and Binary Image Processing and Applications / J. C. Stoffel. – Massachusetts: Artech House, Inc., 1982.

О ПОСТРОЕНИИ СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ОДНОЙ ГИБРИДНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Борковская Инна Мечиславовна,
кандидат физико-математических наук, доцент,
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Республика Беларусь.
borkovskaia@gmail.com

Пыжкова Ольга Николаевна,
кандидат физико-математических наук, доцент,
заведующая кафедрой высшей математики,
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Республика Беларусь.
olga.pyzhkova@gmail.com

Аннотация. Обеспечение устойчивости изучаемой системы управления является одной из важнейших задач при исследовании динамических систем. В статье рассматриваются вопросы построения регулятора, стабилизирующего скалярную гибридную динамическую систему, включающую непрерывную и дискретную компоненты. Результаты могут быть применены при синтезе управляющих воздействий в реальных системах управления, а также внедрены в учебный процесс для студентов соответствующих специальностей, в частности специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».

Ключевые слова: теория управления; гибридные системы; регулятор по типу обратной связи.

ON THE CONSTRUCTION OF STABILIZING REGULATOR FOR ONE HYBRID DYNAMIC SYSTEM

Borkovskaya Inna,
candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

Pyzhkova Olga,
candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Higher Mathematics,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

Abstract. Ensuring the stability of control system is one of the most important tasks in the investigation of dynamic systems. The article discusses the issues of constructing a regulator that stabilizes a scalar hybrid dynamic system that includes continuous and discrete components. The results can be applied in the synthesis of control actions in real control systems, as well as introduced into the educational process for students of relevant specialties, in particular, the specialty "Automation of technological processes and production".

Keywords: control theory; hybrid systems; feedback type regulator.

Математика – наука, история развития которой неразрывно связана с историей нашей цивилизации, при этом наука развивающаяся. Пройдя путь от элементарной математики до собственно высшей математики, она в дальнейшем стала приобретать новые очертания на стыке наук. Одним из важнейших направлений современной прикладной математической науки является теория управления.

С середины XX века теория управления, ранее называвшаяся теорией регулирования, занимается вопросами управления созданными человеком объектами.

ми. При изучении математических моделей процессов, в том числе динамических, возникает вопрос построения такой обратной связи (регулятора по типу обратной связи), которая бы придавала замкнутой системе желаемые свойства.

Одним из важнейших таких свойств является свойство устойчивости системы управления. Задача построения такой обратной связи, которая бы делала замкнутую систему устойчивой (в частности, асимптотически устойчивой), называется задачей стабилизации, а регулятор, решающий эту задачу, – стабилизирующим регулятором.

В зависимости от вида систем вводят регуляторы соответствующего типа. Некоторые из них проще с точки зрения практической реализации, однако не всегда дают возможность обеспечить системе желаемые свойства. С другой стороны, регуляторы, дающие замкнутой системе управления, к примеру, устойчивость, не всегда возможно реализовать на практике. Возникает потребность в анализе соответствующей обратной связи, в сравнении регуляторов друг с другом.

В настоящее время особую актуальность приобрело исследование математических моделей динамических процессов, в природе которых есть некая «неоднородность». Получаемые при этом динамические системы часто называют гибридными. Это могут быть дискретно-непрерывные системы, часть переменных в которых являются непрерывными, а часть – дискретными. Рассматривают также дифференциально-разностные системы, в которых наряду с дифференциальными присутствуют и алгебраические зависимости. Среди гибридных систем выделяют и так называемые системы с «многомерным временем», содержащие непрерывную и дискретную компоненты. Вышеперечисленные виды систем достаточно полно описывают изучаемые процессы и используются в автомобилестроении, робототехнике, авиастроении и самых разных областях техники. Управление термостатом системой нагрева и охлаждения дома является одним из примеров гибридной системы управления. Это и система коммутации, в которой несколько динамических моделей связаны сводом правил для их переключения. Таким образом, изучение гибридных систем, несмотря на их сложность, представляет актуальную проблему теории управления. И одной из наиболее интересных и актуальных является проблема синтеза регулятора, обеспечивающего замкнутой системе свойство устойчивости – задача стабилизации.

Пусть рассматривается гибридная дискретно-непрерывная система с «многомерным» (2-D-мерным) временем в скалярном случае:

$$\begin{aligned}\dot{x}_1(t, k) &= a_{11}x_1(t, k) + a_{12}x_2(t, k) + b_1u(t, k), \quad t \in [0, +\infty), \quad (1) \\ x_2(t, k + 1) &= a_{21}x_1(t, k) + a_{22}x_2(t, k) + b_2u(t, k), \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (2).\end{aligned}$$

Введем регулятор вида

$$u(t, k) = q_1x_1(t, k) + q_2x_2(t, k). \quad (3)$$

не выводящий систему за пределы рассматриваемого класса.

Для дальнейшего исследования будем использовать характеристическое уравнение системы (1), (2):

$$\det \begin{bmatrix} \lambda I_{n_1} - A_{11} & -A_{12} \\ -A_{21} & \mu I_{n_2} - A_{22} \end{bmatrix} = 0.$$

Необходимым и достаточным требованием для обеспечения сильной асимптотической устойчивости системы (1), (2) является выполнение следующих условий, налагаемых на корни характеристического уравнения [1]:

$$\operatorname{Re} \lambda < 0 \text{ и } |\mu| < 1.$$

Переходя непосредственно к параметрам исходной системы, получаем следующее утверждение.

Утверждение 1. Для обеспечения сильной асимптотической устойчивости системы (1), (2) необходимо и достаточно, чтобы выполнялись следующие условия:

$$1) a_{12}a_{21} = 0; \quad 2) |a_{22}| < 1, \quad a_{11} < 0.$$

Используем сформулированное утверждение для изучения возможности стабилизации. Замкнутая система уравнений (1) – (3) принимает вид:

$$\begin{aligned} \dot{x}_1(t, k) &= (a_{11} + b_1 q_1)x_1(t, k) + (a_{12} + b_1 q_2)x_2(t, k), \\ x_2(t, k+1) &= (a_{21} + b_2 q_1)x_1(t, k) + (a_{22} + b_2 q_2)x_2(t, k). \end{aligned}$$

Для выполнения условий утверждения 1 коэффициенты регулятора (3) выбираем следующими:

$$q_2 = -\frac{a_{12}}{b_1} \quad \text{или} \quad q_1 = -\frac{a_{21}}{b_2}.$$

Тогда в первом случае при $\left| a_{22} - \frac{b_2 a_{12}}{b_1} \right| < 1$ коэффициент q_1 можно выбрать следующим образом:

$$\text{при } b_1 > 0: \quad q_1 < -\frac{a_{11}}{b_1}, \quad \text{при } b_1 < 0: \quad q_1 > -\frac{a_{11}}{b_1}.$$

Во втором случае при условии $a_{11} - \frac{b_1 a_{21}}{b_2} < 0$ коэффициент q_2 будем выбирать так, чтобы $|a_{22} + b_2 q_2| < 1$.

Полученный регулятор обеспечит согласно утверждению 1 сильную асимптотическую устойчивость замкнутой системы (1) – (3). Можно обобщить вышеизложенное в виде утверждения.

Утверждение 2. Система (1), (2) стабилизируема (в смысле сильной асимптотической устойчивости) регулятором (3), если выполняется хотя бы одно из условий:

$$1) \left| a_{22} - \frac{b_2 a_{12}}{b_1} \right| < 1; \quad 2) a_{11} - \frac{b_1 a_{21}}{b_2} < 0.$$

Аналогичным образом можно найти стабилизирующий регулятор, решающий задачу обеспечения слабой асимптотической устойчивости системы и (α, γ) -устойчивости системы.

Список литературы

1. Борковская, И. М. Построение регуляторов по типу обратной связи для решения задач стабилизации и управляемости динамических систем / И. М. Борковская, О. Н. Пыжкова // Труды Белорусского государственного технологического университета. Сер. 3. Физико-математические науки и информатика. – 2019. – № 2 (224). – С. 5 – 11.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ШУМА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ КОНТРОЛЛЕРА ARDUINO

Губенко Максим Андреевич,
магистр химии, старший преподаватель,
Костанайский государственный педагогический университет им. У. Султангазина,
Костанай, Казахстан.
gubenko_kspi@mail.ru

Важев Владимир Викторович,
доктор химических наук, профессор,
Костанайский социально-технический университет им. З. Алдамжара,
Костанай, Казахстан.
vladimir.vazhev@gmail.com

Важева Наталия Веняминовна,
кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор,
Костанайский государственный педагогический университет им. У. Султангазина,
Костанай, Казахстан.
vazheva.n@mail.ru

Ережепов Ержан Мейрамович,
студент,
Костанайский государственный педагогический университет им. У. Султангазина,
Костанай, Казахстан.
erzhan_98_06@mail.ru

Нугуманова Карина Ансагановна,
магистр педагогического образования, учитель высшей квалификационной категории,
Специализированная школа-лицей-интернат информационных технологий «Озат»,
Костанай, Казахстан.
karinaximik@mail.ru

Ергалиева Эльмира Мурзабаевна,
докторант,
Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
Алматы, Казахстан.
erg_el@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена возможность применения некоторых статистических методов фильтрации шума аналого-цифрового преобразователя контроллера Arduino. На примере аналогового измерителя температуры установлены наиболее значимые алгоритмы фильтрации с максимальным размахом случайных значений 0,05°C и шагом измерения 0,01°C.

Ключевые слова: аналого-цифровой преобразователь; фильтрация; шум; Arduino; FLProg.

RESEARCH OF SOFTWARE FILTERS TO REDUCE THE NOISE OF ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER OF THE ARDUINO CONTROLLER

Gubenko Maxim,
master of Chemistry, senior lecturer,
Kostanay State Pedagogical University named after U. Sultangazina,
Kostanay, Kazakhstan

Vazhev Vladimir,
doctor of Chemical Sciences, Professor,
Kostanay Social and Technical University named after Z. Aldamzhara,
Kostanay, Kazakhstan

Vazheva Nataliya,
candidate of pedagogical sciences, associate professor,
Kostanay State Pedagogical University named after U. Sultangazina,
Kostanay, Kazakhstan

Erezhepov Erzhan,
student,
Kostanay State Pedagogical University named after U. Sultangazina,
Kostanay, Kazakhstan

Nugumanova Karina,
master of teacher education, teacher of the highest category,
Specialized School-Lyceum-Boarding School of Information Technology "Ozat",
Kostanay, Kazakhstan

Ergalieva Elmira,
doctoral student,
Kazakh National University named after Al-Farabi,
Almaty, Kazakhstan

Abstract. The possibility of using some statistical methods for filtering the noise of the analog-to-digital converter of the Arduino controller is considered. Using an analog temperature meter as an example, the most significant filtering algorithms were established with a maximum range of random values of 0.05°C and a measurement step of 0.01°C .

Keywords: analog-to-digital converter; filtration; noise; Arduino; FLProg.

Получение навыков работы с лабораторным и измерительным оборудованием в рамках школьного курса химии или занятий научного общества учащихся является важной составляющей образовательного процесса.

Если вопрос с вычислительной техникой не стоит так остро в школах уровня районных центров и городов Казахстана, то обеспеченность лабораторно-исследовательским оборудованием критически недостаточна даже на уровне высшей школы.

Разработкой такого оборудования занимаются различные коллективы ученых, инженеров, программистов и методистов, например, в Томске [6] и Орле [5].

Одной из основных проблем создания измерительных приборов на основе микроконтроллерной (МК) техники является нестабильная работа аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Стабильность работы АЦП находится в большой зависимости от компонентной базы и постоянства прикладываемого напряжения. Данные трудности в значительной степени решаются использованием прецизионных деталей и источника опорного напряжения (ИОН). Второй проблемой является шум АЦП, который бывает двух видов: шум квантования АЦП и шум, приведенный к входу АЦП [3]. Устранение шума сигнала и вычленение основного сигнала, является достаточно актуальной прикладной задачей. Основной подход к ее решению – использование различных алгоритмов фильтрации, например применение статических мер центральной тенденции (среднее арифметическое, медиана и др.) и некоторые другие.

Авторским коллективом сделана попытка выявления алгоритмов фильтрации шумов аналогово-цифровых преобразователей с наилучшими показателями шум/сигнал. Данные алгоритмы применены в режиме реального времени, их расчет выполнялся вычислительными мощностями самого МК.

Исследование проведено в рамках создания лабораторной многофункциональной установки. В качестве основного измерителя температуры в ней исполь-

зован NTC терморезистор (термистор), являющийся аналоговым прибором. Отметим, что деление измерителей на цифровые и аналоговые – условность, которая сводится к обработке сигнала встроенным АЦП самого измерителя или АЦП МК, сам же сенсор таких датчиков является аналоговым.

Для оценки результата фильтрации были определены качественно-количественные требования:

- малая шумность, в пределах чувствительности цифрового измерителя DS18B20 (как одного из наиболее востребованных), $0,06^{\circ}\text{C}$ при неизменных внешних условиях, влияющих на термоизмеритель;
- чувствительность к малым изменениям внешних условий ниже $0,06^{\circ}\text{C}$;
- малый объем программного кода и вычислительная простота алгоритмов обработки сигнала.

В настоящей работе использованы следующие сокращения и параметры оценки работы фильтров: СА – среднее арифметическое, САФ – сглаживающий аналоговый фильтр, СС – скользящее среднее арифметическое, М – медиана, ФАЗ – фильтр аномальных значений, RC – «фильтр нижних частот», ФК – фильтр Калмана, СК – среднее квадратичное, ВСС – взвешенное скользящее среднее. Более подробно об алгоритмах работы некоторых из них [4].

Примечание. 1) Для разных целей блоки могут выдавать целочисленное (ц), нецелочисленное (нц) значение. 2) Почти все фильтры имеют настройки, цифра после сокращения обозначает количество значений, которые обрабатывались статистическим методом, или соответствующее значение настройки. Например, М10 – медиана десяти значений. Некоторые фильтры, например ФК, имеют настройки двух значений «среднее отклонение» и «скорость реакции на изменение», RC10 – постоянная времени равна 10, ФАЗ1d1 – фильтр одного аномального значения, если разность (d) больше 1.

ШЗ – шаг значений, минимально регистрируемое изменение температуры при данном алгоритме фильтрации; МШ – максимальный шум (размах), разница между крайним максимальным и минимальным регистрируемым значением; мин. – минимальное регистрируемое значение; макс. – максимальное регистрируемое значение; бф – без фильтрации.

В работе АЦП есть некоторые особенности, связанные с их разрядностью. Это проявляется в дискретности выдаваемых значений, из-за чего показания измеряемой величины имеют скачкообразный характер – шаг (разрешающая способность), например, для DS18B20 – $0,06^{\circ}\text{C}$. Соответственно, если изменение температуры будет находиться в пределах $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$ от дискретного, то в зоне перехода появится «шум» (рис. 1).

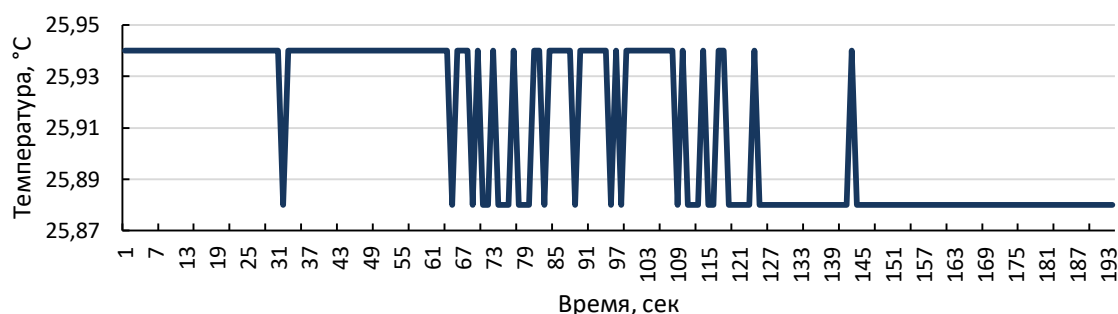


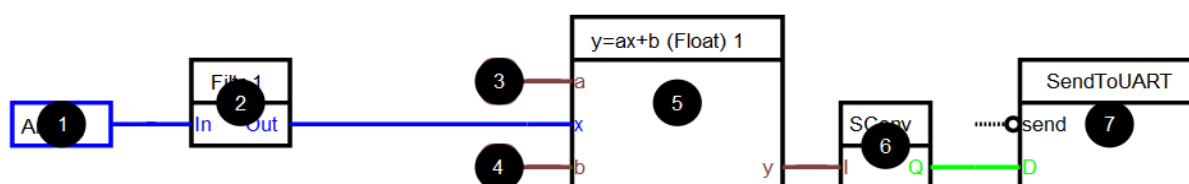
Рис. 1. График температуры, измеряемой цифровым датчиком DS18B20, шум перехода кода

Тестовое испытание проводилось на контроллере ArduinoMega 2560 promini ввиду возможности одновременного использования большого набора фильтров. Они прописываются во встроенном программном обеспечении, которое загружа-

ется в МК. Аналоговый и цифровой термоизмерители погружаются в исследуемую жидкость, производится термостатирование жидкости. Далее в режиме реального времени микроконтроллер фильтрует данные АЦП, рассчитывает температуру и отправляет их в COM-порт компьютера. Затем с помощью MSExcel происходит построение графиков, математическая и статистическая обработка полученных результатов.

Встроенное программное обеспечение для испытания алгоритмов фильтрации написано в программной среде FLProg. Для программы FLProg существуют «блоки фильтрации», работа которых основана на стандартных приемах фильтрации данных. Блоки фильтрации доступны на официальном сайте программы [4] и на форуме программы [7].

В общем виде схема программы, составленной в FLProg, представлена на рисунке 2.



1 – аналоговый вход; 2 – фильтр; 3 и 4 – аргументы линейного уравнения; 5 – блок расчета линейного уравнения; 6 – конвертация типов данных; 7 – вывод результата

Рис. 2. Общая схема программы для расчета температуры контроллером Arduino, созданной в программной среде FLProg

Для наглядности приведем график регистрации температуры в калориметрической установке без применения фильтров (рис. 3).

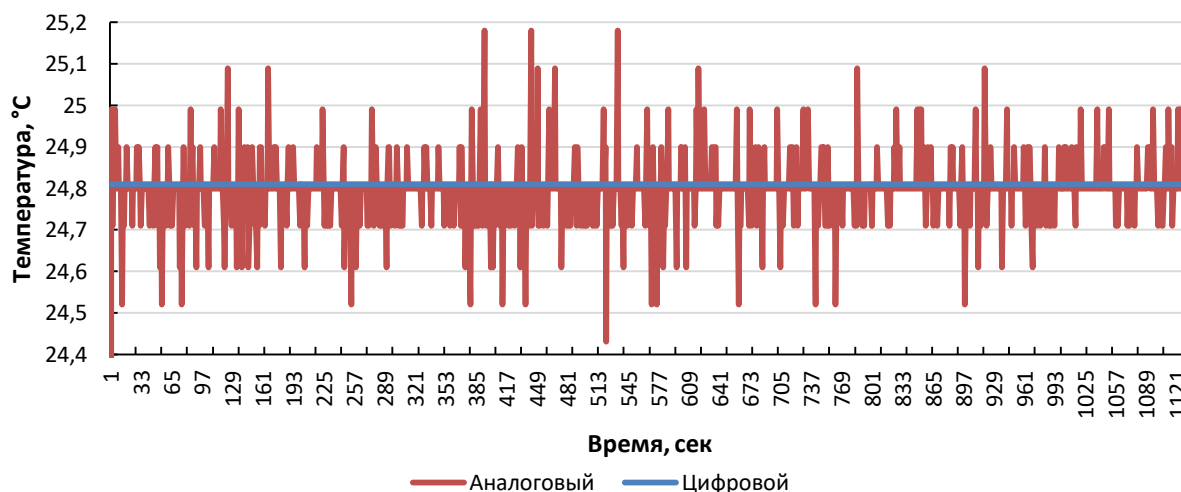


Рис. 3. Сопоставление графиков регистрации температуры, цифровой и аналоговый измеритель

Заметно, что полученный график регистрации температуры, снятый цифровым измерителем, имеет вид прямой горизонтальной линии, что говорит о стабильности регистрируемых значений, тогда как график температуры, построенный на основе показаний аналогового измерителя, имеет множество как крупных, так и мелких пиков. Значение максимального – 25,18°C, а минимального – 24,43°C, размах значений составляет – 0,75°C. Это делает невозможным применение АЦП

МК Arduino в измерительных устройствах, где необходима стабильность показаний и высокая точность, без использования фильтров.

Основные показатели, характеризующие оценочный набор алгоритмов фильтрации, приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Основные показатели алгоритмов фильтрации,
оценочный набор**

Фильтр	мин.	макс.	МШ	ШЗ	Фильтр	мин.	макс.	МШ	ШЗ
DS18B20 бф	25,88	25,88	0	0	ФА31 d1	25,74	25,93	0,19	0,09
Аналоговый бф	25,56	26,31	0,75	0,09	ФА32 d1	25,84	26,03	0,19	0,09
M10	25,84	25,93	0,09	0,09	ФА33 d1	25,84	26,03	0,19	0,09
M20	25,84	25,93	0,09	0,09	ФА31 d5	25,74	26,12	0,38	0,09
CC8 ц	25,84	26,03	0,19	0,9	ФА32 d5	25,84	26,03	0,19	0,09
CC8 нц	25,8	25,98	0,18	0,01	ФА33 d5	25,56	26,31	0,75	0,09
CA25 нц	25,84	26,03	0,19	0,09	RC1	25,46	26,31	0,85	0,09
CC25	25,84	25,95	0,11	0,01	RC5	25,79	25,98	0,19	0,01
CA50 нц	25,93	25,93	0	0	RC10	25,83	25,95	0,12	0,01
CC50	25,84	25,93	0,09	0,01	ФК 0,25/0,25	25,63	26,1	0,47	0,01
M10+CC8 нц	25,84	25,93	0,09	0,01	ФК 0,1/0,25	25,62	26,12	0,5	0,01
M20+CC8 нц	25,84	25,93	0,09	0,01	ФК 0,1/0,1	25,58	26,02	0,44	0,01
M10+CA25 нц	25,84	25,93	0,09	0,09	ФК 0,25/0,1	25,7	26	0,3	0,01
M20+CA25 нц	25,84	25,93	0,09	0,09	ФК 0,05/0,05	25,67	26,13	0,46	0,01
M10+CA50	25,93	25,93	0	0	ФК 0,5/0,5	25,73	26,16	0,43	0,01
M20+CA50	25,84	25,93	0,09	0,09	ФК 0,5/0,05	25,78	26	0,22	0,01
M10+CC25	25,84	25,93	0,09	0,01	ФК 0,05/0,5	25,67	26,11	0,44	0,01
M20+CC25	25,84	25,93	0,09	0,01	ФК 0,25/0,01	25,83	25,95	0,12	0,01
M10+CC50	25,84	25,93	0,09	0,01	ФК 0,01/0,25	25,57	26,29	0,72	0,01
M20+CC50	25,84	25,93	0,09	0,01	ФК 0,25/0,05	25,69	26,03	0,34	0,01
САФ 0,01	25,93	25,93	0	0	САФ 0,001	25,93	25,93	0	0

Анализ данных таблицы 1 и графиков (см. ссылку на материалы исследования в конце статьи) позволяет заключить следующее:

1) использование фильтров с целочисленными результатами вычислений увеличивает ШЗ по сравнению с нецелочисленными, что не соответствует установленным нами условиям;

2) алгоритмы фильтрации, дающие МШ больше 0,09°С и ШЗ больше 0,01°С, стоит исключить;

3) алгоритмы с ШЗ и МШ, равными нулю, также стоит исключить как неинформативные;

4) перспективным является исследование фильтрующей способности последовательности фильтров.

Результаты экспериментального установления фильтрующей способности алгоритмов, отобранных после исключения обозначенных в пунктах 1 – 4, приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Основные показатели алгоритмов фильтрации,
отобранный набор**

Фильтр	мин.	макс.	МШ	ШЗ	Фильтр	мин.	макс.	МШ	ШЗ
DS18B20	24,81	24,81	0	0	M20+RC25	24,78	24,8	0,02	0,01
Аналоговый	24,43	25,18	0,75	0,09	M20+RC50	24,79	24,89	0,1	0,01
M10+CC25	24,78	24,81	0,03	0,01	ФК 0,25/0,05	24,63	24,92	0,29	0,01
M20+CC25	24,78	24,8	0,02	0,01	ФК 0,5/0,05	24,67	24,91	0,24	0,01
M10+CC50	24,78	24,81	0,03	0,01	ФК 1/0,05	24,68	24,93	0,25	0,01
M20+CC50	24,79	24,8	0,01	0,01	ФК 1/0,01	24,72	24,86	0,14	0,01
RC10	24,7	24,87	0,17	0,01	ФК 5/0,01	24,74	24,84	0,1	0,01
RC25	24,75	24,84	0,09	0,01	ФК 0,25/0,05+RC10	24,73	24,86	0,13	0,01
RC50	24,76	24,85	0,09	0,01	САФ 0,01+RC10	24,8	26,87	2,07	0,01
RC100	24,77	26,65	1,88	0,01	САФ 0,001+RC10	24,9	153,61	128,71	0,09
CC8+RC10	24,73	24,84	0,11	0,01	CC25+RC10	24,74	24,85	0,11	0,01
CC8+RC25	24,75	24,84	0,09	0,01	СК25+RC10	24,73	24,84	0,11	0,01
CC8+RC50	24,76	24,85	0,09	0,01	BCC25+RC10	24,7	24,86	0,16	0,01
M10+RC10	24,74	24,84	0,1	0,01	RC10+CC25	24,77	24,82	0,05	0,01
M10+RC25	24,76	24,81	0,05	0,01	RC25+CC25	24,77	24,82	0,05	0,01
M10+RC50	24,78	24,87	0,09	0,01	RC10+CC50	24,77	24,82	0,05	0,01
M20+RC10	24,76	24,81	0,05	0,01	RC25+CC50	24,77	25,39	0,62	0,01

Достаточно большое распространение в фильтрации случайных величин получил фильтр Калмана [2]. Он является эффективным рекурсивным фильтром, оценивающим вектор состояния динамической системы, при использовании ряда неполных и зашумленных измерений. Для наглядности приведем графики регистрации температур, построенные на основе данных второго эксперимента для ФК с различными настройками (рис. 4).

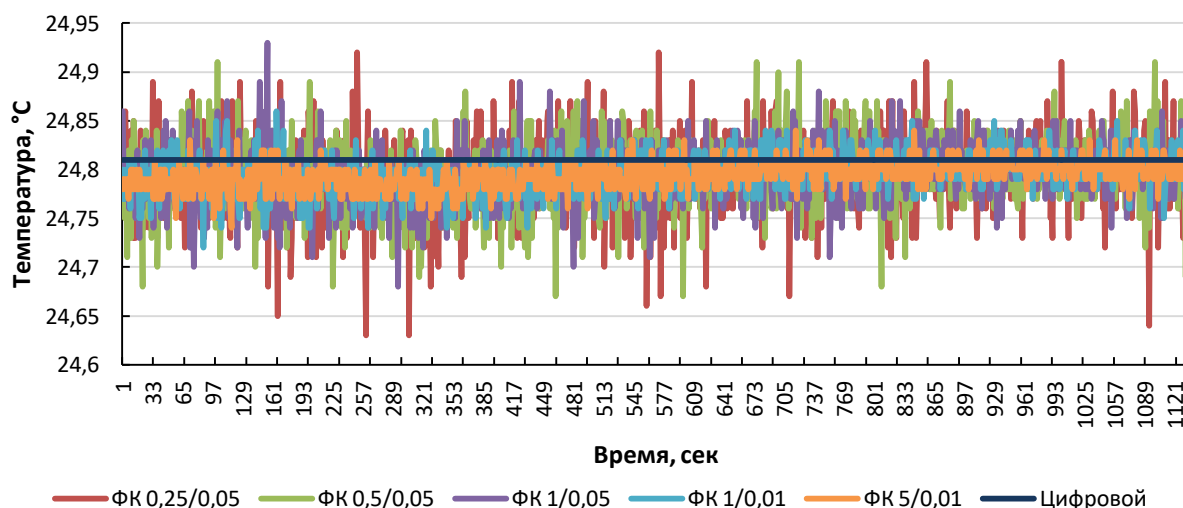


Рис. 4. Сопоставление графиков значений температур,
ФК с различными настройками

Подбирая «среднее отклонение» и «скорость реакции на изменение» от стандартных настроек блока ФК 0,25/0,05 (стандартная настройка) до 5/0,01, удалось добиться размаха значений в 0,1 °С, что является недостаточным (рис. 5).

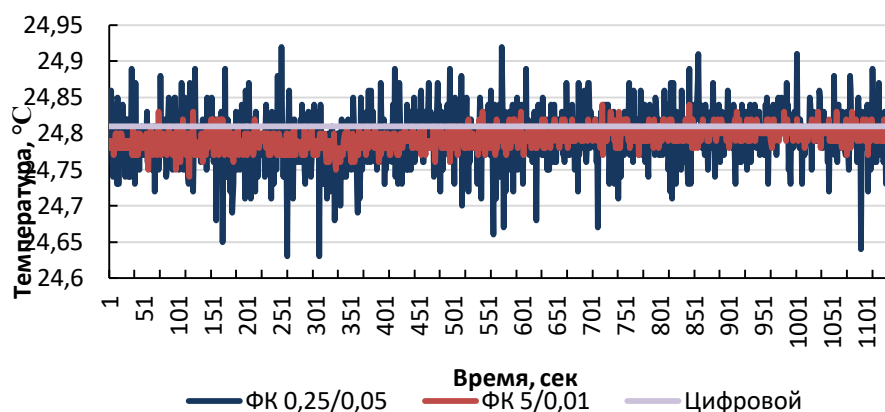


Рис. 5. Сопоставление графиков регистрации температуры, фильтр ФК 0,25/0,05 и ФК 5/0,01

При использовании последовательности двух фильтров «RC» и «CC» с различными настройками удалось добиться размаха 0,05 °С и шага измеряемых значений в 0,01°С (рис. 6), что соответствует заявленным выше требованиям.

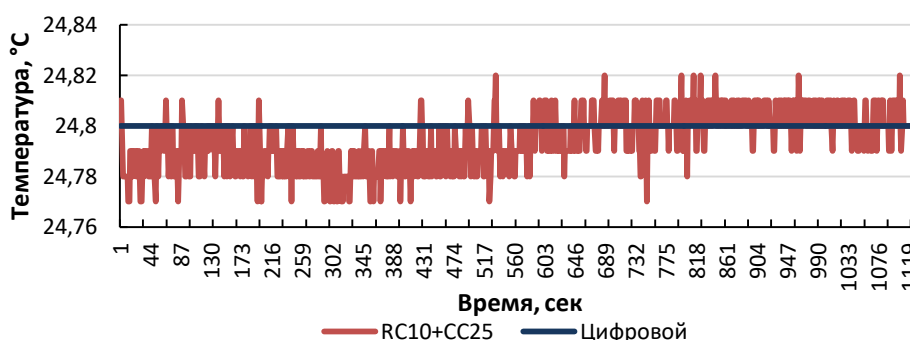


Рис. 6. Сопоставление графиков регистрации температуры, цифровой измеритель и аналоговый измеритель с фильтром RC10+CC25

При визуальном сравнении двух фильтров (рис. 7) отмечается, что последовательность из RC и CC фильтров имеет меньшие размах и количество выбросов в сравнении с ФК, имеющим лучшие показатели среди набора. Более подробно о работе RC фильтра [1].

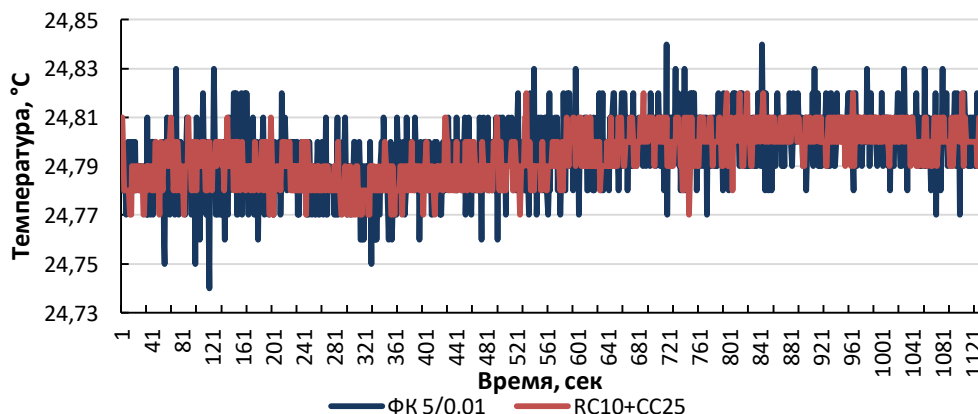


Рис. 7. Сопоставление графиков регистрации температуры, фильтр ФК 5/0,01 и RC10+CC25

Сравнивая графики (рис. 6 и 8), можно заметить, что увеличение выборки для «скользящего среднего арифметического» уменьшает количество случайных значений и общую частоту смены значений в пределах $0,01^{\circ}\text{C}$, что подтверждается гистограммами (рис. 9).

Как показано на рисунке 8, дрейф температуры имеет тенденцию увеличения, что цифровым измерителем не регистрируется.

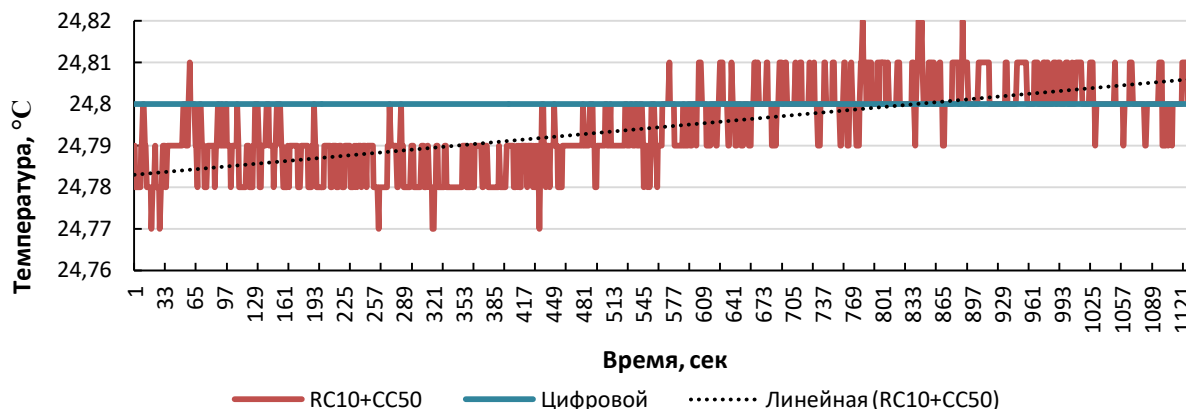


Рис. 8. Сопоставление графиков регистрации температуры, цифровой измеритель и аналоговый измеритель с фильтром RC10+CC50

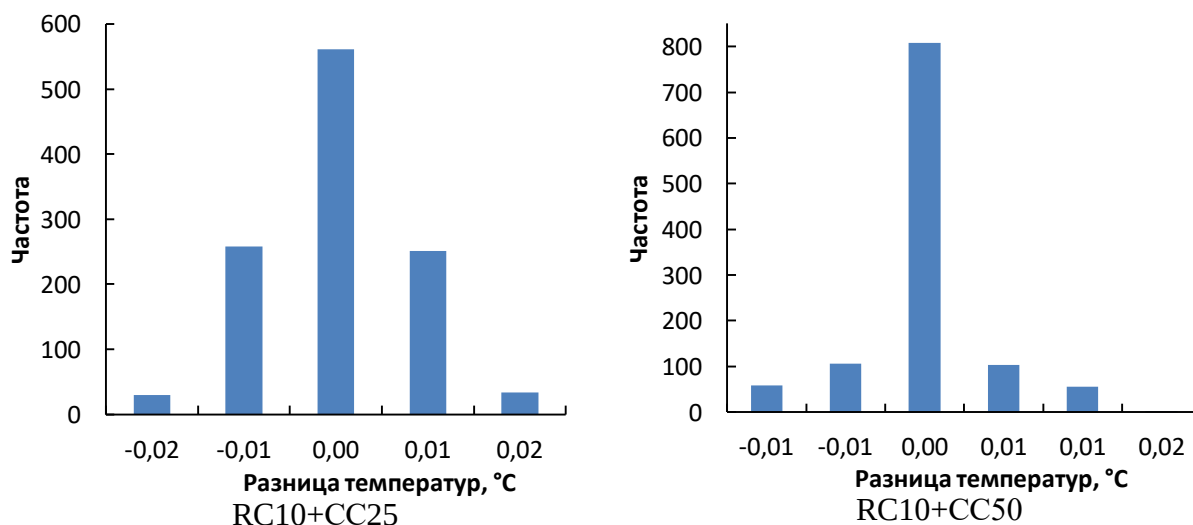


Рис. 9. Гистограммы частот распределения разности между предыдущим и последующим значением температуры для фильтров RC10+CC25 и RC10+CC50

Для проверки работоспособности данного алгоритма фильтрации (RC10+CC50) в практическом применении проведена серия опытов по растворению 1 г вещества в 100 мл воды.

На рисунке 10 показаны графики изменения температуры при растворении трех навесок KNO_3 , построенные на данных, снятых аналоговым измерителем.

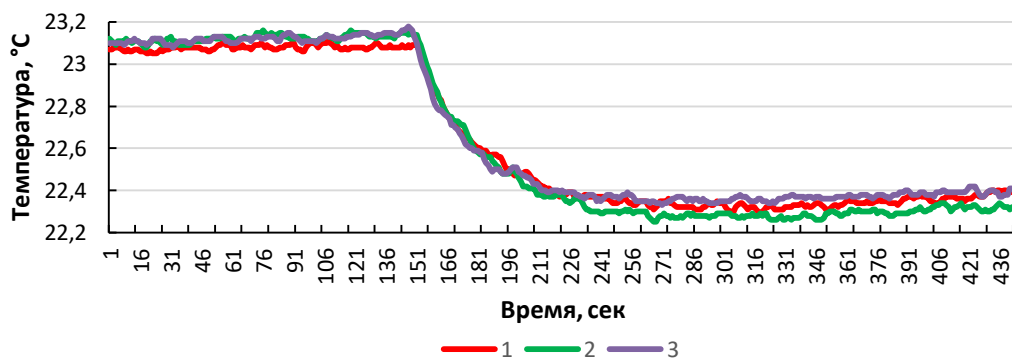


Рис. 10. Графики изменения температуры при растворении KNO_3 , аналоговый измеритель.

Приведем графики этих опытов, полученные на основе данных цифрового измерителя (рис. 11).

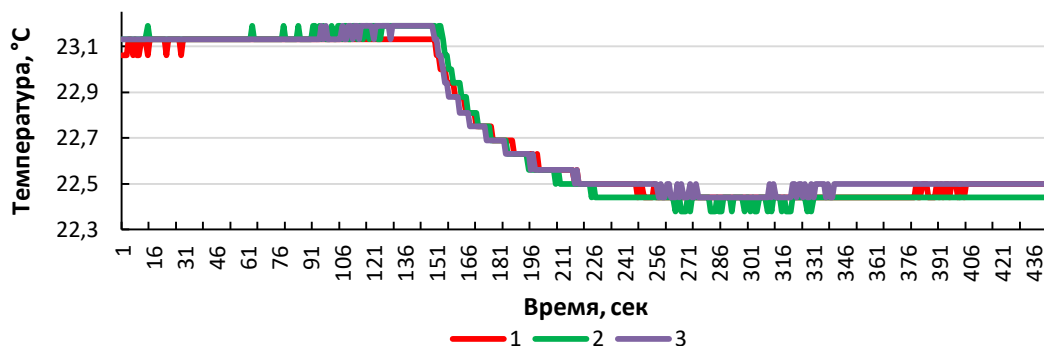


Рис. 11. Графики изменения температуры при растворении KNO_3 , цифровой измеритель

В таблице 3 представлены температурные показатели процесса растворения трех навесок KNO_3 .

Таблица 3

Температурные показатели процесса растворения KNO_3

Измеритель	$\Delta T_1, ^\circ C$	$\Delta T_2, ^\circ C$	$\Delta T_3, ^\circ C$	$\Delta T_{\text{среднее}}, ^\circ C$
Аналоговый	-0,77	-0,82	-0,81	-0,8
Цифровой	-0,69	-0,81	-0,75	-0,75

На рисунке 12 отображены графики изменения температуры при растворении трех навесок $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, зарегистрированные аналоговым измерителем.

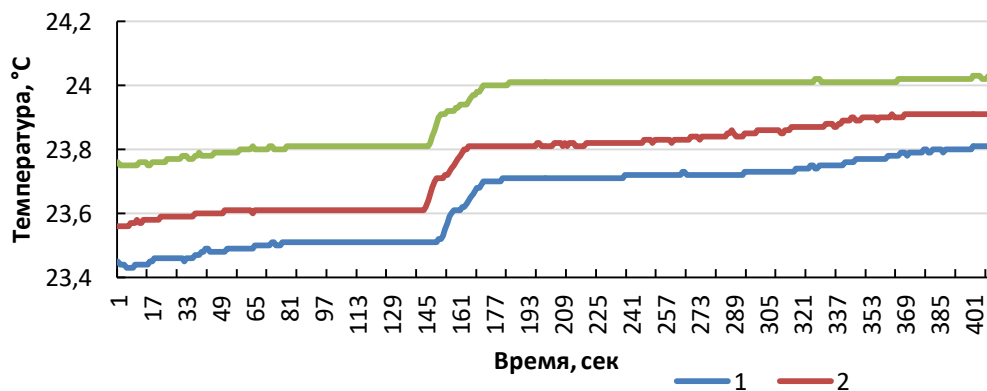


Рис. 12. Графики изменения температуры при растворении трех навесок $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, аналоговый измеритель

В таблице 4 представлены температурные показатели процесса растворения трех навесок $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.

Таблица 4

Температурные показатели процесса растворения $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

Измеритель	$\Delta T_1, ^\circ C$	$\Delta T_2, ^\circ C$	$\Delta T_3, ^\circ C$	$\Delta T_{\text{среднее}}, ^\circ C$
Аналоговый	0,2	0,2	0,21	0,2
Цифровой	0,25	0,25	0,25	0,25

Из рисунка 13 видно, что скорость отклика на изменение внешних условий аналогового измерителя с фильтрацией значений по алгоритму RC10+CC50 и цифрового измерителя сопоставима.

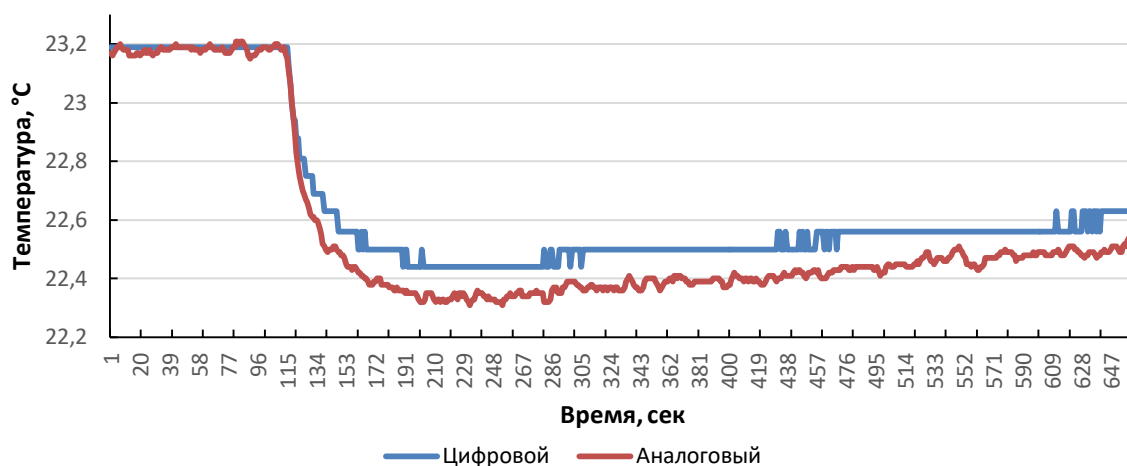


Рис. 13. Графики изменения температуры при растворении KNO_3 , аналоговый и цифровой измеритель

Подводя итог работы, в ходе которой было изучено поведение более 50 фильтров и их комбинаций, можно обозначить основные результаты проведенного исследования.

1. Установлены алгоритмы фильтрации шума для аналоговых измерителей температуры, позволяющие получать характеристики, сопоставимые с таковыми в некоторых моделях цифровых измерителей температуры со встроенным АЦП, и не уступающие им по шагу измеряемой температуры и шумности.

Например, совместное использование «фильтра низких частот» с предустановкой «постоянной времени», равной десяти, и «скользящего среднего арифметического» пятидесяти значений дают размах регистрируемых значений $0,05 ^\circ C$ и шаг измеряемой температуры $0,01 ^\circ C$.

2. Алгоритмы фильтрации шумов, результатом вычисления которых являются нецелочисленные значения, позволяют симулировать увеличение разрядности АЦП. Так, шаг регистрируемых значений уменьшился с $0,09 ^\circ C$ у сигнала без фильтра до $0,01 ^\circ C$ при работе с некоторыми фильтрами.

3. Выявленные алгоритмы фильтрации для аналоговых измерителей температуры имеют скорость отклика на изменяющиеся внешние условия, сопоставимую с алгоритмами фильтрации для цифровых измерителей.

С таблицами данных и графиками можно ознакомиться по ссылке: https://drive.google.com/open?id=1_zzGg1CdWrlVCluDF_QywuK9DYjEss3.

Список литературы

1. Бобков П. Простой цифровой фильтр на микроконтроллере / П. Бобков. – URL: <https://chipenable.ru/index.php/item/162> (дата обращения: 05.02.2020).
2. Забегаев А. Н. Адаптация фильтра Калмана для использования с локальной и глобальной системой навигации / А. Н. Забегаев, В. Е. Павловский // Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша. – 2010. – № 82. – 24 с. – URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2010-82> (дата обращения: 03.02.2020).
3. Кестер, У. Входной шум АЦП: хороший, плохой и опасный. Хорошо ли, когда его нет? / У. Кестер // Компоненты и технологии. – 2008. – № 9. – С. 42 – 46/
4. Официальный сайт программы FLProg. Цифровые фильтры. – URL: <https://flprog.ru/downloads/usersblocks/cifrovye-filtry/> (дата обращения: 02.02.2020).
5. Официальный сайт «Releon». – URL: <https://rl.ru> (дата обращения: 15.02.2020).
6. Официальный сайт «Унитех». – URL: <http://unitex.tomsk.ru> (дата обращения: 15.02.2020).
7. Форум программы FLProg. Среднее значение. – URL: <https://vk.cc/akJGJ9> (дата обращения 23.01.2020).

УДК 913

АНАЛИЗ ОЙКОНИМОВ УЗУНКОЛЬСКОГО РАЙОНА

Зинченко Юлия Владимировна,
студентка,

Костанайский государственный педагогический университет им. У. Султангазина,
Костанай, Казахстан.
yulya230898@mail.ru

Научный руководитель:

Баубекова Гаухар Коныспаевна,
старший преподаватель, магистр педагогического образования,
Костанай, Казахстан.
baubekova1973@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается происхождение топонимов Узункольского района на примере ойконимов с географическими названиями, описаны их виды, даны характеристики и приведены примеры.

Ключевые слова: ойконимы; фитотопонимы; зоотопонимы; отгидрономические ойконимы.

ANALYSIS OF OIKONYMS OF UZUNKOL DISTRICT

Zinchenko Yulia,
student,

Kostanay state pedagogical University named after U. Sultangazin,
Kostanay, Kazakhstan

Supervisor:

Baubekova Gaukhar
senior lecturer, master of pedagogical education
Kostanay, Kazakhstan

Abstract. The article considers the origin of toponyms of Uzunkol district on the example of oikonyms with geographical names, their types, characteristics and examples are considered.

Keywords: placenames; fototapeete; sootopolis; othervoiceslive.

Открываешь карту Костанайской области. Она пестрит разнообразными географическими названиями. Их так много, как звезд на небе. Находишь маленькую точку под названием Узунколь. Вероятно, каждый человек, любящий свой родной край, задавался вопросом о его происхождении. Но просто любить мало. Нужно хорошо знать свою землю и изучать название каждого родного уголка. Ведь за каждым из названий находится загадочная история нашей малой родины. В селах, деревнях, улицах заключается прошлое нашего народа и всей страны в целом.

Современное общество невозможно представить без географических названий. Они рассказывают о племенах, живших на нашей земле, о ее природных особенностях, об исторических событиях. Они отражают жизнь народа, его духовную культуру. Заинтересовавшись этим вопросом, мы выяснили, что изучением географических названий занимается особый раздел лингвистики – топонимика. Без знания топонимики невозможно воспитать сознательное восприятие особенностей окружающей природы и любовь к родному краю.

Узункольский район находится в северо-восточной части Костанайской области Республики Казахстан. Протяженность района с севера на юг составляет 120 км, а с запада на восток – 96 км. Общая территория района – 7,2 тысячи километров [3].

В Узункольский район входит 16 сельских округов, в составе которых – 46 сел. Каждый географический объект имеет свою историю происхождения.

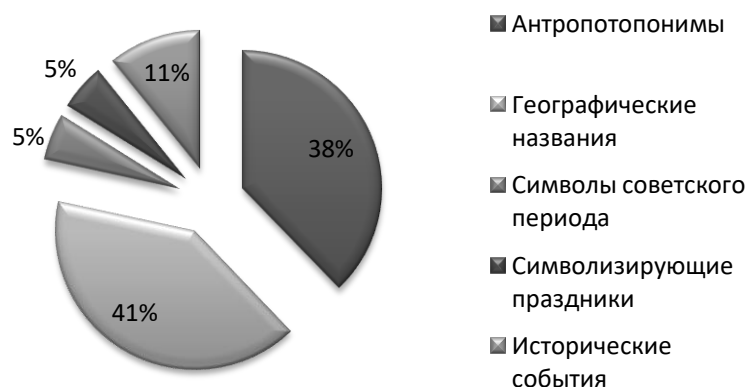


Диаграмма 1. Анализ ойконимов Узункольского района

В данной статье остановимся подробнее на ойконимах с географическими названиями. Согласно диаграмме 1, они составляют 41 %. В свою очередь географические названия подразделяются на фитотопонимы, зоотопонимы, образованные от названий рек и озер, а также отражающие специфику ландшафта (диаграмма 2).

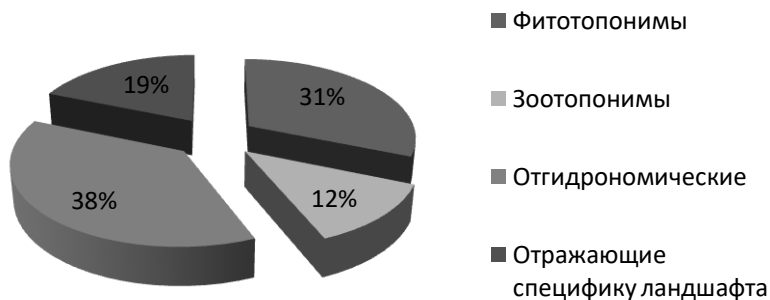


Диаграмма 2. Анализ ойконимов с географическими названиями

Фитотопонимы. Данные ойконимы образованы от названий деревьев и кустарников. Из ойконимов района, связанных с географическими названиями, можно выделить 5 фитотопонимов. Это поселки Отынагаш, Каратерек, Каратал и села Березово и Моховое [2, с. 23]. Из данной группы фитотопонимов можно выделить село *Моховое*. Данное село входит в состав Кировского сельского округа. В своей истории происхождения имеет два названия. Изначально село носило название «Солдаткөл». Оно родилось в связи с событиями 1916 года, когда из местного населения, проживающего на озере, называемом ныне Солдаткөл, призывали солдат. Второе название – Моховое связано с тем, что на территории села находится озеро, в котором присутствует большое количество мха [1, с. 112].

Зоотопонимы. Это наименования населенных пунктов, связанные с названиями животных. В данную группу ойконимов входит всего два населенных пункта. Это село Сокол и поселок Укаткан [2, с. 23]. Остановимся подробнее на истории происхождения поселка *Укаткан*. Расположен в 20 км к северо-востоку от села Узунколь. Первоначальное название поселка – Тауағаш. Данное название он получил, так как расположен среди деревьев. Второе название связано с тем, что в этих местах издревле водилось очень много сов, которые в вечернее время не давали местным людям покоя. В итоге местные жители начали охоту на них. После этих событий поселок стал называться как Укіатқан, что в переводе с казахского означает (үкі – «сова», атқан – «стрелять») «стрелять сов» [1, с. 112].

Ойконимы, образованные от названий рек и озер, или отгидрономические. В данную группу ойконимов входит 6 населенных пунктов района: села Речное, Пресногорьковка, Косколь, Узунколь, Красный Борок и Убаган [2, с. 23]. Из данной группы ойконимов можно выделить районный центр – село *Узунколь*. Расположен в 160 км к северо-востоку от города Костанай. В истории происхождения село имело 3 переименования. Первоначальное название села (1962 год) – Демьяновка. Название было дано в честь святого апостола Демьяна. В 1970 году село переименовали в Ленинское в честь столетия рождения Ленина. А с 1997 года село стало носить современное название Узунколь («длинное озеро») [1, с. 98].

Ойконимы, отражающие специфику ландшафта. В данную группу входит 3 населенных пункта: Белоглинка, Песчанка, Крутоярка [2, с. 23]. Например, происхождение села Белоглинка, находящегося в 15 км к юго-западу от села Узунколь, связано с добычей в этой местности глины, из которой изготавливали кирпичи [1, с. 106].

Таким образом, ойконимы Узункольского района представлены пятью топонимическими классами. Ойконимы с географическими названиями составляют 41 %.

Список литературы

1. Абиля Е. А. Историческая топонимика Костанайской области. Часть 1 (Мендыкаринский, Узункольский районы) / Е. А. Абиля, Т. К. Алибек, З. Байдалы и др. – Костанай: ТОО «Костанайполиграфия», 2009. – 186 с.
2. Ким, Ю. И. Экологический атлас Костанайской области / Ю. И. Ким. – Костанай: Костанайполиграфия, 2004. – 50 с.
3. Официальный Интернет-ресурс Акимата района Узунколь. – <http://uzunkol.kostanay.gov.kz/uzunkolskiy-rayon/pasport-rayona/>

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТАВНОГО ИНТЕРАКТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА

*Ланских Юрий Владимирович,
кандидат технических наук, доцент,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамск, Россия.
lyuv@inbox.ru*

Аннотация. В статье рассматривается подход к моделированию образовательной электронной книги. Термин «образовательная электронная книга» предлагается для обозначения обобщенного мультимедийного семантического остова образовательного курса, который строится с использованием средств современных информационных технологий и на основе актуальных представлений об образовательной деятельности. Рассматривается небольшая часть проблематики образовательной электронной книги, сопряженная с автоматизацией и индивидуализацией формирующе-проверочных процессов в рамках образовательной деятельности.

Ключевые слова: компетенции; образовательный процесс; электронная книга; интерактивная электронная книга; учебное пособие; представление знаний.

COMPOSITE INTERACTIVE EDUCATIONAL CONTENT MODELING

*Lanskikh Yuriy,
candidate of technical sciences, associate professor,
Perm State National Research University,
Solikamsk, Russia.*

Abstract. The article discusses the approach to modeling educational e-books. The term "educational electronic book" is proposed to refer to a generalized multimedia semantic framework of an educational course, which is built using modern information technology and based on current ideas about educational activities. A small part of the problems of educational electronic books is considered, coupled with the automation and individualization of formative and verification processes in the framework of educational activities.

Keywords: competencies; educational process; electronic book; interactive electronic book; study guide; knowledge representation.

Как известно, человечество переживает в данный момент очередную информационную революцию. Конвергенция средств связи, хранения и обработки информации, множественность форм контента, а также форм и средств его обработки, получения и использования формируют динамику изменения отношения к контенту разного рода, воспринимаемому индивидуумом, в частности к образовательному контенту.

Доступность информации, высокий интеллектуальный уровень современных информационно-поисковых систем, многофункциональность средств воспроизведения и интерактивного моделирования должны обеспечивать практически безграничные возможности в области образования всех уровней, форм и направленностей, в том числе самообразования. Вместе с тем эти же факторы формируют очевидную опасность утраты традиций образовательно-книжной культуры, девальвации и вульгаризации представлений об образовательном процессе и, как следствие, падение эффективности образовательной деятельности.

Многие современные литературоведы анализируют эти риски, понимают пагубный характер укоренившегося антагонизма между традиционной образовательно-книжной культурой и современными информационными технологиями и

ищут ответ на вопрос: к чему приведет использование информационных технологий, к завершению жизненного цикла традиционной образовательно-книжной культуры или к новому витку ее развития [2, с. 5]?

Наиболее рациональным ответом на этот вопрос представляется следующий. Игнорирование возможностей современных информационных технологий приведет образовательную деятельность, а также традиционную литературу не-образовательного назначения к неизбежному краху. А новый импульс их развития способно сформировать только максимально профессиональное и творческое использование информационных технологий.

Взяв в качестве отправной точки книгу (учебник) как основное средство передачи информации, в частности, в рамках учебного процесса, вспомним об общеизвестных информационных революциях: изобретение письменности, изобретение книгопечатания, изобретение связи, создание вычислительной техники и, наконец, наблюдающееся в настоящий момент развитие трансграничных инфотелекоммуникационных сетей, средств хранения и обработки информации. Каждая из этих революций путем усложнения используемых технологий:

- упрощала процесс передачи информации для ее источника (создателя, генератора);

- расширяла аудиторию (иными словами, снижала удельную стоимость донесения информации до каждого конкретного потребителя);

- повышала скорость донесения информации.

Представляется, что современные информационные технологии способны сформировать еще ряд позитивных факторов [2, с. 13 – 14, 17 – 19]. Выделим из них те, которые имеют непосредственное отношение к образовательной деятельности.

Если в традиционной культуре объем передаваемой информации сводился непосредственно к объему текста книги, то современная электронная книга обучающего назначения должна иметь объем, в общем случае ограниченный мировым информационным пространством. То есть задача автора сводится к формированию семантического остова, подразумевающего связанность каждой вершины этой семантической сети с множеством сущностей, каждая из которых многократно отражена в мировом информационном пространстве. Применительно к образовательной деятельности это означает следующее. В зависимости от потенциала и исходного объема компетенций обучающихся их можно очень условно разделить на три категории:

- нуждающиеся для приобретения требуемого объема компетенций только в данном конкретном учебнике (пособии, методическом указании);

- нуждающиеся в дополнительных источниках для восполнения недостаточного исходного объема компетенций;

- нуждающиеся в дополнительных источниках по причине высокого исходного объема компетенций и наличия желания приобрести уровень компетенций выше, чем обеспечиваемый данным учебником.

Указанное расширение информационных границ электронной книги (учебника, пособия) сделает ее удовлетворяющей потребности всех трех категорий обучающихся.

Как известно, результат восприятия любого произведения есть результат тернарного отношения между субъектом-создателем, объектом-произведением и субъектом-потребителем. Иными словами, результат всегда зависит от потребителя. В образовательной деятельности очевидно, что от личного потенциала обучающегося и его исходных компетенций зависит и необходимость, и количество итераций ознакомления с теоретическим материалом, проверки последовательности рассуждений (умений), проверки воспроизводимости последовательности действий (навыков). Таким образом, современная образовательная электронная книга должна содержать средства интерактивности, делающие сценарий озна-

компания пользователя с ней индивидуальным, зависящим только от него самого. То есть образовательная электронная книга практически в обязательном порядке должна представлять собой мультимедиа-продукт, содержащий текстовый, графический, звуковой, визуальный, аудиовизуальный, 3D, моделирующий, тестовый, игровой и тому подобный контент, формирующий в совокупности некий заданный автором набор компетенций и обладающий при этом не только трансформативностью [2, с. 104, 4, с. 254], но и метаинтерактивностью, то есть функциональностью динамического формирования сценария действий пользователя в зависимости от получаемых им промежуточных результатов.

Таким образом, если традиционный образовательный процесс строился на книгах как носителях знаний и формирователях умений, а в ходе развития образовательной отрасли в этот процесс включались формы деятельности, формирующие умения и навыки (практические и лабораторные работы с сопровождающим их методическим и материальным обеспечением), то подход к образовательной деятельности с использованием образовательной электронной книги должен подразумевать построение этой книги как составной части семантической информации [1, с. 65, 3, с. 34 – 43, 4, с. 252, 5, с. 45], представляющей собой вышеупомянутый «семантический остов» обучающего контента. Традиционные книги в этом свете могут являться плоскими проекциями на пространство текста многомерной семантической образовательной структуры.

Формализуем некоторые характерные свойства образовательного процесса, которые должны быть отражены в характеристиках образовательной электронной книги для него. Образовательный процесс может быть представлен семантической сценарной сетью с динамической структурой. Узлами этой сети (отдельными атомарными процессами или работами) являются неделимые действия, выполняющие формирование или проверку компетентностных примитивов обучаемого. Динамичность сети определяется тем, что результаты прохождения каждого проверочного мероприятия должны влиять на формирование дальнейшего сценария прохождения курса, вплоть до принятия решений о повторном формировании и/или проверке компетентностных примитивов. В условиях традиционного образования принятие этих решений выполняется педагогом, и в идеале эти решения индивидуализированы для каждого обучаемого. Ставится задача разработки модели такой образовательной электронной книги (являющейся совокупностью аппаратного, программного и информационного обеспечений), которая была бы способна хранить знания педагога об общей сценарной сети и принципах (правилах) формирования подсценариев в зависимости от результатов промежуточного контроля.

Таким образом, введем понятие актуального сценария как линейной последовательности вида

$$\langle \{f_k^i\}, c_k \rangle, \quad (1),$$

где f_k^i – i -й формирующий модуль k -го актуального сценария;

c_k – проверочный модуль k -го актуального сценария.

Актуальным сценарием будем называть подсеть семантической сценарной сети, лишенную элементов неопределенности. Множество формирующих модулей может быть в частном случае пустым (случай типа «входной контроль»), но завершаться актуальный сценарий должен всегда проверочным модулем. Прохождение обучаемым проверочного модуля формирует некоторое множество результатов (ответы на вопросы, воспроизводимые действия, сопутствующие ре-

зультаты – например, скорость ответов, а также множество характеристик, измеряемых путем применения специальных аппаратно-программных решений – характеристики движения манипулятором, нажатия клавиш, движения глаз обучаемого и т. п.). Зависимость этих результатов от последовательности (1) является некоторой неформализуемой функцией, параметры которой определяются лично-профессиональными качествами обучаемого:

$$\{r_k\}=H(<\{f_k^i\}, c_k>) \quad (2).$$

Эти результаты должны быть транслированы в набор метрик процесса, полностью характеризующих результат освоения обучаемым компетентностного примитива, формируемого актуальным сценарием:

$$\{m_k^j\}=E(\{m_{k-1}^j\}, \{r_k\}) \quad (3).$$

Наконец, полученный набор метрик является аргументом функции генерации следующего актуального сценария:

$$<\{f_{k+1}^i\}, c_{k+1}>=G(\{m_k^j\}) \quad (4).$$

Схематически описанный процесс можно представить рисунком 1.

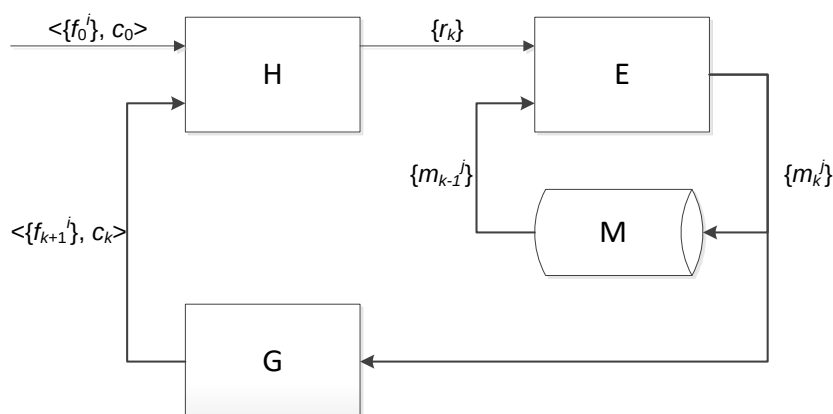


Рис. 1. Схема функционирования образовательной электронной книги

Таким образом, экспертный коллектив, формирующий образовательную электронную книгу, должен выполнить определенную последовательность действий:

- 1) сформировать набор формирующего $\{f^i\}$ и проверяющего $\{c_k\}$ контента.
- 2) сформировать множество метрик $\{m^j\}$;
- 3) формализовать функцию E;
- 4) формализовать функцию G.

Как следствие, инструментарий формирования образовательной электронной книги должен строиться в соответствии с актуальными представлениями о моделях репрезентации знаний и методах инженерии знаний, в частности:

1) база метрик M должна поддерживать хранение произвольного множества величин, измеряемых в различных шкалах: булевой, номинальной, порядковой, количественной;

2) инструмент формирования функции E должен поддерживать возможность произвольной комбинации математических и алгоритмических примитивов.

Наиболее приемлемыми языковыми средствами поддержки представляются язык блок-схем алгоритмов и язык реляционной алгебры;

3) инструмент формирования функции G должен поддерживать возможность произвольной комбинации математических, логических и алгоритмических примитивов. Наиболее приемлемыми языковыми средствами поддержки представляются язык блок-схем алгоритмов, предикатное исчисление и язык реляционной алгебры.

Несомненно, и задача формирования инструментария разработки образовательной электронной книги, и задача формирования контента для нее – нетривиальные масштабные междисциплинарные задачи, требующие как привлечения аппарата ряда традиционных областей – психологии, педагогики, инженерии знаний, репрезентации знаний, программной инженерии, так и накопления экспериментальных данных в новых областях, в том числе в областях окулографии и использования нейроинтерфейсов.

Список литературы

1. Андреева, О. В. Проблемы книговедения в современной профессиональной печати: терминология, типология, классификация, обязательный экземпляр : обзорная информация / О. В. Андреева, М. Е. Порядина ; Рос. кн. палата. – М. : Бук Чембэр Интернэшнл, 2013. – 246 с.
2. Динер, Е. В. Теоретико-методологические основы электронной книги как категории книговедения / Е. В. Динер: монография. – 2-е изд. – Киров: Старая Вятка, 2016. – 188 с.
3. Немировский, Е. Л. К вопросу об определении книги как знаковой системы / Е. Л. Немировский // История книги. Теоретические и методологические основы. – М., 1977. – С. 34 – 43.
4. Плешкевич, Е. А. Документальный подход в библиотековедении и библиографоведении: этапы формирования и направления развития / Е. А. Плешкевич: дис.... д-ра пед. наук. – Казань, 2012. – 449 с.
5. Черняк, А. Я. Еще раз об определении понятия «книга» / А. Я. Черняк // История книги: Теоретические и методологические основы: сб. науч. трудов. – М., 1977. – 50 с.

УДК 378.147

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В ВУЗЕ ПОСРЕДСТВОМ МАССОВОГО ОТКРЫТОГО ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА

Рихтер Татьяна Васильевна,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамск, Россия.
tatyana.rikhter@mail.ru

Шумейко Татьяна Степановна,
кандидат педагогических наук, профессор кафедры информатики,
робототехники и компьютерных технологий,
Костанайский государственный педагогический университет
им. У. Султангазина,
Костанай, Казахстан.
T.Shoomeyko@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме реализации основных видов деятельности при изучении алгебры и аналитической геометрии в вузе посредством массового открытого дистанционного курса.

Ключевые слова: виды деятельности; алгебра и аналитическая геометрия; массовый открытый дистанционный курс; высшее образование.

BASIC ACTIVITIES IN THE STUDY OF ALGEBRA AND ANALYTICAL GEOMETRY AT A HIGHER EDUCATION INSTITUTION BY MEANS OF A MASS OPEN DISTANCE COURSE

Richter Tatyana,
*candidate of pedagogical Sciences,
associate Professor, Department of mathematical and natural sciences
Perm state national research University,
Perm, Russia*

Shumeyko Tatyana,
*candidate of pedagogical sciences, professor of the department of Informatics,
robotics and computer technology,
Kostanay State Pedagogical University them. W. Sultangazina,
Kostanay, Kazakhstan*

Abstract. The article is devoted to the actual problem of the implementation of the main activities in the study of algebra and analytic geometry in a university through a massive open distance course.

Keywords: activities; algebra and analytical geometry; mass open distance learning course; higher education.

Решение проблемы, заключающейся в бесплатном и массовом доступе к качественному учебному курсу вне зависимости от места проживания и статуса обучающихся, привело к появлению и внедрению массового открытого дистанционного курса (Massive Open Online Course – MOOC) в среду Интернет. Существует большое количество научных исследований, которые рассматривают различные теоретические и практические аспекты вопросов проектирования и внедрения в учебный процесс вузов массовых открытых дистанционных курсов.

Массовые открытые дистанционные курсы в образовательном процессе высшей школы предоставляют возможность использовать комплекс интерактивных форумов пользователей, способствующих созданию и поддержке сообществ студентов, преподавателей и ассистентов, а также выстраиванию структурированного и целостного по содержанию обучения.

В настоящее время проанализированы различные аспекты рассматриваемой проблемы по вопросам разработки, внедрения и освоения массовых открытых дистанционных курсов: исследования А. А. Андреева, В. Н. Кухаренко, О. П. Михеевой, Г. В. Можяевой, С. В. Ниловой, А. В. Рыженкова, Т. В. Семеновой, И. Ю. Травкина, M. Ebner, E. Lackner, M. Kopp, J. Ross, C. Sinclair, J. Knox, S. Bayne, H. Macleod и др.

К массовым открытым дистанционным курсам относятся курсы, которые предполагают интерактивное взаимодействие участников между собой и со средствами обучения, инвариантное (индифферентное) к их расположению в пространстве и времени, реализуемое в специфической дидактической системе.

Массовые открытые дистанционные курсы обучения основываются на следующих принципах коннективизма [3, с. 94]: наличие разнообразных подходов; подход к обучению, как к процессу формирования сети и принятия решения; постоянный процесс обучения и познания; видение связей между областями знаний,

концепциями и идеями; существование знаний вне человека в сети; помощь технологий в учебном процессе.

Любой массовый открытый дистанционный курс в образовательном процессе высшей школы имеет следующие структурные элементы: лекционный материал для овладения, тестовые задания (в обязательном порядке пройденные тесты после каждой из лекций дают право доступа к следующей), практические задания (решение задач основных типов), блоки для выполнения самостоятельных работ, комплекс контрольных работ, экзаменационные материалы, представленные как комплексное тестирование по завершении курса [1, с. 153].

Массовые открытые дистанционные курсы формируют у студентов вузов следующие умения [2, с. 40]:

- знакомство с комплексом таких средств и технологий, которые поддерживают индивидуальную и групповую учебную деятельность в ИКТ-средах;
- работа с ПК, различными офисными программами, средой Интернет, системным и прикладным программным обеспечением;
- использование средств современных коммуникаций;
- обработка информационных ресурсов, имеющих различные виды и форматы;
- наличие критического мышления с целью работы с различными видами информационных ресурсов.

К основным видам деятельности, на которых базируются массовые открытые дистанционные курсы обучения, относятся [3, с. 95]:

- 1) сотрудничество (наличие ссылок на комплекс различных информационных материалов);
- 2) ремикс (отслеживание и фиксирование событий, близких к пониманию материалов курса);
- 3) перепрофилирование (планирование и разработка собственных контентов);
- 4) сообщения (совместная работа с субъектами образовательного процесса).

Анализ педагогической литературы по проблеме исследования позволил выявить основные виды деятельности, на которых базируются массовые открытые дистанционные курсы обучения при овладении основными разделами дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» (табл. 1).

Таблица 1

**Основные виды деятельности,
на которых базируются массовые открытые дистанционные курсы
обучения при овладении основными разделами дисциплины
«Алгебра и аналитическая геометрия»**

Основные виды деятельности	Разделы курса «Алгебра и аналитическая геометрия»
Сотрудничество (наличие ссылок на информационные материалы по теме «Комплексные числа»)	Комплексные числа
Перепрофилирование (разработка собственного контента по теме «Действия с матрицами и определителями»)	Матрицы. Определители
Сообщения (совместная работа с субъектами образовательного процесса по теме «Способы и методы решения систем линейных уравнений»)	Системы линейных уравнений. Линейные пространства
Перепрофилирование (планирование собственного контента по теме «Действия с векторами»)	Элементы векторной алгебры
Ремикс (отслеживание событий, близких к пониманию материалов курса по теме «Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве»)	Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве
Ремикс (фиксирование событий, близких к пониманию материалов курса по теме «Особенности евклидовых и унитарных пространств»)	Евклидовы и унитарные пространства. Билинейные и квадратичные формы

Таким образом, материалы исследования должны способствовать реализации массовых открытых дистанционных курсов в образовательном процессе высшей школы, которые характеризуются высоким научным уровнем, актуальностью и новизной, использованием передовых образовательных технологий, открытым доступом к бесплатным образовательным ресурсам.

Список литературы

1. Андреев, А. А. Российские открытые образовательные ресурсы и массовые открытые дистанционные курсы / А. А. Андреев // Высшее образование в России. – 2014. – № 6. – С. 150 – 155.
2. Копытова, Н. Е. Массовые открытые онлайн-курсы повышения квалификации педагогов / Н. Е. Копытова // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2015. – № 2 (26). – С. 37 – 42.
3. Кухаренко, В. Н. Инновации в e-learning: массовый открытый дистанционный курс / В. Н. Кухаренко // Высшее образование в России. – 2011. – № 10. – С. 93 – 99.

УДК 519.626.2

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРЕПОДАВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Соловьева Ирина Федоровна,
кандидат физико-математических наук, доцент,
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Беларусь.
ira1234568@tut.by

Аннотация. В статье рассматривается процесс изучения дифференциальных уравнений в вузе, показана целесообразность знакомства студентов с этой темой. Рассматриваются рабочие тетради, содержащие задания по дифференциальным уравнениям, используемые для самостоятельной работы студентов на практических занятиях и в домашних условиях. В качестве применения дифференциальных уравнений предлагаются граничные задачи с пограничным слоем с решением конкретного примера.

Ключевые слова: обыкновенные дифференциальные уравнения; общее решение; частное решение; задача Коши; производные; интегралы; пограничный слой.

TO THE QUESTION OF RESEARCH, TEACHING AND APPLICATION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS

Solovjova Irina,
candidate of physical and mathematical sciences, associate professor,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

Annotation. The article discusses the process of studying differential equations in a university, and shows the feasibility of introducing students to this topic. Workbooks containing tasks on ordinary differential equations used for independent work of students in practical classes and at home are considered. As an application of differential equations, boundary value problems with a boundary layer are proposed with the solution of a specific example.

Keywords: ordinary differential equations; general solution; particular solution; Cauchy problem; derivatives; integrals; boundary layer.

В наш современный век высокоразвитой науки и техники нашей стране просто необходимы компетентные, инициативные специалисты. Необходимо, чтобы сразу после окончания вуза они могли решать любые встающие перед ними производственные задачи. Поэтому в вузах инженерно-технического профиля основным из предметов, изучаемых на первых курсах, является высшая математика. В технике ей принадлежит роль конструкторского мастерства, в версии образовательных стандартов – роль главной составляющей компетентности современного инженера.

Говоря о высшей математике, хочется остановиться на таком важном ее разделе, как обыкновенные дифференциальные уравнения.

Термин «дифференциальные уравнения» еще в 1676 г. предложил Лейбниц. Они возникли из задач механики для нахождения координат тел, скоростей и ускорений и рассматривались при этом как функции времени. К дифференциальным уравнениям приводили и некоторые геометрические задачи. Модели различных явлений механики сплошной среды, химических реакций, электрических и магнитных явлений также выражались в виде дифференциальных уравнений.

Во всех вузах на каждой специальности, где изучают высшую математику, обязательно присутствует раздел «Дифференциальные уравнения». Этой теме отводится достаточное число часов в учебных планах. Она всегда актуальна и значима.

Во-первых, при нахождении общего решения нужно брать неопределенные интегралы, что очень полезно студентам любого профиля обучения. Во-вторых, нахождение интегралов часто сводится к повторению производных, что, без сомнения, полезно. В-третьих, при вычислении общего решения однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами студентам необходимо вспомнить решение квадратных уравнений с помощью дискриминанта или теоремы Виета. А у наших студентов со слабой школьной подготовкой даже здесь часто возникают сложности. В-четвертых, при работе с задачами Коши для нахождения произвольных постоянных нужно решать системы уравнений, в чем обучающиеся также несильны.

Эта тема выбрана неслучайно. Интерес к дифференциальным уравнениям объясняется тем, что они описывают широкий класс процессов реального мира: физических, химических, биологических, экономических, в которых обязан разбираться будущий инженер. В нашем университете все эти предметы студенты изучают. Поэтому при решении различных задач этих дисциплин пользуются математическими моделями в виде уравнений, связывающих независимую переменную, искомую функцию и ее производные. Это и есть дифференциальные уравнения. Студенты должны уметь составлять математические модели, т. е. уметь решать теоретические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

В нашем университете на кафедре высшей математики этой теме уделяется большое внимание. По ней составлена Рабочая тетрадь, которая так и называется «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы» [1]. Она предназначена для самостоятельной (и под контролем преподавателя) работы на практических занятиях и в домашних условиях для студентов всех специальностей первого курса. Тетрадь состоит из теоретических вопросов, вспомогательного материала, общей части практических заданий и 35 вариантов индивидуальных заданий. Сюда входят дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и линейные, уравнения Бернулли; уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка; однородные и неоднородные.

родные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и их системы. Для решения последних нужно знать метод подбора частных решений, метод вариации произвольных постоянных и метод операционного исчисления.

Все задания в Рабочей тетради распределены по уровням сложности от более простых к более сложным.

У нас на кафедре уже много лет существует уровневая система обучения. Уровень «А» – минимальный уровень теоретических знаний и практических навыков по математике, необходимый для продолжения обучения и получения минимальной оценки на экзамене. Уровень «В» содержит задания, расширяющие представления студента об изучаемых темах. Уровень «С» содержит материал повышенной трудности, полное усвоение которого соответствует высшей оценке на экзамене. Введение уровневой технологии повышает значимость оценки на экзамене. Задания на контрольных работах и даже на экзамене включают в себя задачи из Рабочей тетради.

Тема «Дифференциальные уравнения» бесконечна. Благодаря прогрессу во всех сферах науки и техники ее приложения расширяются. Через обыкновенные дифференциальные уравнения шли приложения нового исчисления к задачам механики; например, открытие Леверье планеты Нептун было сделано на основе анализа дифференциальных уравнений. Не обходятся без дифференциальных уравнений и задачи с пограничным слоем.

Рассмотрим двухточечные граничные задачи, являющиеся математическими моделями диффузионно-конвективных процессов. Для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с малым параметром $\varepsilon > 0$ при старшей производной они представимы в виде

$$\begin{cases} \varepsilon y''(x) + a(x)y'(x) - b(x)y(x) = f(x), \\ y(0) = A, \quad y(1) = B, \quad 0 < x < 1. \end{cases}$$

Их решение вблизи граничных точек неограниченно возрастает, что влечет за собой появление пограничных слоев и неустойчивость данного численного процесса.

Для решения этих задач применим метод дифференциальной ортогональной прогонки с введением в зонах пограничных слоев регулирующих множителей.

Пример. Рассмотрим граничную задачу с одним пограничным слоем.

$$\varepsilon y''(x) + 2xy'(x) + (1 + x^2)y(x) = 0; \quad y(-1) = 2, \quad y(1) = 1, \quad \varepsilon = 0,01.$$

Задача решалась по методу дифференциальной ортогональной прогонки и реализовывалась с помощью пакета Mathcad. Ее решение представлено в виде графика функции (рис. 1).

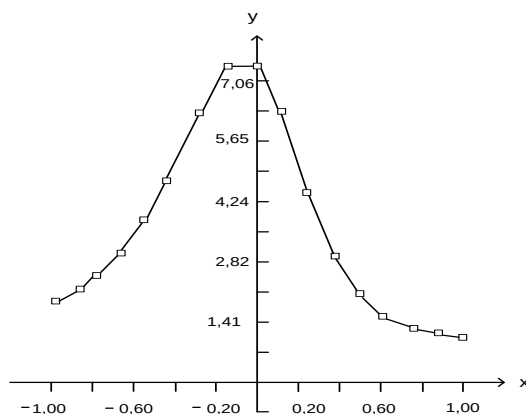


Рис. 1. Решение граничной задачи с одним пограничным слоем

Реализация метода с помощью пакета Mathcad доступна, удобна в обращении и легко представляется в виде графиков.

Список литературы

1. Рабочая тетрадь для расчетно-графических работ по высшей математике по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы» / А. М. Волк и др. – Минск: БГТУ, 2017. – 50 с.

УДК 37.02

ВИДЫ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ ТУРИЗМ»

Сугрובה Наталия Юрьевна,
кандидат биологических наук, доцент,
Пермский государственный национальный исследовательский университет
Соликамск, Россия.
nsugrobova68@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются виды тестовых заданий и примеры компетентностно-ориентированных тестовых заданий, которые применяются на контрольных занятиях при изучении студентами дисциплины «Лечебно-оздоровительный туризм».

Ключевые слова: компетенция; компетентностно-ориентированное обучение; профессиональные компетенции; виды тестовых заданий; компетентностно-ориентированные тесты.

TYPES OF COMPETENCE-ORIENTED TEST TASKS USED IN THE STUDY OF THE DISCIPLINE BY STUDENTS "MEDICAL AND HEALTH TOURISM»

Sugrobova Nataliya,
candidate of biological Sciences associate professor
Perm State National Research University
Solikamsk, Russia

Abstract. The article considers the types of test tasks and examples of competence-oriented test tasks that are used in control classes when students study the discipline "health tourism".

Keywords: competence; competence-oriented training; professional competencies; types of test tasks; competence-oriented tests.

Социально-экономические вызовы современного общества требуют от системы высшего образования подготовки специалистов, обладающих конкурентоспособностью на рынке труда, владеющих профессиональными компетенциями в определенной сфере деятельности, стремящихся к самообразованию, умеющих адаптироваться к инновациям и продуктивно работать в различных условиях. К личностным качествам выпускников вузов предъявляются следующие требования: проявление инициативности, творчества, самостоятельности, способность легко ориентироваться в потоке информации, умение быстро принимать решения в нестандартных ситуациях и т. п.

Компетенция – совокупность взаимосвязанных качеств личности, необходимых, чтобы качественно и продуктивно действовать в определенной области. Компетенция инициирует действие, приводящее к нужному результату. В отличие от знаний, которые являются систематизацией результатов познавательной деятельности человека и существуют в форме понятий и представлений, компетенции определяются и выявляются только в действии. Поэтому, в отличие от знаний, компетенции не могут быть проявлены и оценены вне выполнения практической задачи или моделирования практической деятельности посредством других форм (проекта, деловой игры, теста, тренинга и т.д.). Они могут быть сформированы и выявлены только в ситуациях возникновения проблемы, необходимости анализа и поиска ее решения в реальных или специально созданных педагогических ситуациях, близких к бытовым, социальным или профессиональным процессам.

По мнению А. А. Шехонина и др., компетентностно-ориентированное обучение направлено на комплексное освоение знаний и способов практической деятельности, обеспечивающих успешное функционирование человека в ключевых сферах жизнедеятельности в интересах как его самого, так и общества в целом, государства. Приобретаемое при этом знание характеризуется не столько количеством известных фактов, сколько умением применять их в профессиональной области. Поэтому современный образовательный процесс должен заключаться не просто в передаче обучающимся предметных знаний, которые имеют отдаленную перспективу их использования, а в демонстрации применения этого знания для решения актуальных профессиональных и квазипрофессиональных проблем, а также в создании условий для самостоятельного решения студентами таких проблем в процессе обучения.

Как уже отмечалось, компетентность всегда проявляется в деятельности. Поэтому формирование компетентностей осуществляется в ходе учебного процесса через освоение знаний, приобретение умений и развитие личностных качеств, необходимых для выполнения определенного вида деятельности [1].

Оценка уровня освоения профессиональных компетенций осуществляется посредством текущего контроля с помощью компетентностно-ориентированных тестовых заданий.

Тесты соответствующего содержания стимулируют студентов к активным мыслительным действиям, заставляют анализировать и размышлять, мобилизуют имеющийся багаж знаний и накопленный профессиональный опыт. Поэтому тест, отслеживающий уровень освоения компетенций студентом, целесообразно наполнять такими тестовыми заданиями, которые иллюстрируют определенные профессиональные задачи, встречающиеся в практической деятельности. Обучающиеся должны уметь не только выбрать правильный ответ, но и найти оптимальное решение проблемной ситуации. Тогда тестирование не только служит диагностике, но и выполняет развивающую функцию.

В ходе освоения дисциплины «Лечебно-оздоровительный туризм» студенты должны знать виды рекреационных, лечебно-оздоровительных ресурсов, их территориальную организацию на региональном и национальном уровнях, уметь подбирать курортную местность в зависимости от показаний врача или запросов клиента, владеть навыком характеристики курортных местностей Российской Федерации.

Далее мы приводим виды тестовых заданий (таблица 1) и примеры компетентностно-ориентированных тестовых заданий (таблица 2), которые применяем на контрольных занятиях при изучении студентами дисциплины «Лечебно-оздоровительный туризм».

Таблица 1

Виды тестовых заданий

1 блок	Тестовые задания с выбором одного варианта ответов из четырех предложенных
	Тестовые задания с выбором нескольких вариантов ответов из пяти и более предложенных
	Тестовые задания на раскрытие понятий
2 блок	Тестовые задания на установление соответствия
	Тестовые задания на установление последовательности
	Тестовые задания на анализ информационных таблиц, графиков, диаграмм
	Тестовые задания на завершение профессиональных текстов
	Тестовые задания на совершение мысленных вычислений
	Тестовые задания на анализ логической последовательности понятий и исключение лишнего
	Тестовые задания на поиск и исправление ошибок в профессиональных текстах
3 блок	Кейс-задания

Таблица 2

Примеры компетентностно-ориентированных тестовых заданий

Виды тестовых заданий	Примеры тестовых заданий
Задания, в которых необходимо выбрать один правильный ответ из нескольких предложенных	Назовите вид лечебных грязей, которые образуются при неполном разложении болотных растений в условиях избыточной влажности и недостатка кислорода: А) псевдовулканические; Б) торфяные; В) иловые; Г) вулканические
Задания, в которых нужно выбрать несколько правильных ответов из предложенных	К свойствам лечебных грязей относятся (выберите несколько правильных ответов): А) пластичность; Б) теплоемкость; В) регенерация; Г) уничтожение бактерий
Задания, раскрывающие суть понятий. Подобные тестовые задания отражают степень освоения основных (ключевых) понятий, используемых в данной области профессиональной деятельности	Спелеотерапия – это ... А) своеобразный микроклимат пещер; Б) лечение в условиях гротов, соляных копей, шахт; В) немедикаментозный способ лечения; Г) разновидность климатотерапии
Задания на установление соответствия между объектами двух множеств	Установите соответствие между методом лечения и его характеристикой: 1) нафталанолечение; 2) псаммотерапия; 3) пантолечение; 4) апитерапия; А) применение целебных продуктов, получаемых из рогов марала; Б) лечебное воздействие пчелиного яда; В) применение лечебной нефти; Г) метод лечения нагретым песком
Задания на установление последовательности	Установите последовательность действий по прибытии клиента на санаторно-курортное лечение: А) консультация врача; Б) размещение; В) прием; Г) назначение лечебного стола
Задания на завершение профессиональных текстов. Тестовое задание представляет собой определение, суждение, вывод и пр., в котором пропущено ключевое слово. Рекомендуется ос-	Завершите определение: «Дозированная ходьба по маршруту в санаторно-курортных условиях...»

тавлять для заполнения понятия, которые имеют принципиальное значение для предлагаемого профессионального текста	
Кейс-задания. Решение кейс-заданий позволяет студенту продемонстрировать умения анализа конкретной ситуации, выявления связей причинно-следственного характера, определения ключевых проблем и способов их решения. Такой тип заданий имеет интегральный характер и способствует формированию креативности мышления	Курорт «Ключи» располагает хорошей лечебной базой для оздоровления. В основе лечения лежат три уникальных природных фактора: минеральная сероводородная вода, сульфидная иловая грязь и питьевая лечебно-столовая вода (относится к группе сульфатно-магниево-кальциевой воды малой минерализации). Показания для лечения: болезни костно-мышечной системы, органов пищеварения, нервной системы, органов дыхания, эндокринной системы, мужских и женских половых органов, кровообращения и кожи. Прием ведут высококвалифицированные врачи: терапевт, физиотерапевт, кардиолог, невролог, гинеколог, гастроэнтеролог, апитерапевт, диетолог, педиатр. На курорте имеется современный диагностический центр с клинической лабораторией, лечебно-оздоровительный комплекс с бассейном, фитобаром, спа-отделением. К услугам отдыхающих предлагаются тренажерный зал, открытый теннисный корт, волейбольная площадка. Организуются экскурсии по музеям и памятникам природы. Летом желающие могут сплавиться по р. Сылва. Задание. Проанализируйте информацию и обоснуйте выбор видов лечебных программ, которые могут быть предложены клиентам на этом курорте

Таким образом, разнообразные тестовые задания на освоение профессиональных компетенций позволяют отслеживать уровень их сформированности в процессе обучения и вовремя корректировать результаты обучения.

Список литературы

1. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования / А. А. Шехонин [и др.]. – СПб. : Университет ИТМО, 2014. – 100 с.

Вопросы информатики и методики преподавания информатики

УДК 372.800.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ И ОБЛАЧНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Долгунова Наталья Сергеевна,
*преподаватель отдельной дисциплины «Информатика и ИКТ»,
Федеральное государственное казенное образовательное учреждение
«Пермское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации»,
Пермь, Россия.
natadolg76@gmail.com*

Опутина Жанна Руслановна,
*преподаватель отдельной дисциплины «Информатика и ИКТ»,
Федеральное государственное казенное образовательное учреждение
«Пермское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации»,
Пермь, Россия.
flaity@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются возможности компьютерных и облачных инструментов в образовательном процессе при реализации технологии критического мышления на уроках информатики.

Ключевые слова: компьютерные технологии; облачные технологии; приемы; технология развития критического мышления; информатика.

THE USE OF MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES AND CLOUD TOOLS FOR IMPLEMENTATION OF METHODS OF CRITICAL THINKING DEVELOPMENT IN COMPUTER SCIENCE LESSONS

Dolgunova Natalia,
computer science and ICT teacher,

Oputina Zhanna,
*computer science and ICT teacher
Federal State Educational Organisation
"Perm Suvorov Military School of the Ministry of Defense of the Russian Federation"
Perm, Russia*

Annotation. The article deals with the functionality of some IT and cloud tools in educational process for application of the methods of critical thinking development in computer science and ICT lessons.

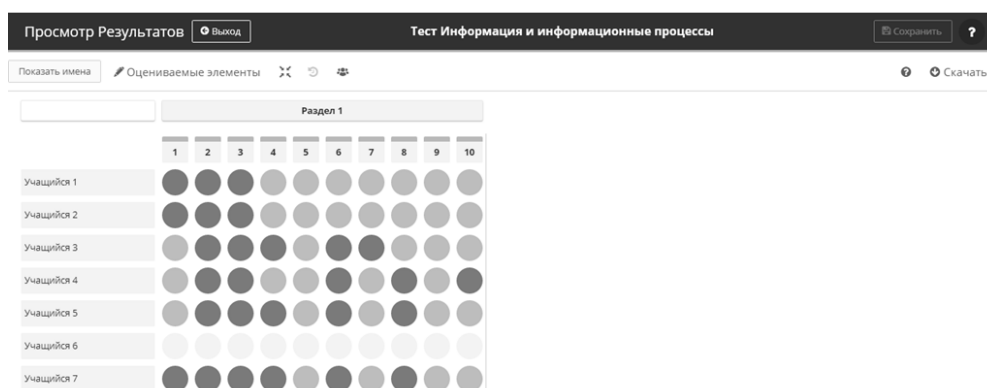
Keywords: computer technologies; cloud tools; critical thinking development; computer science.

В связи с переходом на ФГОС общего образования каждый учитель пересматривает методику обучения, пытается найти приемы и средства, позволяющие формировать универсальные учебные действия (УУД) обучающихся.

Информатика – это метапредмет, и каждая тема в нем сама по себе уже на уровне содержания способствует формированию УУД. Но любые изучаемые понятия превращаются в УУД только тогда, когда обучающийся осознанно научится их использовать в своей деятельности. Приемы технологии критического мышления позволяют организовать это осознанное обучение на практике.

На уроках информатики есть уникальная возможность при реализации приемов ТРКМ использовать для этого еще и современные компьютерные или облачные технологии: платформу Classflaw, сервисы Google, bubbl.us, возможности интерактивной доски и др.

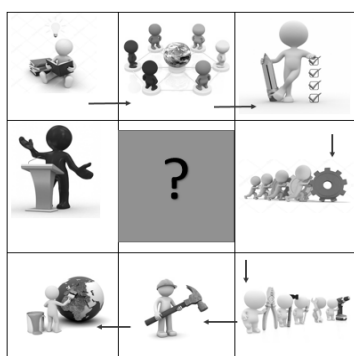
На стадии вызова, в начале урока, с помощью приема «Верные и неверные утверждения» можно наглядно увидеть уровень владения информацией по теме, которую планируется изучать, если использовать возможности платформы Classflaw.com. Для этого на платформе можно составить тест с вопросами, где ответами являются варианты Истина/Ложь (истина – светло-серый цвет, ложь – темно-серый цвет).



Просматривать результаты можно анонимно и/или в режиме «Показать имена».

Из содержания вопросов, обучающиеся делают предположение об изучаемой теме. Наглядная картина ответов мотивирует обучающихся на более осознанную работу по этой теме.

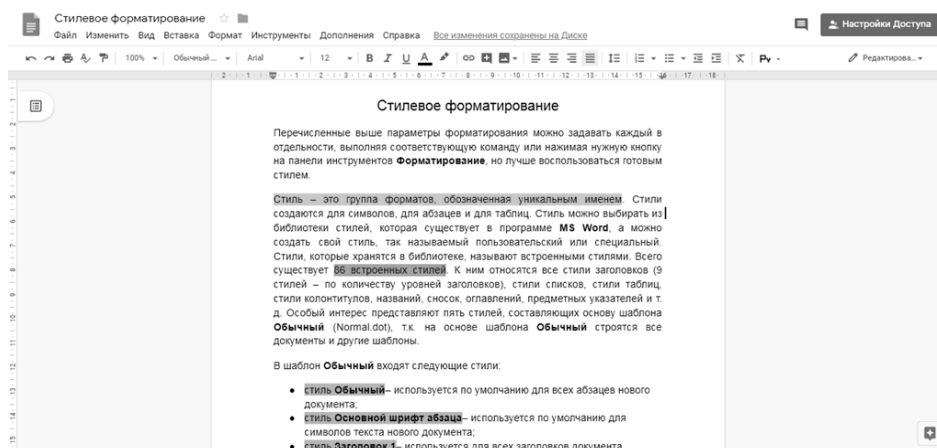
На стадии формулирования темы давно и успешно используется еще один прием – «Кроссенс», который способствует формированию понятийного мышления, лучшему извлечению из памяти знаний за счет построения ассоциативных связей, повышению способностей применять знания в новых ситуациях. В данном случае активно применяются возможности интерактивной доски.



На стадии осмысления обучающиеся могут структурировать материал в виде кластера. Использование сервиса <https://bubbl.us> дает возможность организовать индивидуальную и/или групповую работу в данном направлении. Удаленный доступ к кластеру позволяет показать возможности эффективной совместной работы и за рамками урока.

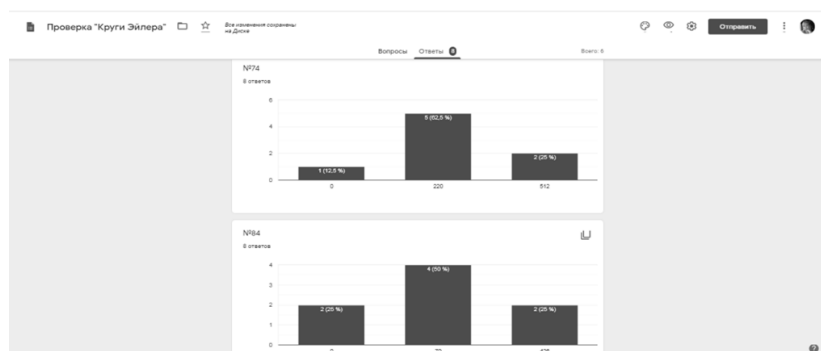


Прием эффективного чтения (ИНСЕРТ) можно организовать с использованием сервиса Google-документ. Обучающиеся не только осознанно прочитывают представленный текст, но и получают необходимый навык работы с сетевым электронным документом: выделение текста цветом, комментирование и т. п.



Использование Google-форм в виде теста или сервиса Online Test Pad на этапе рефлексии предоставляет возможность быстро и наглядно оценить результаты работы по изучаемой на уроке теме.

Google-форма



← → ↻ onlinetestpad.com/ru/survey/3176-refleksiya

Online Test Pad Тесты Опросы Кроссворды Логические игры Диалоги

РЕФЛЕКСИЯ

1 Анализ урока

Моя работа на уроке была... [dropdown]

Своей работой на уроке я... [dropdown]

Урок для меня показался... [dropdown]

За урок я... [dropdown]

Моё настроение стало... [dropdown]

Материал урока мне был... [dropdown]

Далее

← → ↻ onlinetestpad.com/ru/survey/3176-refleksiya

Online Test Pad Тесты Опросы Кроссворды Логические игры Диалоги

РЕФЛЕКСИЯ

2 Понравился урок?

☐ Мне понравился урок

☐ Урок понравился, но мне еще раз надо все прочитать и ответить на вопросы

☐ Урок не понравился

☐ Не все понятно, нужна помощь учителя

Назад Завершить

Обучение с использованием приемов ТРКМ на уроках информатики позволяет организовать образовательный процесс таким образом, что обучающиеся не только овладевают информацией, оценивают ее, но и вырабатывают способность применять на практике современные компьютерные и облачные технологии.

Список литературы

1. Бусленко, В., Федин С. «Семейный кроссворд, и новая интеллектуальная игра «Кроссенс»/ В. Бусленко, С. Федин // Наука и жизнь. – 2002. – №12. – С. 12.
2. Никоарэ, М. Пересечение смыслов, или Творим с историей./ М. Никоарэ, учитель истории и обществознания средней школы №30 Вологды, лауреат Всероссийского конкурса «Учитель года России – 2011». – URL: http://www.ug.ru/method_article/214 (дата обращения: 05.12.2018).
3. Шолом, А. И. Современные информационные технологии как средство формирования критического мышления старшеклассников / А. И. Шолом. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-informatsionnye-tehnologii-kak-sredstvo-formirovaniya-kriticheskogo-myshleniya-starsheklassnikov> (дата обращения: 15.02.2019).

ИЗУЧЕНИЕ ТЕМЫ «БАЗЫ ДАННЫХ» В КУРСАХ «ИНФОРМАТИКА» И «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Королев Александр Леонидович,
*кандидат технических наук, доцент кафедры информатики,
информационных технологий и методики обучения информатике,
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия.
koroleval@cspu.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются аспекты изучения темы «Базы данных» в курсах «Информатика» и «Информационные технологии». В публикации отражен авторский опыт преподавания в ЮУрГГПУ и работы в школе учителем информатики.

Ключевые слова: информационные модели; имена; построение реляционных баз данных; запросы; таблицы; связи.

STUDY OF THE TOPIC "DATABASES" IN THE COURSES "INFORMATICS" AND "INFORMATION TECHNOLOGIES"

Korolev Alexander,
*candidate of technical sciences, associate professor,
South Ural State Humanitarian-Pedagogical University,
Chelyabinsk, Russia*

Annotation. The article discusses aspects of studying the topic "Databases" in computer science and information technology courses. The publication reflects the author's experience of teaching at South Ural State University of Humanities and Education and work as a school teacher of Informatics.

Keywords: Information models; names; building relational databases; queries; tables; links.

Опыт преподавания дисциплин «Информатика» и «Информационные технологии» для студентов первого курса непрофильных специальностей выявил некоторые особенности подготовки школьников по курсу «Информатика» в средней школе. Многие студенты данную тему в школе не рассматривали вообще, так как изучали информатику на базовом уровне с соответствующей нагрузкой 1 час в неделю. Встречались студенты, у которых в 10 – 11-х классах курс «Информатика» не изучался.

С учетом важности информационных технологий в современной жизни и будущей профессиональной деятельности учителя тематика настоящей статьи нам видится весьма актуальной. В соответствии с общим объемом часов для изучения названных дисциплин в учебном плане нами на данную тему отводится два часа лекций и четыре часа лабораторного практикума.

Первоначально мы рассматриваем общие понятия. В восприятии любого человека мир состоит из объектов. Объекты взаимодействуют между собой. Объекты и их свойства имеют имена, свойства объектов имеют определенные значения. Именно имена позволяют ввести объект в информационный обмен. Любой человек, сталкиваясь с неизвестным объектом или явлением, задает вопрос: «Что это такое?», т. е. «каково имя этого объекта или явления?»

Базы данных существовали и до применения вычислительной техники. Например, каталог книг в библиотеке на карточках, который занимал немалое место и требовал длительного поиска информации, кроме того, карточка могла быть просто утеряна или удалена.

Современная технология хранения и поиска информации актуальна для больших объемов данных. Действительно, если в личной библиотеке десяток книг, то никакой базы данных не требуется. А для библиотеки университета она необходима, причем в электронном виде. Компьютерная реализация технологии хранения и поиска информации стала возможной с появлением носителей информации с надежным длительным хранением и быстрым доступом.

База данных – информационная модель [2] некоторой предметной области. Она содержит информацию о свойствах объектов этой предметной области, о значениях этих свойств и связях между объектами. Причем эта информация представлена явно, в виде значений свойств объекта. Например, информация о свойствах объекта содержится в математической модели этого объекта, но эту информацию еще необходимо извлечь путем применения численных методов и проведения вычислительного эксперимента. Предметная область – часть окружающего мира (система взаимодействующих объектов), имеющая определенную целостность. База данных библиотеки университета является прекрасным примером для изучения технологии поиска и хранения информации, так как она является электронной и студенты осваивают работу с ней с первого курса.

База данных, как любая модель, содержит информацию о свойствах объектов, которые являются главными для решения поставленной задачи. Для библиотеки актуальны свойства книги: автор, наименование, год издания и т. д. Вес книги для библиотеки не представляет интереса, тогда как для базы данных на почте это одно из важных свойств, если книга пересылается бандеролью.

Для быстрого поиска информации ее необходимо структурировать. Например, информация о сотрудниках организации: Личное дело № 12345, Сергеев Сергей Владимирович, дата рождения 3 января 1988 г.; Личное дело № 12134, Иванов Иван Петрович, дата рождения 5 марта 1983 г. и т. д. Это неструктурированное представление информации. В таком виде данные сложно упорядочить и осуществлять в них поиск.

Пример структурированных данных:

Таблица 1

Личное дело	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения
12345	Сергеев	Сергей	Владимирович	3.01.1988
12134	Иванов	Иван	Петрович	5.03.1983

Структурирование информации для ее хранения и быстрого поиска производится в рамках определенной модели данных. Модель данных – способ организации данных в рамках базы данных. Мы рассматриваем иерархическую, сетевую и реляционную модели данных. Для первых двух моделей ограничимся примерами, реляционную модель рассматриваем более подробно, как совокупность связанных таблиц. Каждая из таблиц является информационной моделью объекта некоторой предметной области.

Итак, база данных (БД) – это структурированная совокупность данных об объектах некоторой предметной области, предназначенная для длительного хранения во внешней памяти компьютера и постоянного использования. База данных – один из элементов информационной системы [3].

Разработку БД представляем состоящей из двух этапов.

Первый этап – проектирование базы данных, который выполняется без компьютера и является весьма важным этапом. В свою очередь этапы проектирования представляются следующими:

- 1) анализ требований к проектируемой БД и задач, которые будут решаться с ее помощью;
- 2) анализ предметной области, выявление информационных объектов, их актуальных свойств и информационных связей между объектами;
- 3) проектирование таблиц БД;
- 4) определение связей между таблицами.

Результатом этого этапа является так называемая инфологическая модель БД [1].

Второй этап – создание собственно БД – выполняется в среде системы управления базами данных (СУБД) на компьютере. Основой этого этапа является инфологическая модель БД. С учетом доступного нам в университете программного обеспечения выбрали СУБД Access 2010 пакета Microsoft Office.

Создание базы данных средствами СУБД состоит из этапов:

- 1) создание пустых таблиц в режиме «конструктор»;
- 2) создание схемы данных (связывание таблиц);
- 3) заполнение таблиц;
- 4) создание запросов и отчетов.

Для изучения и освоения технологии поиска и хранения информации мы выбрали реляционную модель БД. Профессиональное изучение данной темы предполагает рассмотрение для построения реляционных таблиц правил Кодда [1], что затруднительно для непрофессионалов. По этой причине мы упростили эту тему, приняв, что каждая таблица есть информационная модель определенного объекта предметной области. В этом случае для достаточно простых БД правила Кодда выполняются.

В качестве практического примера выбрана БД «Успеваемость» (рис. 1), которая состоит из трех связанных таблиц. Подобная БД может использоваться в деканате факультета при анализе результатов экзаменационной сессии.

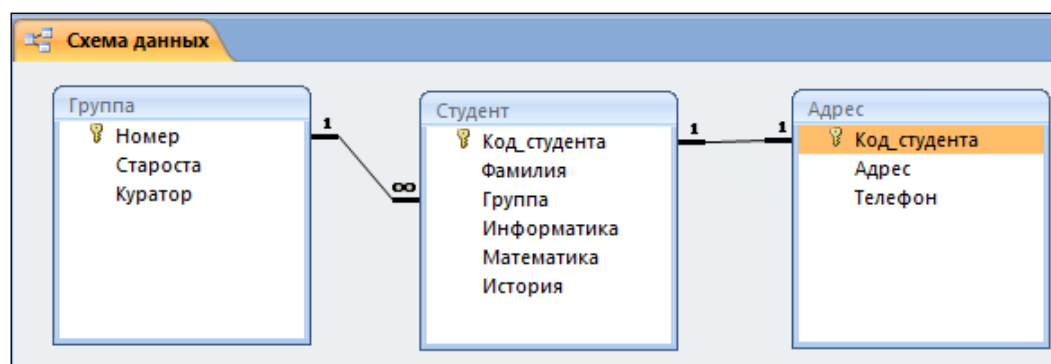


Рис. 1. Схема базы данных «Успеваемость»

При построении БД по рис. 1 обсуждаются такие понятия, как поля, записи, ключевые поля, связи 1:M и 1:1, их назначение и свойства, такие как обеспечение целостности, каскадное обновление и каскадное удаление.

Номер группы имеет уникальное значение в университете, поэтому он в таблице «Группа» выбран в качестве ключевого поля, а каждый студент учится в какой-либо группе. Для связывания таблиц «Студент» и «Адрес» вводятся искус-

ственные поля «Код_студента» (тип счетчик), которые имеют уникальные значения и выбираются в качестве ключевых полей (рис. 1). При этом для связи 1:1 свойство «Каскадное обновление» не назначается, так как тип поля «Счетчик».

Смысл связи 1:M (рис. 1) очевиден: в каждой группе учится много студентов; связь 1:1 (рис. 1) также очевидна: каждый студент имеет один адрес. Таблица «Группа» содержит перечень свойств объекта «Академическая группа». Таблица «Студент» содержит перечень свойств студента с точки зрения деканата. В ней содержатся результаты сдачи экзаменов (информатика, математика, история). Таблица «Адрес» содержит общегражданские сведения о студенте. Для всех таблиц правила Котта выполняются.

Заполнение БД начинается с таблицы «Группа» (рис. 2)

	Номер	Староста	Куратор	Добавить поле
+	131	Егоров	Поднебесова	
+	132	Сидоров	Косьмин	
+	133	Карпов	Корлыханова	
+	134	Иванова	Рогозин	

Рис. 2. Заполнение таблицы «Группа»

При заполнении таблицы «Группа» берутся номера реальных групп факультета, старосты и кураторы назначаются произвольно.

Группа						
	Номер	Староста	Куратор	Добавить поле		
	131	Егоров	Поднебесова			
+	Код_студен	Фамилия	Информати	Математик	История	Добавить по
+	9	Егоров	4	4	5	
*	(№)					
+	132	Сидоров	Косьмин			
+	133	Карпов	Корлыханова			
+	134	Иванова	Рогозин			
*						

Рис. 3. Заполнение таблицы «Студент» из среды таблицы «Группа»

Заполнение таблицы «Студент» выполняется из среды таблицы «Группа», при этом используется свойства связи «Контроль целостности». Каждый студент будет записан в свою группу. Такое заполнение БД предохраняет от возможных ошибок.

Студент							
	Код_студен	Фамилия	Группа	Информати	Математик	История	Добавить поле
	9	Егоров	131	4	4	5	
	Адрес	Телефон	Добавить по				
	Миасс	8962134567					
*							
*	(№)						

Рис. 4. Заполнение таблицы «Адрес» из среды таблицы «Студент»

Таблица «Адрес» заполняется аналогично (рис. 4). Вопросы заполнения БД информацией рассматриваются недостаточно в литературе [3, 4]. В таблице «Студент» в каждую группу помещаются четыре студента: отличник, хорошист,

троечник и двоечник (рис. 3). Затем по этой таблице строятся запросы для поиска всех отличников, всех двоечников, троечников и хорошистов (рис. 5).

Поле:	Фамилия	Группа	Информатика	Математика	История
Имя таблицы:	Студент	Студент	Студент	Студент	Студент
Сортировка:	по возрастанию				
Вывод на экран:	☒	☒	☒	☒	☒
Условие отбора:			2		
или:				2	
					2

Рис. 5. Запрос на поиск двоечников

Поле:	Фамилия	Группа	Информатика	Математика	История
Имя таблицы:	Студент	Студент	Студент	Студент	Студент
Сортировка:	по возрастанию				
Вывод на экран:	☒	☒	☒	☒	☒
Условие отбора:			>3	>3	>3
или:					

Рис. 6. Запрос на поиск отличников и хорошистов

При построении запросов на поиск всех двоечников, троечников, хорошистов и отличников обсуждается роль условий отбора, которые записаны в одной строке (И), в разных строках (ИЛИ). Запрос на поиск только всех хорошистов и только всех троечников, запрос на поиск студентов с определенными оценками, запрос на поиск с параметром выполняются студентами самостоятельно. Далее формы и отчеты создаются на основе соответствующих мастера отчетов и мастера форм.

В заключение демонстрируется свойство связей «Каскадное удаление» и «Каскадное обновление». В таблице «Группа» одной из групп задается новый номер, например 231 вместо 131. При этом в таблице «Студент» информация обновляется автоматически. В этой же таблице запись для одной из групп удаляется, при этом удаляется информация обо всех студентах этой группы из всех таблиц. Кроме того, студенты самостоятельно строят БД с составными ключами из работы [4] (рис. 7, 8), но без их заполнения.

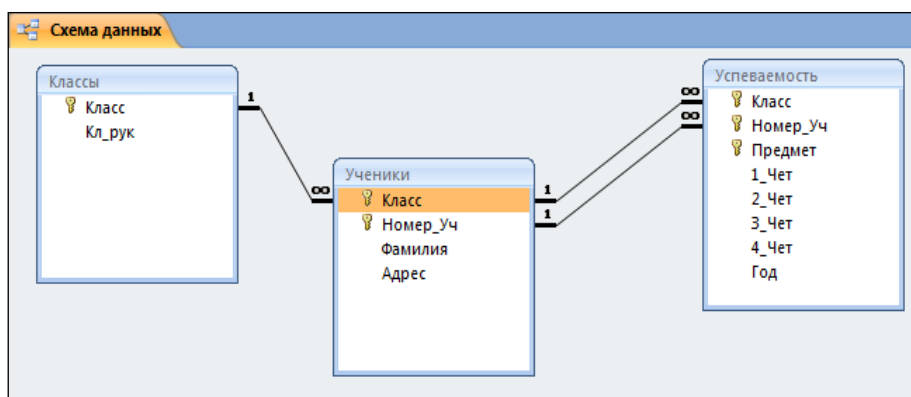


Рис. 7. База данных «Класс» [4]

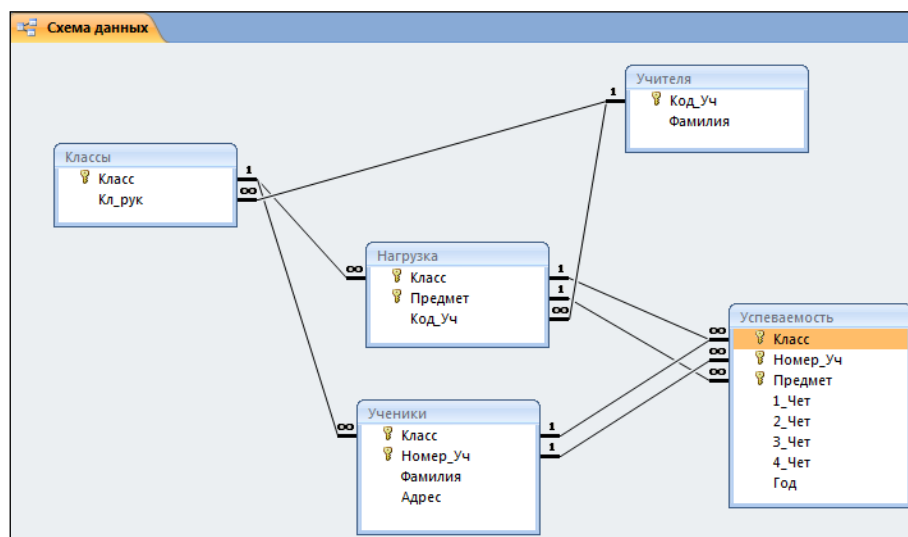


Рис. 8. База данных «Учебный процесс» [4]

Использование данных материалов при изучении темы «Базы данных» в курсах «Информатика» и «Информационные технологии» показал прекрасные результаты в обучении студентов.

Список литературы

1. Информатика: учебник/ под ред. проф. Н. В. Макаровой. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 768 с.
2. Королев, А. Л. Понятие «информационная модель» в курсе информатики / А. Л. Королев // Информатика в школе. – 2019. – № 7. – С.12 – 16.
3. Поляков, К. Ю. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. И. Еремин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 239 с.
4. Семакин, И. Г. Информационные системы и модели: учебное пособие / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 303 с.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК РАЗДЕЛ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Королев Александр Леонидович,
кандидат технических наук, доцент кафедры информатики,
информационных технологий и методики обучения информатике,
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия.
koroleval@cspu.ru.

Паршукова Наталья Борисовна,
кандидат педагогических наук, доцент,
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия.
parshukovanb@cspu.ru

Аннотация. В статье рассматривается опыт изучения темы «Имитационное моделирование» в курсе «Компьютерное моделирование» и в ходе разработки выпускных квалификационных работ для специальностей педагогического образования «Физика – информатика», «Математика – информатика» и «Информатика». В публикации содержится опыт преподавания курса «Компьютерное моделирование» в ЮУрГГПУ.

Ключевые слова: имитационные модели; случайные события; инструментальные системы моделирования.

SIMULATION MODELING AS A SECTION OF THE COURSE COMPUTER MODELING

Korolev Alexander,
candidate of technical sciences, associate professor,
South Ural State Humanitarian-Pedagogical University,
Chelyabinsk, Russia

Parshukova Natalia,
candidate of pedagogical sciences, associate professor,
South Ural State Humanitarian-Pedagogical University,
Chelyabinsk, Russia

Annotation. The article considers the experience of studying the topic "Simulation" in the course "Computer modeling" and in the course of developing final qualification papers for the specialties of pedagogical education "Physics – Informatics", "Mathematics – Informatics" and "Informatics". The report presents the experience of teaching the course "Computer modeling" at South Ural State University of Humanities.

Keywords: simulation models; random events; instrumental modeling systems.

Дисциплина «Компьютерное моделирование» формирует следующие компетенции:

- ОК-3 Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- СКИ-1 Готовность применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов;

- СКИ-2 Способность использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.

- ПК-24. Способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.

Для формирования данных компетенций необходимо рассматривать современные методы и технологии моделирования. Например, имитационное моделирование (simulation), моделирование в среде современных специальных программных комплексов: MVS, RMD, AnyLogic [4, 5] и т. п. В настоящее время имитационное моделирование – распространенный вид моделирования, на основе которого решается ряд актуальных задач. Как правило, реализуется с помощью набора имитирующих компьютерных программ, позволяющих посредством процессов-аналогов провести исследование реального сложного процесса в режиме «имитации» и выполнить оптимизацию некоторых его параметров. Таким образом, имитационное моделирование – исследование свойств объекта или системы путем экспериментирования с его особой компьютерной моделью.

Имитационное моделирование особо актуально:

- при моделировании сложных систем;
- при отсутствии или сложности математической модели объекта или его элементов;
- при необходимости получения результатов моделирования к определенному сроку;
- при моделировании и исследовании воздействия случайных факторов или при событийном моделировании.

По причине значительного количества элементов в системе, сложности протекающих в них процессов, сложности вычислительной реализации их математических моделей модели элементов строятся по принципу «черный ящик», так как необходимы предельно простые модели элементов.

Модель «черный ящик» – это формальная математическая зависимость между входным воздействием X и реакцией элемента Y , $Y=F(X)$. Может быть построена методами регрессионного анализа.

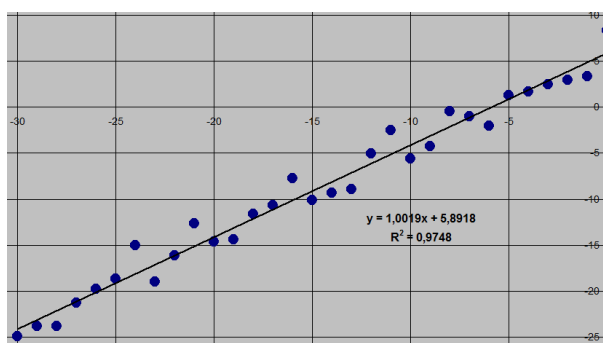


Рис. 1. Регрессионная зависимость $y=1,0019x+5,8918$ и коэффициент ее достоверности $R^2=0,9748$

Регрессионные модели имеют широкие области применения. Например, математическая модель объекта построена, но не все ее параметры можно определить прямыми измерениями, тогда по результатам экспериментов нужные параметры модели могут быть идентифицированы [2].

Если о закономерностях процессов нет никакой информации, то модель строится как формальная математическая зависимость между входными и выходными параметрами. Пример – закон Ома и другие эмпирические зависимости, которые широко используются в науке и технике.

Получить регрессионную модель можно, используя функцию Excel «Добавить линию тренда». При этом важно помнить, что полученная зависимость вполне значима, если коэффициент достоверности R^2 , в соответствии со шкалой Чеддока, больше 0,9.

Исходный числовой материал для построения регрессионной модели можно получить в ходе экспериментов. При этом для сокращения количества опытов необходимо эксперимент планировать. Планирование эксперимента необходимо, если свойства изучаемого объекта зависят от большого количества факторов, когда невозможен однофакторный эксперимент. Суть полного факторного эксперимента заключается в том, что все факторы варьируются в эксперименте одновременно [6].

Для исследования влияния k факторов на m уровнях требуется выполнить m^k опытов. В теории планирования эксперимента доказано, что при выборе зависимости, включающей только линейные члены и произведения, в эксперименте достаточно использовать для каждого фактора только два варианта значений: $\min$ и $\max$ и их комбинации. Например, для зависимости $y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+b_{12}x_1x_2+b_{23}x_2x_3+b_{13}x_1x_3+b_{123}x_1x_2x_3$ число факторов $k=3$, для определения всех параметров достаточно провести $2^3 = 8$ экспериментов [6]. Подобные модели строятся в ходе лабораторного практикума по курсу «Компьютерное моделирование» [2].

Еще одна задача имитационного моделирования, которая рассматривается при изучении курса, состоит в следующем. Необходимо исследовать работу автомобиля на определенном временном интервале. В течение суток автомобиль может быть исправным или стать неисправным (рис. 2). В начальный момент времени автомобиль может быть исправным с вероятностью P_0 . Далее автомобиль в течение суток с вероятностью P_1 может сохранить свое исправное состояние. Если он станет неисправным, то на следующие сутки приступят к его ремонту. Неисправный автомобиль после суток ремонта с вероятностью P_2 вернется к работе, т. е. станет исправным, или его ремонт продолжится [3].

Автомобиль находится в каждом состоянии ровно сутки и переходит в новое состояние или сохраняет текущее состояние с учетом вероятности перехода. Модель изменения состояния автомобиля представлена электронной таблицей на рис. 3.

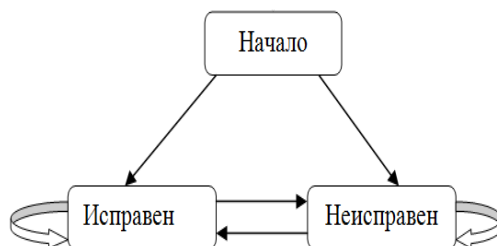


Рис. 2. Граф изменения состояния автомобиля

Здесь X_i , Y_i (рис. 3) – случайные числа, полученные с применением функции Excel СЛЧИС(). Случайное число X_i используется при моделировании события «изменение состояния исправного автомобиля» (событие $A=1$ – автомобиль исправен; $A=0$ – автомобиль неисправен). Событие ($A=1$) происходит, если случайное число меньше заданной вероятности P_1 . Случайное число Y_i используется при моделировании результата ремонта автомобиля (событие $C=1$ – автомобиль отремонтирован; событие $C=0$ – автомобиль остается в ремонте). Событие моделируется аналогично A .

	A	B	C	D	E	F
1	P0	P1	P2			
2	0,9	0,8	0,7			
3						
4	День	Xi	А-машина работает	Yi	В-машина в ремонте	С-машина отремонтирована
5	1	0,035	1		0	0
6	2	0,854	0		1	0
7	3	0,776	1	0,119	0	1
8	4	0,532	1	0,575	0	0
9	5	0,597	1	0,398	0	0
10	6	0,590	1	0,825	0	0
11	7	0,968	0	0,014	1	0
12	8	0,460	1	0,631	0	1
13	9	0,343	1	0,711	0	0
14	10	0,880	0	0,188	1	0

Рис. 3. Имитационная модель изменения состояния автомобиля

P0	P1	P2
0,9	0,8	0,7
Количество автомобилей	Срок выполнения работы (дней)	
5	100	
Объем работы (машино-дни)	Число положительных результатов	Частота реализации события: "Работа выполнена"
370	20	1,00
380	18	0,90
390	10	0,50
400	4	0,25
410	0	0,00

Рис. 4. Результат имитационного эксперимента для пяти автомобилей

Теперь можно решать задачу имитационного моделирования без специального программного обеспечения в среде электронных таблиц Excel. Какое количество автомобилей необходимо иметь, с учетом их возможной поломки, чтобы выполнить за заданное время определенный объем работ, который измеряется в машино-днях, какова вероятность выполнения этой работы имеющимся парком из пяти автомобилей за 100 дней? Например, по данным рис. 4, если объем работы более 380 машино-дней, то следует увеличить парк автомобилей и повторить имитационный эксперимент. С помощью подобной модели можно определить количество автомобилей, необходимое для выполнения работы заданного объема за определенное время с вероятностью не менее 0,95.

Другая задача, решаемая в рамках лабораторного практикума [2], состоит в моделировании работы супермаркета, цель которого – извлечь максимум прибыли. Это означает, что оборудование и обслуживающий персонал должны работать эффективно, товар должен быстро продаваться и приносить прибыль. Например, сколько касс должно быть в магазине? С одной стороны, кассы не должны простаивать, а с другой стороны, из-за их нехватки не должны создаваться очереди. Лишние кассы – лишние затраты, очереди – потеря покупателей и объема продаж, а следовательно, прибыли.

Моделируя поведение покупателя, работу касс, можно попытаться ответить на поставленные вопросы. В данном случае необходима имитационная модель, в которой задаются законы поведения отдельных элементов, в то же время исследуется поведение всей системы.

Количество одного вида товара, необходимое «среднестатистическому» покупателю, есть случайная величина с равномерным распределением между заданными максимальным и минимальным значениями. Для простоты моделирование проводится для усредненных цен. Процесс обслуживания состоит в следующем: покупатель подходит к кассе и выкладывает товар перед кассиром, который подсчитывает итоговую сумму и пробивает чек. Время предъявления товара и время подсчета также носит случайный характер.

Нас может интересовать среднее время обслуживания одного покупателя в зависимости от числа касс. Таким образом, необходимо построить имитационную модель системы массового обслуживания (модель универсама).

Модель создается в системе MVS и будет состоять из трех объектов: «Универсам», «Покупатель» и «Касса» (рис. 5).

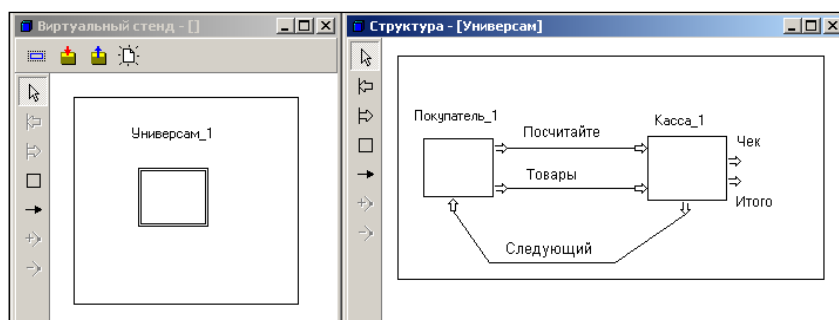


Рис. 5. MVS-модель «Универсам_1». Элементы – «Покупатель_1», «Касса_1»

Визуализация результатов моделирования состоит в следующем: можно построить график изменения выручки («Итого») во времени и показать число обслуженных покупателей (рис. 6) и т. д.

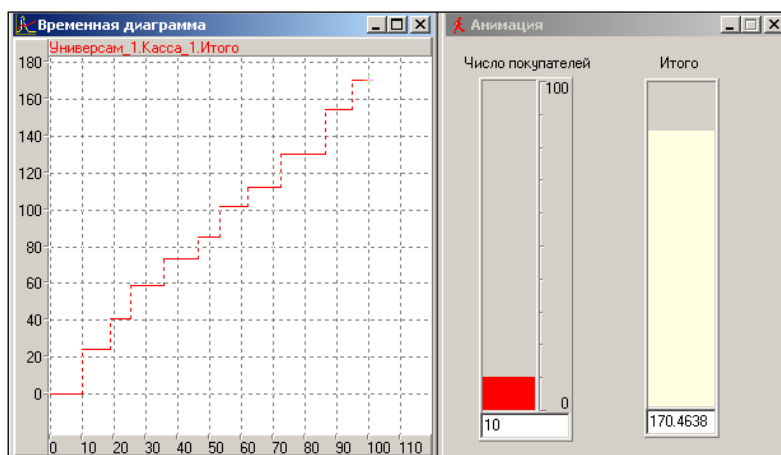


Рис. 6. Представление результатов моделирования работы кассы универсама

Одним из современных программных комплексов для разработки имитационных моделей является пакет AnyLogic [4]. Это российская разработка. Пакет предназначен для имитационного моделирования процессов и систем. Можно моделировать системы массового обслуживания, логистические системы, процессы дорожного движения, пассажиропотоки и т. п.

Пакет AnyLogic удобен, нагляден и прост для понимания. С недавнего времени политика компании The AnyLogic Company в отношении предоставления программного продукта изменилась. Компания приветствует использование AnyLogic в образовательных целях студентами и преподавателями. Если ранее создавалась специальная урезанная учебная версия программного продукта, то сейчас практиче-

ски полнофункциональная версия предоставляется бесплатно в образовательных целях (ограничение на отраслевые библиотеки и время моделирования) [4]. На данный момент актуальна версия 8.5.2. К сожалению, модели, созданные в ранних версиях программного продукта, не поддерживаются в последней версии.

Разработчики уделили особое внимание документации программного продукта: помимо справочного материала, есть примеры разработанных моделей, которые можно анализировать самостоятельно, меняя различные параметры. Есть также учебные пособия, которые позволяют достаточно быстро освоить программный продукт [4].

Графическая среда разработки моделей AnyLogic значительно ускоряет процесс создания моделей. Благодаря встроенным библиотекам, написанным профессионалами, можно создавать сложные модели всего в "два клика". Платформа AnyLogic допускает создание Java-апплетов. Таким образом, модели могут демонстрироваться в среде браузера.

В рамках выпускной квалификационной работы один из наших студентов создал модель сети сотовой связи с восемью базовыми станциями, двумя контроллерами локальной зоны и одним центром управления мобильными услугами. Модель, построенная в среде AnyLogic, представлена на рис. 7.

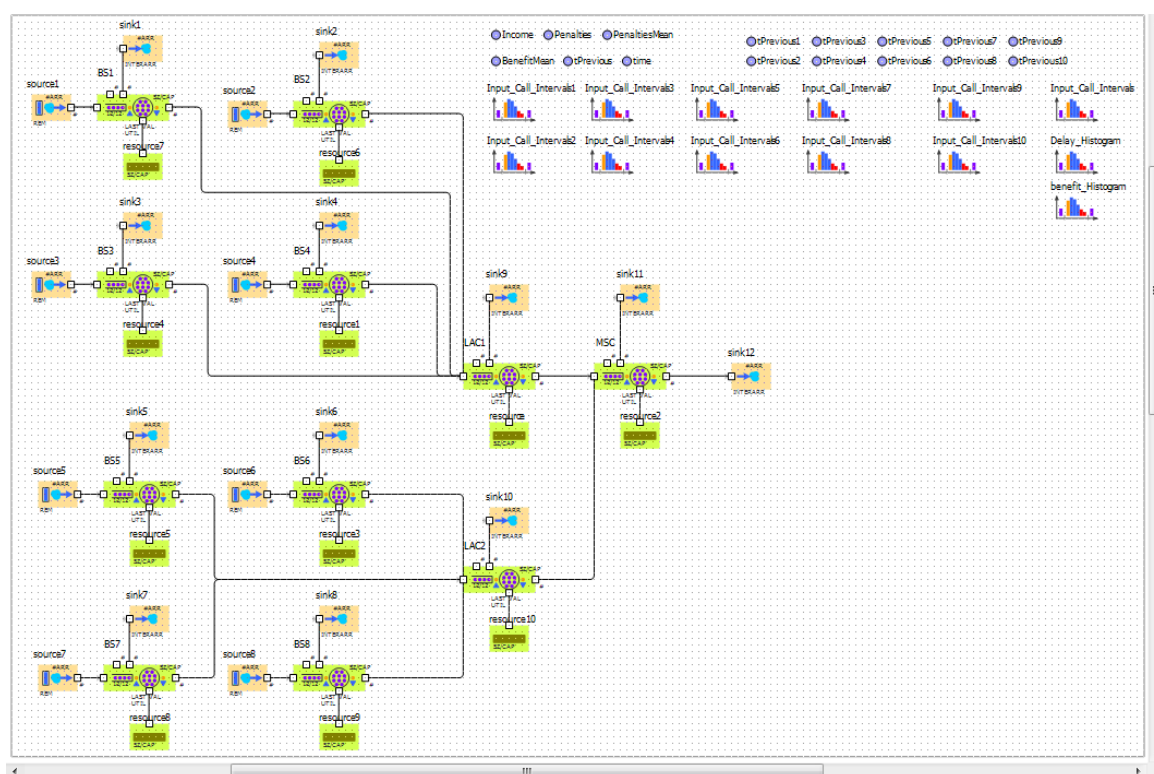


Рис. 7. AnyLogic-модель системы сотовой связи

Модель состоит из системы взаимосвязанных блоков:

- генератор заявок;
- обработчик заявок центра управления мобильными услугами;
- «приемник» заявок.

В модели имеется ряд параметров:

- интенсивность поступления заявок в базовую станцию;
- цена минуты разговора;
- штраф за необслуженный вызов;
- интенсивность обслуживания заявок.

Модель представляет собой Java-апплет, который создан с помощью системы AnyLogic. Модель запускается в любом браузере с установленным плагином Java (рис. 8).

Рассмотрим задачу, близкую по содержанию для студентов, будущих специалистов в области информатики (рис. 9.). Сервер обрабатывает запросы, поступающие с автоматизированных рабочих мест с интервалами, распределенными по показательному закону со средним значением 2 мин. Время обработки сервером одного запроса распределено по показательному закону со средним значением 3 мин. Сервер имеет входной буфер-накопитель. Необходимо построить имитационную модель для определения среднего времени и вероятности обработки запросов. Сервер представляет собой однофазную систему массового обслуживания разомкнутого типа с ограниченной входной емкостью, то есть с отказами в обслуживании.

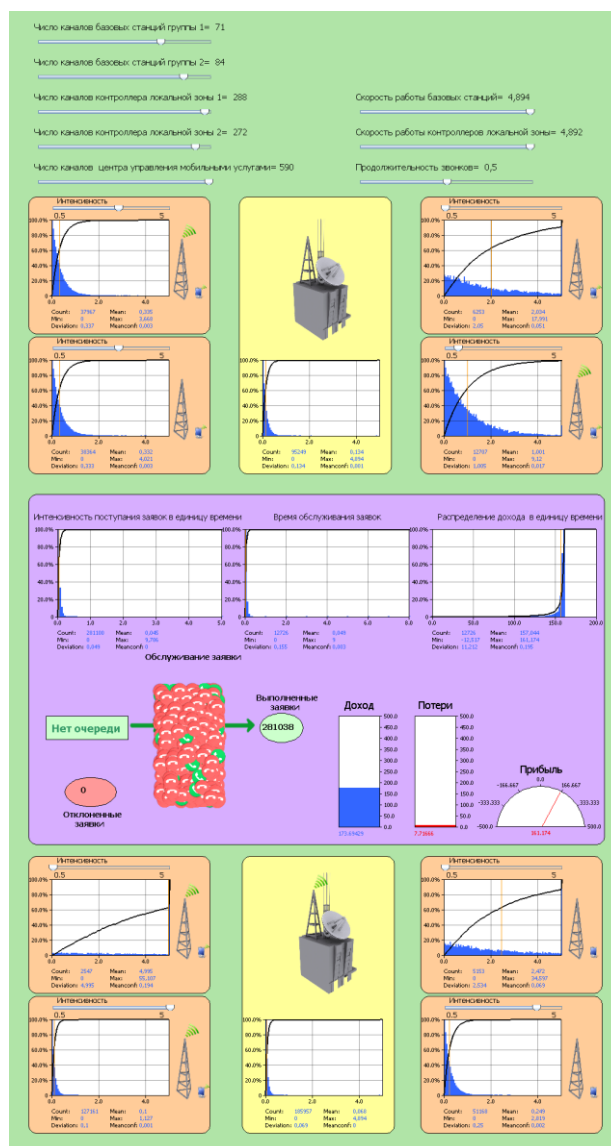


Рис. 8. Java-апплет в браузере

Объект Source генерирует заявки. Обычно он используется в качестве начальной точки потока заявок. В данном примере заявками будут запросы на обработку сервером, а объект Source будет моделировать их поступление.

Заявки представляют собой объекты, которые производятся, обрабатываются, обслуживаются или еще каким-нибудь образом подвергаются действию моделируемого процесса: это могут быть клиенты в системе обслуживания, детали в

модели производства, транспортные средства в модели перевозок, документы в модели документооборота, сообщения в моделях систем связи и т. д.

Объект Queue моделирует очередь заявок, ожидающих приема. В нашем случае он будет моделировать очередь запросов, ожидающих обработку сервером.

Объект Delay задерживает заявки на заданный период времени. Он имитирует в данной модели сервер, обрабатывающий запросы.

Объект Sink уничтожает поступившие заявки, он используется в качестве конечной точки потока заявок.

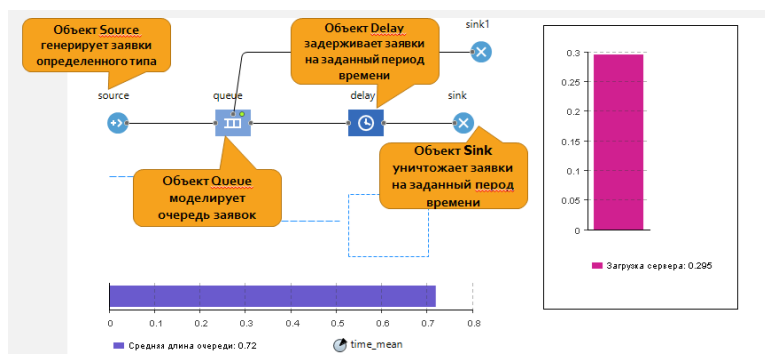


Рис. 9. AnyLogic-модель сервера

В экспериментах с моделью студентам требуется найти ответы на ряд вопросов, например:

1) если увеличить емкость входного буфера, то как изменится вероятность обработки запросов, среднее время обработки запроса, средняя длина очереди?

2) если увеличить интенсивность поступления запросов, то как это повлияет на количество обработанных запросов?

3) как изменятся характеристики системы, если увеличить производительность сервера?

Таким образом, строя имитационные модели, студенты получают опыт в моделировании процессов и систем. При анализе построенной модели студенты проверяют ее адекватность, то есть соответствие объекту-оригиналу, которое необходимо для решения задачи. А это проще всего сделать на моделях процессов, которые интуитивно понятны будущим учителям информатики. Задачей для преподавателя является не только проверка правильности создания моделей, но и побуждение студентов к исследованию, поиску ответов на вопросы по оптимизации процессов. Такие задания, ориентированные на практическое применение модели, несомненно, демонстрируют студентам прикладное значение имитационного моделирования.

Список литературы

1. Королев, А. Л. Компьютерное моделирование / А. Л. Королев. – М.: ЛБЗ-БИНОМ, 2010. – 230 с.
2. Королев, А. Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / А. Л. Королев. – М.: ЛБЗ-БИНОМ, 2013. – 238 с.
3. Королев, А. Л. Моделирование случайных событий с помощью электронных таблиц / А. Л. Королев // Информатика в школе. – 2019. – №2. – С. 48 – 54.
4. Сайт компании Anylogic. – URL: <https://www.anylogic.ru>, (дата обращения: 9.12.2019).
5. Сайт компании MVStadium Group. – URL: <https://www.mvstadium.com>. (дата обращения: 9.12.2019).
6. Советов, Б. Я. Моделирование систем / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рихтер Татьяна Васильевна,

кандидат педагогических наук,

доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин,

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

Пермь, Россия.

tatyanarikhter@mail.ru

Вычегдина Екатерина Федоровна,

магистрант,

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

Пермь, Россия.

ekaterinashegda@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме использования методов формирования информационной компетенции на уроках информатики с использованием облачных технологий.

Ключевые слова: информационная компетенция; методы формирования информационной компетенции; облачные технологии; информатика.

METHODS FOR FORMING INFORMATION COMPETENCE IN INFORMATICS LESSONS USING CLOUD TECHNOLOGIES

Richter Tatyana,

candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, Department of

mathematical and natural Sciences,

Perm state national research University,

Perm, Russia

Vychegдина Ekaterina,

undergraduate,

Perm State National Research University,

Perm, Russia

Abstract. The article is devoted to the urgent problem of using methods of forming information competence in computer science lessons using cloud technologies.

Keywords: information competence; methods of forming information competence; cloud technologies; computer science.

Категория «информационная компетенция» вошла в сегодняшнюю реальность с появлением объектной основы (телекоммуникации, компьютерная и офисная техника, телефоны и смартфоны, диджитальные компактные средства воспроизведения аудио и видео, мобильные гаджеты и др.) и информационного базиса (программные продукты для передачи данных, мессенджеры, социальные сети, утилиты, онлайн-сервисы и др.), на которых формируются навыки поиска данных независимо от посторонней помощи, сохранения актуальной информации, пересылки интересующих собеседника сведений или контента, возможности сохранять информацию на устройстве, внешних носителях или в пространстве сети.

Для ученика, получающего общее среднее образование, указанная компетенция позволяет не только работать с информационным потоком в рамках изучаемых дисциплин, но и активно и самостоятельно познавать жизнь общества в различных сферах деятельности [1].

Классификация методов формирования информационной компетенции учеников по источникам, от которых передается информация, а также по способу ее восприятия прошла длительный путь преобразования в условиях педагогической практики. Е. И. Перовским и Е. Я. Голантом были указаны методы практического, наглядного, словесного воздействия на компетенции ученика, однако с модернизацией и инновацией образовательного пространства методы пополнились актуальными версиями, использующими технические инструменты обучения (ТИО).

Рассмотрим традиционную классификацию методов обучения:

1) методы, использующие практику (экспериментальная практика, упражнения, решение обучающе-производственных задач);

2) методы, применяющие наглядность (визуализация, показ, мониторинг);

3) методы, использующие речевые элементы (пояснение, рассказ, беседа, лекция, инструктаж, дискуссия);

4) методы, предлагающие работу с книгой (прочтение литературы, исследование, создание реферата, беглый просмотр, извлечение цитат, формирование плана, библиографии, создание конспекта);

5) методы с использованием видеопродуктов (изучение видеоконтента, рефлексивные размышления, контроль, практика, оцениваемая электронным ресурсом).

Существует классификация методов формирования информационной компетенции, исходящая из задач, поставленных дидактикой. Изучением данных методов занимались такие известные педагоги, как М. А. Данилов, Б. П. Есипов и др. [2]. Анализ литературы по теме исследования позволил выделить следующие группы методов для формирования информационной компетенции школьников: создание базового объема знаний; наработка актуальных навыков и умений; прикладная практика, основывающаяся на полученных знаниях; фиксация полученных знаний; тестирование уровня усвоенных компетенций; креативная практика. Известна также классификация методов формирования информационной компетенции, исходящая из свойств, которые характеризуют когнитивные процессы, отражающая градации самостоятельности, активности и творчества. Авторами теории являются педагоги И. Я. Лернер и М. Н. Скаткин, суть данной классификации представлена в таблице 1.

Такая дисциплина, как информатика, предполагает использование разнообразных методов формирования информационной компетенции учеников, наиболее актуальными из которых являются подразумевающие применение облачных технологий. Отметим, что информатика аккумулировала позитивный опыт реализации образовательного процесса из мировой и российской практики.

Рассмотрим актуальные методы обучения:

– использующие «живое слово» учителя – пояснение, рассказ, беседа, лекция, инструктаж или дискуссия;

– применяющие наглядность – визуализация, показ, мониторинг;

– использующие практику – работа с программными продуктами, онлайн-сервисами, сетевыми ресурсами, практикумы в компьютерном классе;

– активизирующие мыслительную деятельность ученика – вовлечение в решение проблем, реализацию проектов, участие в ролевых играх на тему повышения компьютерной грамотности.

В таблице 2 представлено соответствие методов обучения и формируемых умений информационной компетенции на уроках информатики с использованием облачных технологий [3].

Таблица 1

Классификация методов по характеру познавательной деятельности

Метод	Сущность и параметры метода
Интегративный (объяснения и визуализирован- ные материалы)	- новый материал подается подготовленным для интеллектуальной перцепции; - учитель подает знания посредством различных способов; - ученики реализуют перцептивные процедуры, визуально воспринимая информацию (схемы, фото, рисунки, диаграммы), осозная суть учебного материала, а затем запоминают его
Репродуктивный	- учитель рассказывает о сути новой темы, а также дает пояснения; - ученики осознают новый материал, после чего закрепляют в памяти; - стабильность усвоения материала гарантируется высокой кратностью походов к повторению преподнесенных знаний
Постановка проблемного вопроса	- позволяет перейти от функционала исполнителя к креативной практике; - учитель озвучивает проблему, которую ученики решают при его поддержке; - предлагается пошаговая работа с проблемной ситуацией
Фрагментарно- поисковый	- новый материал скрыт в предложенном учителем задании или литературе, а интеллектуальная перцепция возможна после самостоятельного выделения информации; - миссия учителя состоит в мотивировании учеников на поисковые мероприятия в образовательном пространстве, используя вариативные инструменты; - ученики получают возможность решать когнитивные задачи, обсуждать варианты решений с учителем, формулировать новые проблемы и находить уникальные пути решения, что позволяет соотнести теорию и практику в едином процессе поиска истины и наработать стабильные основательные знания
Исследовательский	- учитель и его ученики обозначают актуальную проблему, которую совместно решают на уроке или в домашних условиях; - новое знание не подается для перцепции ученикам; образовательный процесс сконструирован так, что ученики приступают к самостоятельному извлечению знаний при работе над проблемой, выведению аналогий и оценке вариантов решений, а выбор инструментария производится учениками с целью достижения конкретного результата; - учитель проявляет активность исключительно на стадии оперативного воздействия на ход работы учеников над поставленными проблемами; - образовательная деятельность учеников протекает интересно, насыщенно и напряженно, включая действия с четко выраженным исследовательским функционалом

Таблица 2

Соответствие методов обучения и формируемых умений информационной компетенции на уроках информатики с использованием облачных технологий

Умения информационной компетенции	Методы обучения
Поисковая работа в информацион- ном пространстве	<i>С использованием практики и фрагментарного поиска</i> Учитель предлагает школьникам найти полезные приложения, учебную литературу, фильм, инсценирующий произведение из школьной программы, на облачном сервисе Google Play
Аналитический обзор, создание и подборка актуальных сведений	<i>С использованием практики, а также с постановкой конкретной проблемы</i> Ученики получают индивидуальные задания, производят поиск информации на сервисе Google Play (конкретный продукт или контент по информатике), отделяя несущественные варианты

Упорядочение и архивация полученных данных	<i>С использованием практики и репродуктивных приемов</i> Учитель пошагово, используя презентационные материалы по информатике или демонстрируя экран своего устройства, раскрывает алгоритм внесения информации для сохранения в облачное хранилище Google Disk. При этом учитель характеризует структурную организацию размещаемых данных в папках, описывает опции режимов доступа к Google Docs, а затем предлагает ученикам выполнить задание согласно алгоритму
Трансформация информационного потока	<i>Фрагментарно-поисковый в сочетании с практикой в парах</i> Ученики получают задание по факту изучения инструкции – с опорой на ее указания сформировать тематическую подборку фотографий по информатике в инструменте Open Shot или открыть в Google Презентациях мультимедийную презентацию
Оперирование информационным потоком	<i>Исследовательский в комбинации с проектной методикой</i> Ученикам предлагаются несколько вариантов проекта по информатике, в соответствии с заданиями класс делится на команды, а их участники получают четко оговоренные обязанности. Лидер создает документ (Google Tables или Google Docs), и открывает право доступа в него только своей команде, раздав ссылки или привязав адреса почтовых ящиков. Документ постепенно наполняется контентом в урочное и внеурочное время. Педагог дает комментарии и детализирует работу команды, чтобы проект был сдан в срок. Педагог может отследить динамику наполнения документа, а также активность членов команды, за счет чего выводится справедливая оценка каждому участнику проекта

Полагаем, что методы формирования информационной компетенции на уроках информатики с использованием облачных технологий рационально реализовывать в различных ракурсах (как специфических, так и общих), предлагающих школьникам обучение, в котором применяются средства информационно-коммуникационных технологий.

Список литературы

1. Жабина, С. А. Формирование ИКТ-компетенций на уроках информатики [Текст] С. А. Жабина // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Самара, март 2016 г.). – Самара: ООО "Издательство АСГАРД", 2016. – С. 137 – 139. – URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/188/9815/> (дата обращения: 25.02.2020).
2. Зарукина, Е. В. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учеб.-метод. пособие / Е. В. Зарукина, Н. А. Логинова, М. М. Новик. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 59 с.
3. Хуторской А. В. Компетентностный подход в обучении: научно-методическое пособие / А. В. Хуторской. – М.: Эйдос; Издательство Института образования человека, 2013. – 73 с. – (Новые стандарты).

УДК 378.147

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО
КАК СРЕДСТВА ДЕМОНСТРАЦИИ ВЛАДЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

Белоус Анастасия Вячеславовна,
студентка,

*Пермский государственный национальный исследовательский университет
Соликамск, Россия
nastya_belous@bk.ru*

Научный руководитель: Шестакова Лидия Геннадьевна,
кандидат педагогических наук, доцент,

*зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин,
зам. директора по учебной работе,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамск, Россия.
shestakowa@yandex.ru*

Аннотация. Статья посвящена способам создания и наполнения электронного портфолио на примере различных компетенций, предусмотренных для выпускника направления Прикладная математика и информатика. Основной идеей является то, чтобы структурировать портфолио студента по компетенциям образовательного стандарта. Работы представляются как документы, подтверждающие владение компетенциями.

Ключевые слова: электронное портфолио; прикладная математика и информатика; компетенции; обучение студентов.

**USING AN ELECTRONIC PORTFOLIO AS A MEANS
OF DEMONSTRATING COMPETENCES**

Belous Anastasia,
student, Perm State National Research University
Solikamsk, Russia

Scientific adviser: Shestakova Lidiya,
candidate of pedagogical sciences, associate professor,
Perm State National Research University,
Solikamsk, Russia

Abstract. The article is devoted to the methods of creating and filling an electronic portfolio, using the example of various competencies provided for a graduate of the applied mathematics and computer science direction. The main idea is to structure the student's portfolio according to the competencies of the educational standard. Works are submitted as documents confirming their competence.

Keywords: an electronic portfolio; applied mathematics and computer science; competencies; student learning.

Самая актуальная проблема для современной молодежи – это проблема трудоустройства после окончания вуза. Выпускник обладает прикладными зна-

ниями, но не имеет опыта. И таких студентов тысячи. Как быть конкурентоспособным и уже во время обучения получить возможность работать там, где хотелось бы? Помочь может электронное портфолио, которое позволит отследить результаты учебной деятельности студента и в будущем покажет степень его компетенции работодателю.

В целом сейчас электронное портфолио можно разделить на три типа: *портфолио документов*, *портфолио работ* и *портфолио отзывов*. Подробнее о типах можно узнать из работы Т. И. Ермаковой, Е. Г. Ивашкина [1]. В статье подробнее хотелось бы остановиться именно на портфолио работ, которое включает в себя творческие работы студента, различные исследования, статьи и участия в конференциях.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), после успешного окончания бакалавриата у студента должны быть сформированы некоторые компетенции: общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК). Обращаясь к Н.Е. Мойсеюк, под компетенцией будем понимать «результат овладения содержанием общего среднего образования, выражающийся в готовности обучающегося использовать усвоенные знания, умения, навыки, а также способы деятельности в конкретных жизненных ситуациях для решения практических и теоретических задач» [2]. Рассмотрим компетенции выпускника направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика (далее ПМИ). **Цель статьи** – на основе анализа компетенций ПМИ рассмотреть возможный состав электронного портфолио и приемы его создания.

Структура портфолио с опорой на компетенции (без привязки к электронному портфолио) описана в пособии Л. Г. Шестаковой, Т. А. Безусовой [4]. Авторы предлагают в основу положить идею о необходимости систематизировать работы по компетенциям и приводить их как документ, подтверждающий владение конкретной компетенцией.

Одной из общекультурных компетенций направления ПМИ является ОК-7, в которой указывается, что выпускник должен «знать и уважать историческое наследие и культурные традиции своей страны <...>» [3, с. 15]. Данный факт может быть подтвержден участием в различных научно-практических семинарах, за которые выдаются дипломы различной степени. Например, не так давно на базе СГПИ проходил научно-практический семинар "Демидовская энциклопедия. XVIII век", посвященный истории рода Демидовых. Награды за такие семинары могут пополнить банк студенческого портфолио.

Не менее важная ОК-8, связанная со знанием иностранных языков, устанавливает студенту «владеть базовой лексикой и грамматикой одного из иностранных языков, основами разговорной речи <...>» [3, с.15]. Знание иностранного языка будет очень хорошим дополнением к портфолио любого человека, ведь это открывает большие возможности для работы. Подтверждением хороших знаний, высокого уровня владения английским в таком случае могут стать сертификаты за *Кембриджский экзамен* (A2 Key, C1 Advanced, Young Learners English Tests: Starters, TKT, TKT CLIL и т. д.), *TOEFL*, *IELTS* и подобные оценки знаний.

Следующая компетенция – общепрофессиональная. В ОПК-6 говорится, что студент, успешно освоивший программу бакалавриата направления Прикладная математика и информатика, должен иметь «способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования <...>» [3, с. 16]. Данные умения могут быть продемонстрированы во время участия в различного уровня олимпиадах, чемпионатах и так называемых хакатонах. Каждый год на базе некоторых высших учебных заведений проводятся квалификационные туры разных этапов чемпионата мира по программированию, за участие в которых студент как минимум может получить сертификат, а как максимум – и рабочее место в какой-либо IT компании. Участвовать в олимпиадах

можно еще во время учебы в школе, что будет весомым аргументом для работодателей при приеме на работу. Участие во всех этих мероприятиях, конечно, показывает уровень образованности студента, его общительность (в случае командных соревнований), умения генерировать идеи и находить пути решения различных задач.

Хотелось бы также обратить внимание на ОПК-4, которая отмечает «готовность к участию в проведении научных исследований» [3, с. 16]. Для студентов, аспирантов и молодых ученых проводятся научно-практические конференции в различных областях. На этих конференциях каждый может проявить себя как компетентный докладчик результатов своей работы и активный участник-слушатель. Сертификаты и дипломы конференций являются важной частью любого портфолио.

Среди профессиональных компетенций можно выделить ПК-11, которая подразумевает наличие у выпускника способности «к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика) <...>» [3, с. 18]. Во время учебы студент может участвовать в студенческих конкурсах профессионального мастерства, фестивалях молодых педагогов, во всероссийской олимпиаде студентов педагогических вузов. Дипломы и грамоты с этих мероприятий не станут лишним грузом в студенческом портфолио. Мастерами педагогической науки доказано, что конкурсы и олимпиады являются эффективной формой самореализации обучающихся.

Для того чтобы создать информативное портфолио, необходимо владеть навыками работы на компьютере, а именно уметь пользоваться различными прикладными офисными программами пакета MS Office. Такими приложениями являются *MS Word*, *MS Excel*, *MS PowerPoint* и т. д. С их помощью можно создать содержательное портфолио с использованием красочных презентаций, различного рода текстовой информации и рейтинговой оценкой знаний.

Работа над электронным портфолио и его создание также является подтверждением владения такими компетенциями, как ОК-4, ОК-9, ПК-6.

Кроме того, существует множество бесплатных (и не только) сайтов, на которых можно создать свое портфолио и посмотреть на чужое. Такие сервисы позволяют работодателям из разных уголков мира рассматривать размещенные портфолио, что открывает большие возможности для тех, кто ищет работу. Здесь также можно получить некоторые отзывы о своем портфолио, оценить другие. Это заставляет держать планку качества на высоком уровне, учиться у других авторов портфолио.

Список литературы

1. Ермакова, Т. И. Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения : учеб. пособие / Т. И. Ермакова, Е. Г. Ивашкин. – Нижний Новгород, 2013. – 158 с. – URL: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/my/metod_dokym_obraz/provedeniezanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf (дата обращения: 10.02.2020)
2. Мойсеюк, Н. Е. Педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н. Е. Мойсеюк. – М., 2003. – 615 с.
3. Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования ПГНИУ направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика 2016 г. – URL: [http://www.psu.ru/files/docs/obrazovanie/bachelors/2016/suos/01_03_02_pmi\(1\).pdf](http://www.psu.ru/files/docs/obrazovanie/bachelors/2016/suos/01_03_02_pmi(1).pdf) (дата обращения: 10.02.2020).
4. Шестакова, Л. Г. Вопросы методики преподавания в высшей школе: учебно-методическое пособие / Л. Г. Шестакова, Т. А. Безусова. – Соликамск: РТО СГПИ филиал ПГНИУ; ООО «Типограф», 2019. – 92 с.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВОЧНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ

Иванова Елена Николаевна,
*магистр педагогических наук, старший преподаватель,
Костанайский государственный педагогический университет им. У. Султангазина,
Костанай, Казахстан.
elenaki61@mail.ru*

Аннотация. В статье особое внимание уделено необходимости формирования проектной компетентности студентов вуза. Перечислены педагогические условия, способствующие успешному процессу формирования проектной компетентности в процессе изучения базовой дисциплины и в период прохождения педагогической практики. Приведены некоторые сведения экспериментального исследования.

Ключевые слова: образование; студент; проектная компетентность; самостоятельность.

ON THE ISSUE OF FORMATION OF DESIGN COMPETENCE AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Ivanova Yelena,
*master of pedagogical Sciences, senior lecturer,
Kostanay state pedagogical University. U. Sultangazina,
Kostanay, Kazakhstan*

Abstract. In the article, special attention is paid to the need to form the design competence of University students. The pedagogical conditions that contribute to the successful process of forming design competence in the process of studying the basic discipline and during the period of pedagogical practice are listed. Some information about the experimental study is provided.

Keywords: education; student; design competence; independence.

В современном мире образование является одним из основных приоритетов международного сообщества и государств. Многие страны мира вносят изменения в систему образования, чтобы сделать ее гибкой, мобильной, отвечающей новым требованиям в условиях глобальной конкуренции.

Современное состояние общества, государства в целом, напрямую зависит от эффективности образовательных процессов, влияющих на формирование интеллектуального потенциала населения, активную позицию и аспекты развития личности.

В Послании Первого Президента Республики Казахстан Н. А. Назарбаева к народу подчеркивается, что «необходимо работать целеустремленно и вдохновенно, не упуская из вида наши первоочередные цели, в частности, создавать современные и эффективные системы образования». В этих словах выделено важное предназначение образования в государстве: быть динамичным, предвидеть возможные изменения, опережать подготовку кадров, способных осуществлять экономический рост, прогрессивные преобразования [3, с. 20].

Внедрение в процессы обучения казахстанских вузов кредитной системы, способствовало вливанию вузов в международное образовательное пространство.

Теоретический анализ и исследования результатов практики функционирования кредитной системы обучения в Казахстане осуществляли многие исследо-

ватели (Б. С. Абдрасилов, Ж. А. Кулекеева, С. М. Омирбаев и др.), выделяя доминирующую составляющую – самостоятельную работу студентов [2].

Большинство авторов исследований уделяли внимание специфическим особенностям реализации кредитной системы в вузе:

- возможности студента свободно выбирать индивидуальную траекторию образования в зависимости от выбранной специализации;
- планомерной и четкой системе контроля достижений студента;
- регулярному открытому учету результатов обучения, носящему накопительный характер и др.

Важную роль в вариативности образования студента в вузе играет и высокая мотивация учения посредством систематической учебно-поисковой, проектной работы; реализации программ самопознания, самообучения, саморазвития, самосовершенствования, что в совокупности способствует формированию и развитию навыка будущего специалиста учиться «всю жизнь», быть готовым к решению проблем личностного или производственного характера. Например, в студенческое время уметь:

- проектировать образовательные возможности и потребности;
- самостоятельно моделировать учебную деятельность с адекватной самооценкой;
- своевременно планировать эффективную самостоятельную учебную работу;
- прогнозировать и реализовывать процессы профессионального саморазвития.

Необходимость формирования проектировочной компетентности у студентов вузов определяется:

- высокими требованиями к знаниям и умениям выпускника (государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования);
- количеством затруднений студентов в процессе профессиональной практики, относящихся к умению проектировать предстоящую деятельность;
- затруднениями самих специалистов в осуществлении проектировочной деятельности.

Формирование проектировочной компетентности способствует развитию профессионально значимых качеств личности (Г. Е. Муравьева, И. Н. Кроткова, Л. Е. Марычева).

Мы придерживаемся точки зрения, что у студентов вуза проектировочная компетентность определяется специальными компетенциями, особыми качествами личности, существенными для проявления проектировочной деятельности в учебной, научной, профессиональной, социальной и других сферах жизнедеятельности [1, с. 12].

Исходя из анализа структуры проектировочной компетентности у студентов, содержательных особенностей, мы выявили педагогические условия ее успешного формирования в вузе в условиях кредитной системы обучения:

- включение студентов в информационную среду проектировочной деятельности на всех этапах профессиональной подготовки;
- активизация проектировочной деятельности студентов посредством самостоятельной работы;
- актуализация витагенного опыта студентов в реализации проектировочной деятельности.

В естественных условиях функционирования кредитной системы обучения образовательного процесса Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова была проведена опытно-экспериментальная работа по реализации этапов программы формирования проектировочной компетентности у студентов.

Первый этап – *констатирующий* – позволил определить уровень развития проектировочной компетентности студентов бакалавриата по специальности 5В060100 – «Математика», приступивших к обучению в условиях кредитной системы. При реализации программы обучающего эксперимента мы принимали во внимание итоги констатирующего этапа, исходных данных для получения достоверных результатов. В эксперименте на констатирующем этапе приняли участие студенты КГУ им. А. Байтурсынова специальности 5В060100 – «Математика» (экспериментальная группа) и студенты КГПИ специальности 5В010900 – «Математика» (контрольная группа) с русским языком обучения.

На этапе констатирующего эксперимента решались задачи:

1) исследовать и изучить основные особенности образовательного процесса в вузе в условиях кредитной системы обучения, возможности формирования проектировочной компетентности у студентов;

2) разработать критерии, показатели и уровни сформированности проектировочной компетентности у студентов;

3) провести экспертную оценку и самооценку студентами начального уровня сформированности проектировочной компетентности на констатирующем этапе исследования;

4) для получения надежных и объективных результатов определить экспериментальную и контрольную группы студентов, равнозначных по уровню сформированности проектировочной компетентности.

Для решения задач констатирующего этапа эксперимента мы использовали следующие эмпирические методы педагогического исследования:

– анкетирование студентов КГУ им. А. Байтурсынова и КГПИ с целью определения начального уровня сформированности компонентов проектировочной компетентности;

– экспертную оценку, осуществленную преподавателями КГУ им. А. Байтурсынова и КГПИ, с целью определения начального уровня сформированности компонентов проектировочной компетентности студентов.

Результаты констатирующего эксперимента показали недостаточный (низкий) уровень сформированности проектировочной компетентности у студентов. Констатирующий этап эксперимента подтвердил, что проектировочная компетентность не является естественным новообразованием и требует специальных условий для ее успешного формирования.

Второй этап – *формирующий* – проводился в естественных условиях образовательного процесса.

Формирующий эксперимент строился на основе изучения влияния педагогических условий при использовании кредитной технологии обучения на уровень развития проектировочной компетентности у студентов. Экспериментальная проверка комплекса педагогических условий осуществлялась в рамках учебной дисциплины «Методика преподавания и история математики» цикла профилирующих дисциплин компонента по выбору и в ходе педагогической практики в виде работы творческой лаборатории.

Практические занятия по проблемам частной методики обучения математике проводились по плану:

1) научное обоснование изучаемого технологического способа обучения;

2) основная технологическая процедура;

3) варианты построения обучения;

4) примеры проектов;

5) система проектировочных задач.

В основу учебных заданий по формированию проектировочной компетентности мы включили задания, которые предусматривали:

- целенаправленный поиск, сбор, обработку и передачу учебной информации из различных источников (подготовка проектов, рефератов, презентаций и т. п.);
- творческое усвоение (рассмотреть и обосновать несколько вариантов возможного решения исследуемой проблемы, задачи с обязательным анализом примера имеющегося опыта);
- определение в каждом рассматриваемом явлении инварианта целостного процесса (обязательная характеристика внутрипредметной и межпредметной связей);
- наличие научно обоснованной точки зрения у студентов при интерпретации различной информации;
- описание результатов учебно-проектировочной деятельности, контроль ее результатов.

Таким образом, применяемый нами на протяжении всего процесса изучения дисциплины «Методика преподавания и история математики» арсенал учебных заданий, как мы считаем, должен был не только препятствовать формальному усвоению учебного материала, но и способствовать формированию проектировочной компетентности у студентов вуза при кредитной технологии обучения.

На этапе формирующего эксперимента мы организовали и провели работу творческой лаборатории во время педагогической практики студентов. На занятиях творческой лаборатории, работающей в стенах учебного заведения на протяжении всей педагогической практики, студенты имели возможность самостоятельно осуществлять проектировочную деятельность. Творческая лаборатория – это совместный поиск наиболее эффективных приемов работы, проектирование и воплощение в практику интересных идей, находок, возникающих в самостоятельной деятельности студента-практиканта.

Систематическое и целенаправленное участие студентов в общеобразовательном процессе, в работе творческой лаборатории, последовательное включение студентов в информационную среду, в самостоятельную работу и другое способствуют успешному формированию проектировочной компетентности.

Работа творческой лаборатории проводилась в три этапа:

- поисковый;
- проектировочный;
- аналитический.

Педагогические условия обеспечивались на всем протяжении экспериментального исследования.

На третьем этапе экспериментальной работы – *контрольном* – обобщались, систематизировались и описывались результаты экспериментального исследования.

Разработанная нами система критериев (признаков, на основе которых производилась экспертная оценка и самооценка), применялась на констатирующем и формирующем этапах эксперимента для оценки уровня сформированности проектировочной компетентности студентов.

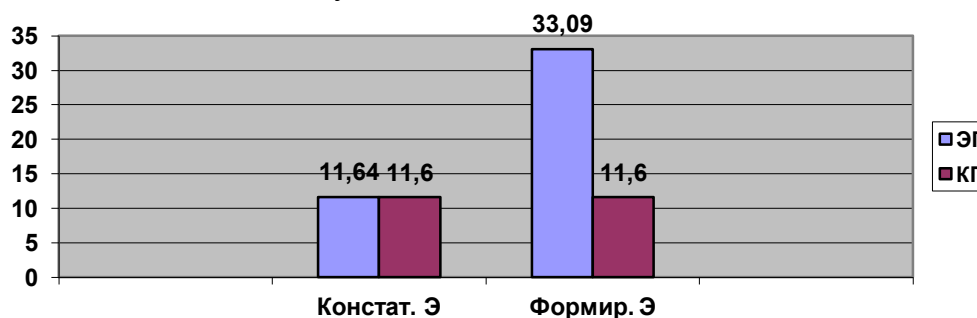


Диаграмма 1. Результаты экспертной оценки проектировочной компетентности у студентов

Экспертная оценка уровня проектировочной компетентности студентов преподавателями на формирующем этапе исследования (33,09) значительно превзошла результаты констатирующих замеров (11,64), что позволяет оценивать уровень развития проектировочной компетентности у студентов на формирующем этапе исследования (4 курс обучения) как высокий

Результаты самооценки проектировочной компетентности студентов на формирующем этапе исследования также позволяют отметить позитивные изменения в уровне ее сформированности в экспериментальных группах.

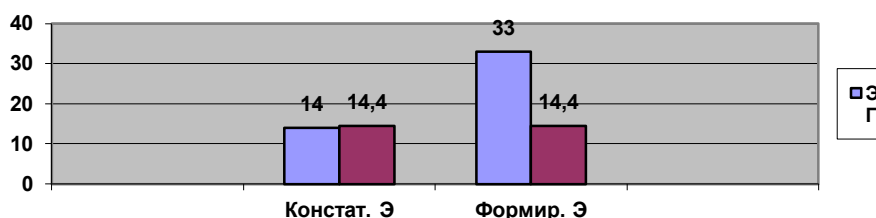


Диаграмма 2. Результаты самооценки проектировочной компетентности студентов

По результатам проводимого исследования были сделаны выводы о необходимости систематических целенаправленных действий по формированию проектировочной компетентности у студентов. Целенаправленность, систематичность, последовательность действий должна основываться на подходах: системном, деятельностном, компетентностном. В то же время действия характеризуются систематичностью педагогических воздействий в направлении формируемого качества. Немаловажную роль играет вариативность содержания образования, а также блочно-модульная структура учебной деятельности студентов и блочное построение всего процесса подготовки будущих специалистов. Большое значение в процессе вузовского образования имеет успешная реализация принципа индивидуализации, т. е. построение процесса обучения в условиях кредитной системы с учетом личностных особенностей, возможностей, задатков, талантливости студента.

Уделим внимание краткому перечислению компонентов процесса формирования проектировочной компетентности студентов вуза:

- диагностический – позволяет своевременно получать необходимую информацию об эффективности процесса формирования проектировочной компетентности у студентов в вузе;
- содержательно-практический – показывает сущность этапов и содержание процесса формирования проектировочной компетентности;
- коррекционный – дает возможность своевременно устранять выявленные слабые стороны и недостатки процесса формирования проектировочной компетентности.

Успешность реализации компонентов процесса формирования проектировочной компетентности у студентов осуществляется с учетом принципов: соответствия содержания теории, практики учебных занятий в вузе будущей реальной профессиональной практической деятельности, интеграции, научности и т. п.

Эффективное функционирование процесса формирования проектировочной компетентности у студентов возможно при реализации комплекса специальных педагогических условий. Организация и функционирование процесса обучения в вузе в условиях кредитной системы, ориентированной на формирование проектировочной компетентности и индивидуальное развитие студента, предполагает новые подходы и направления педагогического мышления.

Успешность процесса формирования проектировочной компетентности у студентов вуза может быть достигнута за счет целенаправленного создания и реализации проектов проектировочной образовательной индивидуальной учебной деятельности студентов с обязательным постоянным корректирующим сопровождением их в процессе обучения в вузе и др.

Список литературы

1. Болотов, В. А., Сериков, В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В. А. Болотов, В. В. Сериков, // Педагогика, – 2003. – № 10.
2. Наркозиев, А. К. Практика внедрения кредитной технологии обучения / А. К. Наркозиев // Высшее образование в России : науч.-пед. журн. М-ва образования и науки РФ. – 2009. – № 8. – С. 142 – 145.
3. Послание Президента Н. А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан - 2050» от 14 декабря 2012 года. – URL: <http://www.soltustik.stat.kz/>.

УДК 378

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Лозовая Наталья Анатольевна,
*кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки,
и технологий имени академика М. Ф. Решетнева»,
Красноярск, Россия.
Lozovayanat@mail.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены возможности электронных образовательных ресурсов в диагностике математической компетентности студентов инженерных направлений подготовки. В соответствии с целями обучения определены показатели математической компетентности. В зависимости от показателя предложены технологии диагностики.

Ключевые слова: математика; диагностика; электронный образовательный ресурс; тестовая технология; рейтинг; кейс.

MODERN TECHNOLOGIES IN THE DIAGNOSTICS OF FORMATION MATHEMATICAL COMPETENCE OF UNIVERSITY STUDENTS

Lozovaya Natalia,
*candidate of pedagogical sciences, associate professor at the department of higher mathematics,
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk, Russia*

Annotation. The article considers the possibilities of electronic educational resources in the diagnosis of mathematical competence of students engineering areas training. In accordance with the learning objectives, the components of mathematical competence are identified. Depending on the component, diagnostic technologies are proposed.

Keywords: mathematics; diagnostics; e-learning course; test technology; rating; case.

Одним из ключевых компонентов профессиональной компетентности в инженерном образовании является математическая компетентность, так как именно математический аппарат лежит в основе решения многих инженерных задач. Развитие информационных технологий расширяет возможности для математического моделирования и выполнения сложных расчетов, что актуализирует потребность

в высоком уровне математической подготовки современных квалифицированных инженерных кадров.

Возникает вопрос: какие диагностические средства целесообразно применять для измерения и оценивания нового образовательного результата в компетентностном формате? Синтез контекстного и междисциплинарного подходов на основе использования информационно-коммуникационных технологий позволяет организовать процесс обучения и диагностику образовательных результатов на новом уровне.

Цель статьи – в описании современных технологий измерения и оценивания математической компетентности обучающихся технических направлений подготовки.

Ключевая задача высшего образования – соответствие образовательного результата заявленным целям. В. А. Шершнева определяет трехкомпонентные цели обучения математике в инженерном вузе, в составе которых три компоненты: математико-теоретическая, математико-прикладная, математико-информационная – и конкретизирует понятие математической компетентности как свойства личности, интегрирующего фундаментальные математические знания, умения и навыки со способностью и готовностью применять методы математического моделирования в профессиональной деятельности [5, с. 13 – 14].

Согласно целям обучения математике необходимо диагностировать уровень сформированности теоретической, прикладной и информационной компоненты математической компетентности.

Опираясь на вышеизложенное, в соответствии с компонентами, перечислим показатели математической компетентности: фундаментальная математическая подготовка (математические знания, умения и навыки), способность и готовность применять междисциплинарные знания при решении прикладных задач; способность и готовность к математическому моделированию при решении задач профессиональной направленности; способность и готовность применять прикладные компьютерные программы и средства Интернет при решении поставленных задач.

Измерение и оценивание перечисленных показателей требует применения современных технологий оценивания образовательных результатов: тестовой и рейтинговой технологий, портфолио студента, критериального подхода к диагностике образовательных результатов [6], ситуационных задач (кейсов) [4].

Показатели математической компетентности специфичны, они требуют разных подходов к диагностике сформированности, в связи с чем сложно остановиться на какой-то одной технологии измерения и оценивания образовательных результатов. Синтез технологии на основе критериального подхода, ситуационных задач, тестовых и рейтинговых технологий, портфолио студента позволяет в комплексе оценить сформированность математической компетентности студентов вуза.

Получившие распространение электронные образовательные ресурсы позволяют учесть потребности и возможности каждого обучающегося. К настоящему времени разработаны ресурсы, ориентированные на персонализацию обучения. В них каждая тема имеет несколько отличающихся по сложности редакций со своим диагностическим аппаратом, которые предоставляются студенту в зависимости от результата усвоения предыдущих тем [1]. Проведение диагностических процедур в условиях электронного образовательного ресурса значительно упрощается, что связано с автоматизацией процесса диагностики и подсчета результатов. Однако методику проведения диагностических мероприятий необходимо предусмотреть на этапе проектирования и создания образовательного ресурса.

Для бакалавров направления 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» нами разработан электронный образовательный ресурс по дисциплине «Математика» [2], в рамках которого предусмотрена диагностика сформированности математической компетентности студентов.

Перед изучением курса студенты проходят входное тестирование, в зависимости от результатов которого либо приступают к изучению курса, в соответствии со своей индивидуальной образовательной траекторией, либо проходят дополнительный курс, предназначенный для повторения школьного курса математики.

Фундаментальная математическая подготовка оценивается при помощи элемента Тест. Обучающимся необходимо выполнить тесты после каждой темы теоретического курса: тесты на усвоение основных понятий, тесты на формирование умений и навыков. Для определения уровня сформированности остальных показателей применяются традиционные тесты, адаптивные тесты [3] и задания с открытым ответом, которые студенты выполняют и прикрепляют на проверку преподавателю. В основу разработки тестов и заданий положены идеи критериального подхода. Измерение и оценивание сформированности компетентности по темам курса позволяет выявить пробелы в усвоении учебного материала и скорректировать процесс обучения. Итоговая диагностика предполагает тестирование по всем темам курса и выполнение итогового задания профессионального контекста.

Автоматически все набранные баллы суммируются, формируя рейтинг студента. Рейтинг можно повысить за счет поощрительных баллов за особые достижения, которые занесены в портфолио студента.

Итак, для диагностики сформированности математической компетентности будущих бакалавров инженерных направлений подготовки в условиях электронного образовательного ресурса необходимо использовать комплекс современных технологий. При такой диагностике каждому показателю математической компетентности соответствует определенная технология, что позволяет рационализировать процесс, оперативно выявить проблемы в формировании компетентности, скорректировать методику преподавания и действий студентов.

Список литературы

1. Вайнштейн, Ю. В. Адаптивные электронные обучающие ресурсы как средство повышения квалификации педагогических кадров / Ю. В. Вайнштейн, Р. В. Есин, Г. М. Цибульский // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2017. – № 2 (40). – С. 52 – 55.
2. Лозовая, Н. А. Междисциплинарные учебные модули в математической подготовке инженеров лесной отрасли / Н. А. Лозовая // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2019. – № 2 (48). – С. 33 – 40.
3. Малыгин А. А. Многостадийное адаптивное тестирование в системе оценивания результатов электронного обучения / А. А. Малыгин // Непрерывное образование: теория и практика реализации: материалы II Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2019. – С. 245 – 248.
4. Сизова Ж. М. Перспективные подходы к оцениванию компетентности обучающихся в современном вузе / Ж. М. Сизова, Т. В. Семенова, Н. Н. Найденова, В. И. Звонников, М. Б. Челышкова, А. А. Малыгин // Образовательное пространство в информационную эпоху – 2019: материалы Международной научно-практической конференции. – М.: Институт стратегии развития образования РАО, 2019. – С. 559 – 572.
5. Шершнева, В. А. Формирование математической компетентности студентов инженерного вуза на основе полипарадигмального подхода: автореф. дис.... д-ра пед. наук: 13.00.02 / В. А. Шершнева. – Красноярск, 2011. – 45 с.
6. Шкерина Л. В. Мониторинг уровня сформированности метапредметных результатов обучения математике в 5 классах / Л. В. Шкерина, М. А. Кейв, О. В. Берсенева, Н. А. Журавлева. – учебное пособие. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2018. – 188 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

Ордашева Мирамгуль Жонысбековна,
*магистр педагогики и психологии,
старший преподаватель кафедры искусств социально-гуманитарного факультета,
Костанайский государственный педагогический университет,
Костанай, Казахстан.
miramgoloradsheva@mail.ru*

Аннотация. В данной статье рассматривается понятийный аппарат научной работы по теме «Формирование профессионально-эстетической готовности педвузов». Раскрыты понятия «готовность», «профессиональная готовность», «профессиональная готовность педагога», «профессионально-эстетическая готовность будущих учителей изобразительного искусства».

Ключевые слова: готовность; профессиональная готовность; профессиональная готовность педагога; профессионально-эстетическая готовность будущих учителей изобразительного искусства.

PROFESSIONAL AND AESTHETIC READINESS OF FUTURE TEACHERS OF FINE ARTS

Ordasheva Miramgul,
*master of pedagogy and psychology, senior lecturer of the Department of arts
social and humanitarian faculty,
Kostanay state pedagogical University.
Kostanay, Kazakhstan*

Annotation. This article discusses the conceptual apparatus of scientific work on the topic "Formation of professional and aesthetic readiness of pedagogical universities." The concepts of "readiness", "professional readiness", "professional readiness of a teacher", "professional and aesthetic readiness of future art teachers" are disclosed.

Keywords: readiness; professional readiness; professional readiness of the teacher; professional and aesthetic readiness of future teachers of fine art.

Для полного понимания основных теоретических аспектов развития профессионально-эстетической готовности у будущего педагога по изобразительному искусству нами рассмотрен понятийный аппарат данного исследования.

Для анализа развития профессионально-эстетической готовности у будущих педагогов по изобразительному искусству раскроем понятийный аппарат, который содержит следующие термины: «готовность», «профессиональная готовность», «профессиональная готовность педагога», «профессионально-эстетическая готовность будущих учителей изобразительного искусства».

Обратившись к словарным определениям, мы выявили следующие дефиниции понятия «готовность». Готовность – это понятные указания на ожидаемую деятельность, обусловленные высоким уровнем формирования желаемых, когнитивных, чувствительных и волевых качеств личности или группы, которые гарантируют успех будущей деятельности [4].

В литературе термин «готовность» определяется как наличие способностей (Б. Г. Ананьев, С. Л. Рубинштейн), встречаются работы, где готовность понимается как качество личности (К. К. Платонов), рассматривается ее связь с жизненным опытом индивида (М. И. Дьяченко, Н. А. Пономаренко) и т. д.

Рассмотрение понятия «профессиональная готовность» в научной литературе дает возможность сделать вывод о том, что профессиональную готовность можно анализировать как состояние психики; предстартовую стимуляцию человека, содержащую понимание им собственных целей, оценку существующих условий, оптимальных способов действия; прогнозирование мотивационных, волевых, интеллектуальных стремлений, возможность достижения целей, мобилизацию сил, самовнушение в достижении целей [3].

В толковании термина «профессиональная готовность» большинство ученых основывается на определении, данном В. А. Сластениным, который под профессиональной готовностью понимает «совокупность социальных установок, ценностно ориентированных интересов, составляющих мотивов, профессионально значимых качеств личности педагога, умений мыслить и действовать» [2].

Толкование «готовность к педагогической деятельности» в научной литературе трактуется как готовность к труду.

К. К. Платонов определил профессиональную подготовленность к труду педагога как связанное свойство человека, фундамент развития которого основывается на подструктуре практических навыков, т. е. обусловлен, в первую очередь, познаниями, навыками, умениями [1].

Рассмотрим сущность понятия «профессиональная готовность педагога». Готовность к педагогической деятельности – степень профессионального мастерства учителя, содержащего в себе усвоение типов профессионально-педагогического образования, являющегося основой профессиональной компетентности. Теоретическая готовность учителя к занятию предполагает присутствие у него интеллектуальных умений предсказывать, проектных умений оценивать. Практическая программа готовности проявляется в наружных (предметных) умениях, т. е. в поступках, которые можно будет замечать. К ним относятся организаторские и коммуникативные умения [6].

При этом процесс развития профессионально-эстетической готовности будущего педагога изобразительного искусства представляется как частный, прямой, открытый опыт, поскольку он обусловлен спецификой эстетического отношения, которое всегда «диалогично». В ходе его реализации происходит эстетическое саморазвитие личности, присвоение ею социально значимого опыта, установление движимой тождественности субъекта и объекта [5].

Т. П. Терентьева рассматривает профессионально-педагогическую компетентность педагога изобразительного искусства как основу подготовленности к осуществлению эффективной педагогической деятельности в художественной сфере и развитию эстетического опыта, воспитанию у учителя аксиологических основ его профессии, формированию психолого-педагогических и специальных познаний, профессионально-педагогических умений, опыта художественного исследования действительности [7].

Профессионально-эстетическая готовность будущего педагога изобразительного искусства нами понимается как комплексное формирование человека, обладающего неограниченностью эстетических познаний, методическими умениями применять эстетический опыт в учебно-воспитательном процессе, склонностью к творческой самореализации в художественно-педагогической деятельности.

Список литературы

1. Зязюн, И. А. Эстетическая регуляция ценностной системы / И. А. Зязюн // Профессионально-художественное воспитание Украины. – 2005. – № 3. – С. 3 – 15.
2. Сластенин, В. А. Личностно ориентированные технологии профессионально-педагогического образования / В. А. Сластенин // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 1. – С. 45 – 70.
3. Словарь по профориентации и психологической поддержке. – Издатель ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н. Э. Баумана". Эл № ФС 77.
4. Словарь-справочник по педагогике / авт.- сост. В. А. Мижеригов; под общей ред. П. И. Пидкасистого. М.: ТЦ Сфера, 2004. – 448 с.
5. Педагогический словарь: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова, Т. А. Строгокова и др.]; под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой. – М.: Академия, 2008. – 352 с.
6. Пуни, А. Ц. Некоторые вопросы теории воли и волевая подготовка в спорте / А. Ц. Пуни // Хрестоматия по психологии : учебное пособие / сост. В. В. Мироненко; ред. А. В. Петровский. – М. : Просвещение, 1977. – С. 311 – 315.
7. Терентьева, Т. П. Формирование профессионально-педагогической компетентности у будущих учителей изобразительного искусства на основе полихудожественного подхода: дис. ... канд. пед. наук / Т. П. Терентьева. – Чебоксары – 2014. 224 стр.

УДК 372.851

О ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗА

Скорнякова Анна Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент,

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,

Пермь, Россия.

skornyakova_anna@pspu.ru

Лаптева Татьяна Дмитриевна,

студентка математического факультета,

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,

Пермь, Россия.

tanya1998@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности цифровизации математического образования студентов педвуза, связанной с использованием электронной поддержки образовательных курсов и прикладного программного обеспечения. Демонстрируется их реализация на примере решения обучающимися задачи линейного программирования.

Ключевые слова: математическое образование; студент педвуза; цифровизация образования.

ABOUT DIGITIZING THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS OF STUDENTS OF A PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Skornyakova Anna,

candidate of pedagogical sciences, associate professor,

Perm State Humanitarian Pedagogical University,

Perm, Russia

Abstract. The article discusses the features of digitalization of the mathematical education of pedagogical students, which is connected with the use of electronic support for educational courses and application software. Their implementation is demonstrated by the example of solving linear programming problems by the students.

Keywords: math education; student of pedagogical university; digitalization of education.

В российскую систему образования активно внедряются различные инновационные концепции, одной из которых согласно Национальному проекту «Образование» является цифровизация образовательной среды, предполагающая «создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней» [4]. Причем считается, что сфера образования прошла стадию автоматизации (образовательные организации уже оснащены компьютерной техникой и прочим цифровым оборудованием), цифровизации (многие базы данных оцифрованы) и находится на текущий момент на этапе цифровой трансформации, связанной не только с оснащением образовательных учреждений компьютерной техникой, мультимедийным оборудованием, переводом информации в цифровой формат, но и с оптимизацией и реорганизацией всех процессов. Это накладывает дополнительные требования к подготовке будущих учителей математики. Среди особенностей цифровизации обучения математике студентов Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета можно выделить следующие:

1) использование на основе универсальной идентификации обучающегося системы электронной поддержки образовательных курсов, функционирующей на <https://moodle.pspu.ru/>, в которой студенты могут не только познакомиться с методической литературой, но и осуществить обзор предметных облачных сервисов, ссылки на которые имеются в электронном курсе;

2) проведение контрольно-диагностических мероприятий [2] с использованием технологий машинного обучения и искусственного интеллекта;

3) повышение навыков преподавателей в сфере цифровых технологий посредством проведения соответствующих курсов;

4) формирование информационно-коммуникационной грамотности обучающихся в рамках преподаваемых дисциплин, в частности, при выполнении заданий на построение поверхностей в цилиндрической и сферической системах координат в ходе решения задач на приложение тройных интегралов с использованием электронных пакетов (MathCad, GeoGebra и др.) или при решении прикладных задач с использованием MS Excel;

5) формирование умения составлять алгоритмы решения прикладных задач с целью их последующей реализации конкретным исполнителем (в том числе с использованием языков программирования).

Продемонстрируем последние из указанных аспектов на примере решения студентами экономико-математической задачи в рамках курса «Дискретная математика». Одним из условий успешного решения прикладной задачи является корректное составление ее модели, при построении которой требуется выбрать адекватный метод математического моделирования [1]. Например, при работе над экономико-математической задачей к желаемому результату может привести использование методов линейного программирования, позволяющих представить решаемую задачу в виде систем линейных уравнений и неравенств. Характеристика ключевых этапов моделирования при решении задачи линейного программирования (ЗЛП) представлена в таблице 1.

**Основные этапы моделирования
при решении задач линейного программирования**

№	Этап	Характеристика
1	Изучение объекта моделирования и формулировка технического задания на разработку модели (начальный этап)	Разработка содержательной постановки задачи моделирования (создание совокупности вопросов об объекте моделирования, записанных в словесной форме)
2	Концептуальная и математическая постановка задачи (получение совокупности уравнений, описывающих объект моделирования)	Математическое описание предположений для количественного анализа их выполнения (выделение основных явлений и элементов в объекте, установление связей между ними)
3	Качественный анализ и проверка корректности модели (для обеспечения корректности математической модели должна быть выполнена проверка промежуточных результатов)	Проведение ряда обязательных проверок для контроля правильности полученной системы математических соотношений (контроль размерности, характера зависимостей, экстремальных ситуаций, граничных условий, физического смысла, математической замкнутости и др.)
4	Обоснованный выбор методов решения задачи и разработки моделирующей программы	Выбор наиболее эффективного метода решения задачи и его реализация в виде детального алгоритма
5	Реализация алгоритма (часто в виде компьютерной программы)	Реализация алгоритма конкретным исполнителем
6	Проверка адекватности модели (заключительный этап)	Определение соответствия решения задачи объекту и сформулированным предположениям

В качестве примера составления модели с последующим решением ЗЛП рассмотрим задачу [3]: «Строительная компания производит полки для ванн двух размеров – A и B . Агенты по продаже считают, что на рынке может быть реализовано до 500 полок в неделю. Для каждой полки типа A требуется 2 м^2 материала, а для полки типа B – 4 м^2 . Компания может получить до 1300 м^2 материала в неделю. Для того, чтобы изготовить одну полку типа A требуется 13 минут машинного времени, а для того, чтобы изготовить одну полку типа B – 30 минут; машину в неделю можно использовать лишь 165 часов. Определить количество полок каждого типа, которые следует выпускать в неделю, если прибыль от продажи полок типа A составляет 4 денежных единицы, а от полок типа B – 5 денежных единиц».

Изучив условия задачи, можем сделать вывод, что она представляет собой задачу оптимизации, то есть ЗЛП. После введения некоторых обозначений (x_1 – количество полок вида A ; x_2 – количество полок вида B , которые производятся в неделю) составим линейную модель – модель ЗЛП $f = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$ с соответствующей системой ограничений (неотрицательность переменных должна соблю-

даться), имеющей вид

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 500, \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 1300, \\ 13x_1 + 30x_2 \leq 9900, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Практический характер задачи предопределяет необходимость определения наиболее точных значений неизвестных, поэтому решение будем проводить с использованием симплексных таблиц. Для решения задачи симплекс-методом введем три дополнительные переменные u_1, u_2, u_3 и приведем ее к каноническому виду:

$$f = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max, \quad \begin{cases} x_1 + x_2 + u_1 = 500, \\ 2x_1 + 4x_2 + u_2 = 1300, \\ 13x_1 + 30x_2 + u_3 = 9900, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \\ u_1 \geq 0, u_2 \geq 0, u_3 \geq 0. \end{cases}$$

В качестве опорного плана выберем

$x^0 = (0; 0; 500; 1300; 9900)$ и составим начальную симплекс-таблицу (табл. 2).

Таблица 2

Начальная симплексная таблица

Базис	x_1	x_2	План
u_1	1	1	500
u_2	2	4	1300
u_3	13	30	9900
f	-4	-5	0

Поскольку последняя строка содержит отрицательные оценки – выберем разрешающий столбец, то есть столбец с наименьшей оценкой, а затем по наименьшему отношению свободных членов к коэффициентам этого столбца найдем разрешающий элемент (разрешающий элемент будем выделять жирным). Результат запишем в новую таблицу. Аналогично будем повторять данные шаги, пока не придем к таблице с неотрицательными оценками (табл. 3 и табл. 4).

Таблица 3

Вторая симплексная таблица

Базис	x_1	u_2	План
u_1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	175
x_2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	325
u_3	-2	$-\frac{15}{2}$	150
f	$-\frac{3}{2}$	$\frac{5}{4}$	1625

Таблица 4

Третья симплексная таблица

Базис	u_1	u_2	План
x_1	2	$-\frac{1}{2}$	350
x_2	-1	$\frac{1}{2}$	150
u_3	4	$-\frac{17}{2}$	850
f	3	$\frac{1}{2}$	2150

В последнем плане строка оценок не содержит отрицательных значений, значит, план $x_1 = 350$, $x_2 = 150$ оптимален, целевая функция принимает значение 2150. Далее те же действия по решению указанной задачи рекомендуется выполнить в программе MS Excel с применением операций отношения, функций СУММ(), ЕСЛИ() и др.

После чего обсуждается вопрос использования инструмента MS Excel для поиска решения уравнений и задач оптимизации – надстройки «Поиск решения» (рис. 1, 2).

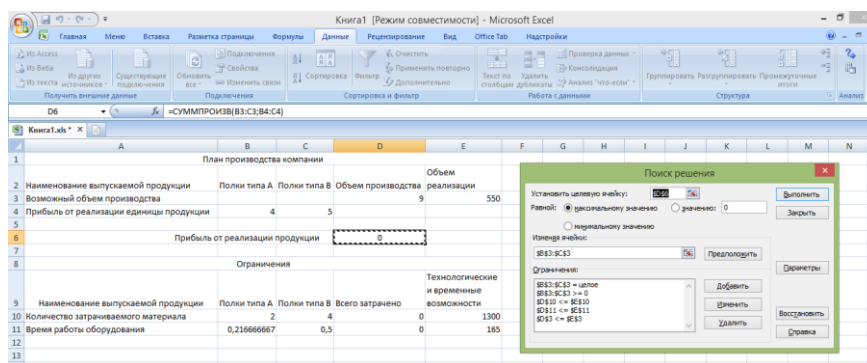


Рис. 1. Форма «Поиск решения» в MS Excel 2007

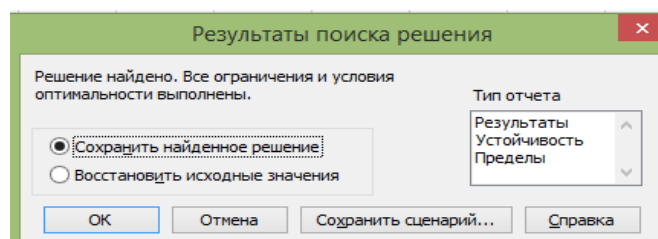


Рис. 2. Форма «Результаты поиска решения» MS Excel 2007

В результате указанных выше манипуляций по решению ЗЛП, в том числе, с использованием MS Excel, на завершающем этапе моделирования студенты формулируют ответ к задаче: для получения максимальной прибыли (2150 денежных единиц) предприятию можно производить лишь 350 полок вида А и 150 полок вида В. В заключение работы над задачей отмечается, что построение математических моделей носит особый характер и лежит в основе решения многих задач, в частности оптимизационных.

Опыт показывает, что учет названных выше особенностей цифровизации процесса обучения математике студентов педвуза позволяет не только повысить их предметные знания, умения и навыки, но и лучше подготовить их к восприятию инновационных концепций, активно внедряющихся в настоящее время в сферу образования.

Список литературы

1. Звонарев, С. В. Основы математического моделирования: учебное пособие / С. В. Звонарев. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 с.
2. Лабораторный практикум по общей теории систем и анализу данных. Направление подготовки 38.03.05 – «Бизнес-информатика», профиль подготовки – «Архитектура предприятия» / сост. А. Ю. Скорнякова; Перм. гос. гуманит.-пед. ун-т. – Пермь, 2019. – 5,0 Mb – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: ПК, процессор Intel(R) Celeron(R) и выше, частота 2.80 ГГц ; монитор Super VGA с разреш. 800x600, отображ. 256 и более цв.; 1024 Mb RAM; Windows XP и выше; MS Power Point 2003 и выше; Adobe Acrobat 8.0 и выше; Windows Media Player; CD-дисковод; клавиатура; мышь.
3. Лаптева, Т. Д. Роль изучения методов решения задач линейного программирования в подготовке современных педагогических кадров / Т. Д. Лаптева, А. Ю. Скорнякова // Шаг в науку: материалы II Международной научно-практической конференции (Грозный, 22 октября 2019 г.). – Грозный, 2019. – С. 606 – 611.
4. Национальный проект «Образование». – URL: <https://edu.gov.ru/national-project> (дата обращения: 8.02.2020).

Современные тенденции школьного естественнонаучного образования и методики обучения

УДК 663.91

АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОЧНОГО ШОКОЛАДА ПОПУЛЯРНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК

Мальгина Ольга Евгеньевна,

ученица 11 класса,

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия № 2»,
Соликамск, Россия*

Попова Ирина Николаевна,

учитель химии,

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»
Соликамск, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности выбора качественного молочного шоколада. Составляющие его химического состава выделяются посредством анализа данных на этикетках. Описываются химические эксперименты, направленные на обнаружение непредельных жиров и углеводов, изучение ксантопротеиновой реакции и определение присутствия посторонних примесей в образцах.

Ключевые слова: качественный анализ; химический эксперимент; молочный шоколад; продукты питания; ксантопротеиновая реакция.

ANALYSIS OF THE QUALITATIVE COMPOSITION OF MILK CHOCOLATE POPULAR TRADEMARKS

Malgina Olga,

student of grade 11,

*Municipal Autonomous Educational Institution «Gymnasium № 2»,
Solikamsk, Russia*

Popova Irina,

chemistry teacher,

*Municipal Autonomous Educational Institution «Secondary school № 7»,
Solikamsk, Russia*

Annotation. The article discusses the features of choosing high-quality milk chocolate. The components of its chemical composition are distinguished by analyzing the data on the labels. Chemical experiments aimed at detecting unsaturated fats and carbohydrates, studying the xanthoprotein reaction, and determining the presence of impurities in samples are described.

Keywords: qualitative analysis; chemical experiment; milk chocolate; food; xanthoprotein reaction.

Актуальность настоящего исследования определяется не только хозяйственно-экономическими задачами по выбору качественных продуктов питания, но и задачами научными, связанными с безопасностью современной еды для человека. В погоне за дешевизной люди часто забывают о собственном здоровье, счи-

тая, что владельцы раскрученных брендов ответственны перед своими покупателями. Однако действительно ли производители соблюдают нормы современных регламентов о качестве выпускаемой продукции? Мы постарались ответить на этот вопрос в своей статье, выбрав в качестве материала экспериментально-опытной работы молочный шоколад разных торговых марок.

Объектом исследования выступили образцы пяти популярных марок молочного шоколада: согласно проведенному социологическому опросу, «Milka», «Dove», «Rittersport», «AlpenGold», «Аленка», предметом исследования – их качественный состав.



Рис. 1. Изображения торговых марок шоколада:
а) «AlpenGold», б) «Dove», в) «Аленка», г) «Milka», д) «Rittersport»

На первом этапе исследования мы сопоставили физико-химические, гигиенические и экономические показатели отобранных образцов молочного шоколада, указанные на этикетках (см. табл. 1).

Таблица 1

Торговые показатели молочного шоколада

Название шоколада	«Alpen Gold»	«Dove»	«Milka»	«Аленка»	«Ritter sport»
Масса, гр	100	100	100	100	100
Энергетическая ценность	468 ккал/ 2175 кДж	543 ккал/ 2273 кДж	475 ккал/ 1985 кДж	540 ккал/ 2300 кДж	559 ккал/ 2244 кДж
Состав	Сахар, какое тертое, масло какао, сы- воротка су- хая молоч- ная, молоко сухое цель- ное, жир мо- лочный, эмульгаторы (лецитин со- евый, E476), ароматизатор	Сахар, какао масло, сухое обезжиренное молоко, какое тертое, молоч- ный жир, лак- тоза, эмульга- тор (соевый лецитин), аро- матизатор (ва- нилин). Может содержать не- значительное количество глютена, фун- дука, миндаля	Сахар, какао масло, сухое обезжирен- ное молоко, какое тертое, сыворожка ореховая (фундук), ароматизатор натуральный	Сахар, сухое цельное мо- локо, масло какао, какао тертое, эмульгаторы: лецитин со- евый, E476; ароматиза- торы. Воз- можно нали- чие незначи- тельных ко- личеств мин- даля, фунду- ка	Сахар, какао масло, лесные орехи, какао- масса, сухие сливки, обезжи- ренное сухое молоко, сухая сладкая молоч- ная сыворожка, молочный са- хар, обезвожен- ный молочный жир, эмульгатор (соевый леци- тин), натураль- ный ароматиза- тор
Производи- тель	Россия	Россия	Германия	Россия	Германия
Цена	75 рублей	78 рублей	99 рублей	79 рублей	92 рубля

Как следует из содержания этикетки, состав у всех исследуемых образцов молочного шоколада является идентичным.

В ходе анализа 5 сортов шоколада было выявлено следующее:

1) все образцы находятся в одинаковой ценовой категории, то есть относятся к продуктам масс-маркета;

2) шоколад «Milka» уступает остальным видам шоколада по энергетической ценности, а шоколад «Аленка» является самым питательным и калорийным. Только непонятно – хорошо это или плохо;

3) состав всех образцов шоколада практически одинаковый. Основные компоненты всех образцов – сахар, какао масло или какао тертое, обезжиренное молоко, эмульгатор. Однако нас заинтересовало наличие в шоколаде «Аленка» и «AlpenGold» E476 (полиглицерин), который считается официально разрешенной пищевой добавкой. Благодаря ему текстура шоколада остается без изменений, повышается густота шоколада. Однако, анализируя источники, мы выяснили, что плавкость шоколада обуславливается количеством масла в составе. Но если подменить его E476, то жирность готового продукта будет значительно выше, но при этом шоколад будет дешевле. Крупные торговые бренды заявляют, что замена делается из беспокойства о самочувствии (подразумевается, что в шоколаде стало меньше жиров), но истинная причина в другом: расходуется много меньше ценного и дорогого масла из какао-бобов. А продукты с содержанием полиглицерина стоят недорого и активно раскупаются социально не защищенной прослойкой населения.

Отсюда можно сделать двоякий вывод: или остальные производители не используют более дешевый E476, или просто утаивают этот компонент от покупателей.

Что касается ценовой категории этих образцов, то на первоначальном этапе нашего исследования мы предположили, что более качественный продукт и стоит подороже.

Экспериментальная работа по изучению химического состава образцов молочного шоколада проводилась при консультировании Екатерины Борисовны Грицык, начальника лаборатории физико-химического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции АО «Соликамский завод Урал».

Химическое исследование предполагало несколько опытов.

Опыт 1. Обнаружение непредельных жиров

Первой была проведена реакция, которая направлена на обнаружение непредельных жиров.

Ход эксперимента: кусочки шоколада образцов № 1 – 5 обернули фильтровальной бумагой и надавили на него. На бумаге появились жировые пятна. На пятно поместили каплю 0,5н. раствора KMnO_4 . Образовался бурый осадок MnO_2 из-за протекания окислительно-восстановительной реакции на всех образцах [2].

Вывод: на всех образцах образовался бурый осадок MnO_2 из-за протекания окислительно-восстановительных реакций. Результаты опыта подтвердили наличие во всех видах шоколада непредельных жиров растительного происхождения.

Опыт 2. Обнаружение углеводов

Второй была проведена качественная реакция на обнаружение углеводов.

Ход эксперимента: в 5 пробирок насыпали шоколад образцов № 1 – 5 (примерно 1 см по высоте) и прилили 2 мл дистиллированной воды. Содержимое пробирок несколько раз встряхнули и отфильтровали. К фильтрату добавили 1 мл раствора NaOH и 2 – 3 капли 10 % раствора CuSO_4 . Пробирки встряхнули. Произошло ярко-синее окрашивание во всех трех пробирках. Реакцию дает сахароза, являющаяся многоатомным спиртом [2].

Вывод: в процессе экстракции первый образец «Dove» растворился лучше всех. Однако процесс фильтрации у этого образца протекал неинтенсивно. Второй опыт доказывает наличие в пяти видах шоколада углеводов по образованию ярко-синего окрашивания при взаимодействии с гидроксидом меди (II). Такую реакцию дает сахароза, представляющая собой многоатомный спирт. Все образцы содержат в своем составе сахарозу в качестве основного углевода.

Опыт 3. Ксантопротеиновая реакция

Третьей была проведена качественная реакция на белок.

Ход эксперимента: в 5 пробирок насыпали образцы шоколада № 1, 2, 3, 4, 5 (примерно 1 см по высоте) и прилили 2–3 мл дистиллированной воды. Содержимое пробирок несколько раз встряхнули и отфильтровали. К 1 мл фильтрата прилили, соблюдая осторожность, 0,5 мл концентрированной HNO_3 . Полученную смесь нагрели. Наблюдали желтое окрашивание во всех образцах, переходящее в оранжево-желтое при добавлении 25 % раствора аммиака. Реакцию дают остатки ароматических аминокислот, входящие в состав белков шоколада [2].

Вывод: при взаимодействии фильтрата с концентрированной HNO_3 после нагревания образуется хлопьевидный осадок желтого цвета в пробирках № 1, 2, 3, 5. При добавлении 25 % раствора аммиака происходит нагревание жидкости в пробирках, растворение образовавшихся осадков и появление характерного оранжевого окрашивания. Это свидетельствует об остатках ароматических аминокислот, входящих в состав белков шоколада. Мы обнаружили, что содержание белка в пробирке номер 4 (шоколад «Alpen Gold») выше, чем в других образцах. Все пять образцов содержат в своем составе белок в соответствии с составом заявленным производителем.

Опыт 4. Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде

Ход эксперимента: в колбу налить немного горячей воды, опустить небольшой кусочек шоколада, поставить колбу на водяную баню. Дождаться полного растворения шоколада и прибавить несколько капель йода. Если шоколад размешан мучнистыми или крахмалистыми веществами, то отвар окрасится в синеватый цвет; отвар чистого нефальсифицированного шоколада под влиянием того же реактива окрашивается слегка зеленоватым цветом [2].

Вывод: первый образец содержит крахмал и окрашен в синеватый цвет. В образцах 2, 3, 4, 5 не содержится крахмала, и эти образцы окрашены более коричневым цветом. Однако образец 4 («Alpen Gold») очень долго растворялся на водяной бане, а образец 5 («Ritter sport») довольно-таки быстро растворился, что является хорошим показателем.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод о качественном составе шоколада:

- 1) наиболее предпочитаемые респондентами виды шоколада («Ritter sport», «Milka» и «Аленка») показали хорошие результаты по всем критериям в ходе проведенного исследования;
- 2) наименее предпочитаемые респондентами виды шоколада («Alpen Gold» и «Dove») показали неоднозначные результаты при анализе состава на их этикетках;
- 3) все производители ответственно относятся к качеству изготавливаемого ими шоколада, и их продукция соответствует ГОСТу Шоколад 31721-2012;
- 4) подтвердилась гипотеза о соответствии цена – качество, то есть более качественный продукт стоит дороже. Поэтому я советую не экономить на своем здоровье!

Список литературы

1. ГОСТ 31721-2012 Шоколад. Введен 01.01.2012. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2012. – 32 с. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost>.
2. Яковшин, Л. А. Химические опыты с шоколадом / Л. А. Яковшин // Научно-методический журнал «Химия в школе». – 2006. – № 8.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДОЙ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

*Олехов Алексей Андреевич,
аспирант,*

*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Пермь, Россия
olehov.alexei@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности процесса формирования исследовательской образовательной среды, факторы, негативно влияющие на формирование познавательных умений учащихся, и способы реализации исследовательской образовательной среды, исключающие данные факторы; приводится пример дидактического материала, применяемого для формирования познавательных умений с помощью теории графов.

Ключевые слова: познавательные умения; теория графов; личностно ориентированное управление; исследовательская образовательная среда.

IMPROVING THE MANAGEMENT PROCESS OF THE RESEARCH EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR BUILDING STUDENTS ' COGNITIVE SKILLS

*Olekhov Alexey,
graduate student,*

*Perm State Humanitarian Pedagogical University,
Perm, Russia*

Abstract. The article describes peculiarities of the process of building a research educational environment, factors that negatively affect the development of students ' cognitive skills and ways to implement the research educational environment that exclude these factors; it gives an example of didactic material used for the development of cognitive skills using the graph theory.

Keywords: cognitive skills; graph theory; personality-oriented management; research and educational environment.

Ведущая тенденция модернизации общеобразовательной школы состоит в ориентации образования не только на усвоение учащимся определенной суммы знаний, получение умений и навыков, но и на развитие его личности и познавательных способностей в процессе формирования универсальных способов познания мира, усвоения научного метода познания. Результаты исследования качества школьного образования TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) и PISA (Programs for International Student Assessment) показывают, что «российское образование больше ориентировано на воспроизведение знаний, а не на их применение или освоение способов действий, присущих естественным наукам» [1, с. 102], что свидетельствует о недостаточном формировании познавательных умений учащихся.

В основном, проблемы, которые возникают при формировании познавательных умений, связаны с тем, что с помощью одного предмета достаточно сложно сформировать необходимый уровень познавательных умений из-за малого количества объектов, предназначенных для самостоятельного творческого применения знаний.

В связи с этим возникает потребность в создании единой исследовательской образовательной среды, позволяющей должным образом сформировать познавательные умения учащихся.

Под исследовательской средой будем понимать условия организации исследовательской деятельности учащихся в дополнительном образовании, способствующие формированию их познавательных умений. Под познавательными умениями будем понимать совокупность средств и методов, при помощи которых учащиеся способны приобретать знания самостоятельно.

Во многих образовательных учреждениях уже существуют определенные схемы организации исследовательской среды, однако после изучения их структур удалось выявить ряд факторов, негативно сказывающихся на формировании познавательных умений школьников:

- отсутствие системы базовых познавательных умений у учащихся, необходимых для успешного научного поиска;
- отсутствие базы дополнительных образовательных программ, позволяющей вести совместные исследования, выходя за рамки школьной программы;
- низкий уровень мотивации учащихся к ведению исследовательской деятельности;
- низкий уровень рефлексии учащихся по результатам проведенного исследования.

Как правило, при организации исследовательской среды используются субъектно-объектные отношения. В педагогической деятельности в роли субъекта выступает педагог, а в роли объекта – учащийся.

Учащийся накапливает опыт приобретения знаний. Однако побуждение к деятельности постоянно исходит от педагога, познавательное развитие ребенка неэффективно. Ситуация, когда не требуется проявления инициативы, ограничение самостоятельности формируют низкий уровень мотивации, рефлексии, затруднения в освоении познавательных умений.

Вышесказанное позволяет выявить противоречие между необходимостью непрерывного целенаправленного формирования познавательных умений учащихся на всем протяжении обучения и отсутствием комплекса мероприятий, позволяющих организовать единую исследовательскую среду образовательной организации, успешно формирующую познавательные умения учащихся.

Возникает необходимость организации исследовательской среды, исключая факторы, негативно сказывающиеся на формировании познавательных умений учащихся.

Организация и функционирование данной среды будут предполагать следующее:

- создание учебных групп для ведения научного поиска, занимающихся по дополнительным образовательным программам научно-познавательного типа. Программа должна быть нацелена не столько на научно-предметные знания, сколько на приобретение операционных (выдвижение гипотез, установка причинно-следственных связей, анализ условий ситуации, обобщение), организационных (постановка цели, самоанализ, планирование), коммуникативных (умение распределять обязанности, взаимопомощь, взаимоконтроль, решение задач с использованием справочников и технических средств) и рефлексивных познавательных умений;
- модель личностно ориентированного управления, обеспечивающая применение педагогами субъектно-субъектных отношений в обучении. Данная модель позволит повысить уровень мотивации, рефлексии, устранить затруднения в освоении познавательных умений.

Рассмотрим пример задания из составленной нами дополнительной образовательной программы научно-познавательного типа «Исследование процессов

взаимодействия объектов окружающего мира с помощью теории графов» и на его примере проследим за формированием познавательных умений учащихся.

Одна из самых известных задач теории графов – задача о семи Кенигсбергских мостах. На четырех участках суши определенным образом расположены семь мостов. Нам необходимо пройти по каждому мосту ровно один раз, при этом обойдя все части суши, и вернуться в исходную точку.

Задача решается путем построения графа мостов и его проверки на уникальность. Так как граф не является уникальным, пройти по каждому мосту и вернуться в исходную точку невозможно.

Данная задача обычно разбирается в самом начале изучения теории графов, и, владея определенным набором научно-предметных знаний, любой учащийся с легкостью с ней справится. Но для существенного формирования исследовательских умений в процессе изучения теории графов решить эту задачу будет недостаточно.

Поэтому при изучении свойств графов с целью формирования исследовательских умений можно рассмотреть различные варианты расположения данных мостов. Например, можно найти способы расположения мостов, не позволяющие пройдя по каждому из них ровно один раз, вернуться в исходную точку.

Проведя анализ данной ситуации, учащиеся могут выдвинуть гипотезу о том, что графы способов расположения мостов должны быть уникальными, при этом не иметь петель и состоять из семи ребер и четырех вершин.

Данная деятельность направлена на формирование операционных познавательных умений.

Для выявления других свойств искомого графов полезно применить групповую работу. Рассматривая и критикуя варианты друг друга, учащиеся могут отобрать наиболее оптимальные варианты построения. Например, они могут добавить к характеристикам искомого графа свойство планарности, так как если ребра графа будут пересекаться, то придется располагать один мост над другим, что не будет являться оптимальным вариантом построения.

Данный вид деятельности положительно влияет на формирование коммуникативных познавательных умений.

Далее, используя средства компьютерного моделирования, учащиеся могут построить графы с заданными свойствами, обсудить их, скорректировать свои действия, формируя при этом рефлексивные и коммуникативные исследовательские умения.

Важно обратить внимание на отсутствие изоморфизма получившихся графов, поскольку изоморфизм графов в данном случае будет равносителен полному сходству их структур и задача потеряет смысл.

Обобщив результаты, учащиеся могут сделать вывод о значимости сравнения двух графов по заданным свойствам.

При решении данной задачи формируются операционные, коммуникативные и познавательные умения.

Опыт постановки соответствующего факультативного курса для учащихся гимназии в г. Перми позволил выявить потенциал в создании учебных групп для ведения научного поиска, занимающихся по дополнительным образовательным программам научно-познавательного типа.

В данное время ведется работа по созданию единой исследовательской образовательной среды в данной гимназии, позволяющей должным образом сформировать познавательные умения учащихся.

Список литературы

1. Пентин, А.Ю. Состояние естественнонаучного образования в российской школе / А. Ю. Пентин, Г. С. Ковалева, Е. И. Давыдова, Е. С. Смирнова // Вопросы образования. – 2018. – № 1. – С. 99 – 109.

**ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА
ИЗОБРАЖЕНИЮ ПРИРОДЫ РОДНОГО КРАЯ
В ПРОЦЕССЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНИК РИСОВАНИЯ**

Питенко Светлана Владимировна,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры педагогики и психологии,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамск, Россия.
pitenko-sweta@mail.ru

Третьяк Татьяна Михайловна,
студентка,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамск, Россия.
tatna_tretyak@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности обучения младших школьников изображению природы родного края, обосновывается целесообразность использования на уроках изобразительного искусства нетрадиционных техник рисования, выделяются педагогические условия, направленные на обучение детей изображению природы родного края с использованием нетрадиционных техник рисования.

Ключевые слова: уроки изобразительного искусства; обучение младших школьников; нетрадиционные техники рисования; педагогические условия.

**TEACHING PRIMARY SCHOOL CHILDREN IN THE ART CLASSES
TO DEPICT THE NATURE OF THEIR NATIVE LAND IN THE PROCESS OF USING
NON-TRADITIONAL DRAWING TECHNIQUES**

Pitenko Svetlana,
candidate of pedagogical sciences,
associate professor, Department of Pedagogy and Psychology
Perm State National Research University,
Solikamsk, Russia

Tretyak Tatyana,
student,
Perm State National Research University,
Solikamsk, Russia

Annotation. The article discusses the features of teaching primary school children to depict the nature of their native land, substantiates the feasibility of using non-traditional drawing techniques in the art classes, and highlights pedagogical conditions aimed at teaching students to depict the nature of their native land using non-traditional drawing techniques.

Keywords: visual arts lessons; teaching primary school children; non-traditional drawing techniques; pedagogical conditions.

Предмет «Изобразительное искусство» является важной составляющей системы обучения в общеобразовательной школе. Полноценное становление личности ребенка невозможно без целенаправленного воздействия со стороны родителей, педагогов, общества. Познание изобразительного искусства способст-

вует художественно-эстетическому воспитанию обучающихся, формированию духовно-нравственной культуры личности. Непосредственная практическая деятельность ребенка способствует развитию особого типа мышления, активизации работы двух полушарий головного мозга.

Однако в настоящее время обучение школьников на уроках изобразительного искусства не всегда является эффективным. Это связано с классно-урочной системой обучения, слабой профессиональной подготовкой учителей изобразительного искусства, стереотипным мнением родителей о второстепенности уроков изобразительного искусства, желанием детей «отдохнуть» от «главных» предметов.

Закон «Об образовании» нацеливает педагогов осуществлять образовательный процесс с учетом специфики региона: создание региональных образовательных программ, включение регионального компонента в преподавание отдельных дисциплин, в частности предмета «Изобразительное искусство». Реализация региональной составляющей при освоении обучающимися природных объектов и явлений родного края способствует приобщению детей к национальным ценностям, осмыслению национального своеобразия природы, специфичной для края. Отведенное на региональный компонент время (10 – 15 %) создает благоприятные условия для дифференциации образовательного процесса учителем изобразительного искусства.

На данный момент наиболее изучаемые аспекты рассматриваемой проблемы описываются в работах Г. В. Балулеевой, А. А. Лукашовой, А. Б. Щербо и др. А. В. Жуликов обращает внимание на то, что обучение детей младшего школьного возраста изображению природы родного края (наброски, зарисовки, длительные рисунки) поможет учащимся взглянуть на природу другим, более внимательным, взглядом, доставит радость и удовольствие от процесса творчества [1]. Отдельные природные объекты, пейзажи, как отмечает Н. А. Ротова, можно рисовать как в естественных условиях, так и в помещении, но для этого нужна предварительная подготовка. В природном пейзаже нужно научить обучающихся не только выделять главное в рисунке, определять композицию и высоту линии горизонта, понимать и выражать настроение пейзажа и природы в целом, но и передавать свое видение и мироощущение. У учеников начальных классов, не всегда получается передать свою индивидуальность в рисунке и выполнить его в соответствии со своим видением, если использовать только традиционные техники рисования. Поэтому многие педагоги вносят в уроки изобразительного искусства нетрадиционные техники изображения [2].

Термин «нетрадиционный» предполагает использование новых материалов, инструментов и способов рисования, которые не являются общепринятыми, традиционными. Нетрадиционные техники рисования – это способы создания нового, оригинального произведения искусства, в котором гармонируют цвет, линия и сюжет. И. А. Шляпина отмечает, что проведение уроков изобразительного искусства с использованием нетрадиционных техник рисования способствует снятию детских страхов, эмоциональной нагрузки, развитию уверенности в своих силах и способностях, позволяет свободно работать с разнообразным материалом. Нетрадиционное рисование также не позволяет копировать образец педагога, благодаря чему развивается воображение и проявляется индивидуальность каждого ребенка. Любая нетрадиционная техника при ее выполнении имеет ряд положительных моментов, например, при раздувании клякс у обучающихся происходит развитие лицевых мышц и артикуляционного аппарата, а игры с кляксами помогают развить глазомер и координацию движений. При выполнении рисунка по мятой бумаге идет сопутствующий массаж подушечек пальцев и развитие более чуткого осязания. Печать листьями деревьев (монотипия) – наиболее удобная техника работы с детьми младшего школьного возраста при обучении их ритму в рисунке. С помощью нетрадиционных техник рисования на уроках изобразитель-

ного искусства дети младшего школьного возраста могут познать новые способы изображения деревьев, цветов, неба, гор и пейзажей, а средство выразительности, получаемое при каждой технике, позволяет передавать в рисунке структурные особенности изображаемого объекта [3].

Важно отметить, что нетрадиционные техники рисования можно применять на любом этапе урока. Так, например, при изучении новой темы детям младшего школьного возраста может быть предложена практическая работа с применением нетрадиционных техник рисования; для восприятия художественного произведения можно использовать совместный разбор картины, выполненной в нетрадиционной технике рисования (картины художников-импрессионистов, абстракционистов); при повторе или закреплении темы может быть дано мини-задание или упражнение, связанное с необычной техникой рисования.

На основе анализа работ разных авторов нами были выделены педагогические условия, позволяющие процесс обучения изображению природы родного края посредством использования нетрадиционных техник рисования сделать более эффективным.

Условие первое – последовательное усложнение изобразительной деятельности обучающихся на уроке и введение в урок нетрадиционных техник рисования – является главным в системе педагогических условий. Каждый новый учебный раздел должен быть представлен с учетом ранее изученного и усвоенного учащимися материала. Усложнение учебного материала должно учитывать возрастные особенности и художественные возможности ребенка на каждом этапе обучения, а содержание учебных заданий – соответствовать уровню изобразительных знаний, умений и навыков детей младшего школьного возраста, предусматривая возможности его повышения. Усвоение обучающимися нетрадиционных техник рисования (монотипия, кляксография, письмо по мокрому слою бумаги, ниткопись и др.) позволяет творчески использовать знания и умения при передаче мира природы и собственных эмоций и чувств. Реализация этого условия позволяет обеспечить эффективность художественного образования, обучение основам изобразительной грамоты и развитие художественно-творческой активности учащихся.

Условие второе – активное изучение детьми под руководством педагога природы изображаемого. Мышление детей младшего школьного возраста преимущественно конкретно и, оно опирается на наглядные образы и представления. Отсутствие целенаправленной работы по подготовке учащихся к изобразительной деятельности снижает их уровень художественно-творческой активности, ведет к ошибкам в изображении. Обычно это связано с тем, что ученики недостаточно четко представляют себе изображаемый объект, поэтому перед выполнением рисунка необходимо продемонстрировать учащимся натуру. Детям лучше один раз увидеть и внимательно изучить природный объект, чем получать сухую информацию о нем от педагога. Благодаря натуре, учащиеся начальных классов могут подробно изучить реальный природный объект, который после им предстоит нарисовать. Наглядно определив его локальный цвет и изучив оттенки, особенности формы, конструкции, пропорций главных и второстепенных частей, проследив и отметив для себя все видовые и сезонные особенности, учащиеся смогут более точно и правильно передать все ранее увиденное в своем рисунке. Данное условие способствует развитию у учащихся зрительной памяти, восприятия объектов природы, целенаправленного внимания, пространственного мышления. Дети младшего школьного возраста так же научатся самостоятельно придумывать сюжет по предложенной теме и передавать художественно-выразительными средствами свое отношение к нему.

Условие третье – осуществление регионального подхода к отбору содержания изображаемого на уроке. Использование регионального компонента в содержании уроков изобразительного искусства позволяет педагогу познакомить обучающихся с флорой края, полностью погрузив учащихся в тему и обеспечивая тем самым полную

картину изображаемого, познакомив и продемонстрировав природные объекты края с помощью натуры, фотографий, а также работ местных художников края.

Таким образом, внедрение выделенных педагогических условий в уроки изобразительного искусства позволяет облегчить обучение детей младшего школьного возраста изображению природы родного края, снять психологическое напряжение, развить творческое мышление и воображение.

Список литературы

1. Жуликов, А. В. Теоретические и методические основы преподавания изобразительного искусства в общеобразовательных учреждениях / А. В. Жуликов. – М.: Феникс, 2016. – 259 с.

2. Ротова, Н. А. Методика обучения изобразительному искусству в начальных классах: учебно-методическое пособие / Н. А. Ротова. – М.: Директ-Медиа, 2017. – 162 с.

3. Шляпина, И. А. Нетрадиционное рисование: 20 познавательных и игровых занятий / И. А. Шляпина. – М.: Сфера, 2016. – 63 с.

УДК 373.1

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ И МАТЕМАТИКЕ В 9 КЛАССЕ

Шестакова Лидия Геннадьевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин,
зам. директора по учебной работе,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамск, Россия.
shestakowa@yandex.ru

Сурсякова Олеся Валерьевна,
студентка магистратуры,
Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамск, Россия.
s182182@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вариант использования в школе интегрированных заданий на материале химии и математики. Предлагается не подбирать для решения задачи из пособий или учебников, а находить реальные практические задачи из разных областей. В курсе математики у обучающихся формируется умение решать задачи на смеси и сплавы. Это дает практическую направленность теоретическим знаниям о химических элементах.

Ключевые слова: интеграция; задачи; диагностика.

INTEGRATED TASKS IN CHEMISTRY AND MATHEMATICS IN GRADE 9

Shestakova Lidiya,
candidate of pedagogical sciences, associate Professor,
head of chair of mathematical and natural sciences,
Perm State University,
Solikamsk, Russia

Annotation. The article considers the option of using integrated tasks at the school on the content of chemistry and mathematics. Children are invited to select for solving the problem not from manuals or textbooks, but to find real practical problems from different areas. A course of mathematics for students forms the ability to solve problems in mixtures and alloys. This gives a practical orientation to theoretical knowledge of chemical elements.

Keywords: integration; tasks; diagnostics.

Организация обучения химии в допрофильных и профильных классах химической направленности предполагает реализацию лично ориентированной модели обучения. Одним из эффективных мотивационных средств к обучению предмету является использование интегрированных задач и упражнений прикладного характера. Большое внимание уделяется поиску таких задач и упражнений. Детям предлагается не подбирать для решения задачи из пособий или учебников, а находить реальные практические задачи из разных областей.

Требование ФГОС ООО к получению метапредметных результатов нацелено на формирование у школьника умений и опыта применять знания, полученные на одной дисциплине, в других ситуациях. Отсутствие названных умений объясняется слабой взаимосвязью знаний по различным учебным предметам.

Интегративный подход в обучении не является новым. Так, в работах Я. А. Коменского были сформулированы принцип природосообразности и идея необходимости объединения учебной информации. В. Н. Клепиков отмечает, что интегративный подход рассматривают в теории и практике по-разному – как механизм, технологию, метод, прием, результат или состояние, в зависимости от конкретных образовательных целей, обстоятельств и условий» [3, с. 3]. И. А. Зимняя и Е. В. Земцова [2] дают ему определение как совокупности процессов, объектов и явлений, объединенных общими для них характеристиками. На основе такой интеграции проявляются новые качества. О необходимости использования интегративного подхода в биологии при изучении вопросов эволюции пишут Р. J. T. White, M. K. Heidemann, J. J. Smith [4]. Объясняют авторы его необходимость тем, что само учебное содержание имеет интегрированный характер, объединяющий знания из различных научных областей, а сами вопросы изучаются с позиции разных наук. Только в этом случае у обучающихся может сформироваться единая научная картина мира.

Цель статьи – рассмотреть вариант использования в школе интегрированных заданий на материале химии и математики. Под интегрированным будем понимать задание, в котором объединяются содержание и / или методы разных дисциплин. В данной статье – химии и математики. При работе с такими заданиями мало просто использовать знание одного предмета на другом. Интегрированно задание предполагает рассмотрение его содержания с позиций обоих учебных предметов.

Для примера возьмем задачи, которые присутствуют и на уроках математики, и на уроках химии. Наиболее распространенным способом решения текстовых математических задач в основной школе является алгебраический, когда по тексту составляется уравнение или система уравнений (реже неравенства). В курсе математики у обучающихся формируется умение решать задачи на смеси и сплавы. В химии таким задачам также уделяется внимание.

В школьном курсе химии в основном работают с качественными и расчетными задачами. К качественным относятся обычно экспериментальные задачи, которые требуют организации наблюдения за опытом. Эти задачи могут предполагать

также осуществление теоретического анализа и объяснение химических свойств вещества. Расчетные задачи ближе к математике, так как результат находится на основе выполнения расчетов с использованием математического аппарата.

На уроках и во внеурочное время предлагаем ученикам задачи, которые не только помогают сформировать навыки решения химических задач, но и несут полезную и интересную информацию о применении веществ, влиянии различных соединений на организм человека, влиянии избытка или недостатка того или иного элемента на здоровье человека. Это дает практическую направленность теоретическим знаниям о химических элементах. Рассмотрим пример решения расчетной задачи чисто математическим способом и способом химическим (тоже с использованием математических вычислений).

Задача. Взяли для смеси два раствора лимонной кислоты: 30-процентный и 10-процентный. В итоге получилось 800 г 15-процентного раствора. Необходимо определить, сколько было взято граммов каждого раствора.

Решение задачи математическим способом (с помощью системы уравнений). Пусть смешали x г 30-процентного раствора лимонной кислоты и y г 10-процентного раствора лимонной кислоты. Переведем проценты в десятичные дроби, получим систему из двух линейных уравнений.

$$\begin{cases} x + y = 800, \\ 0,3x + 0,1y = 800 \cdot 0,15; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 800, \\ 3x + y = 1200; \end{cases}$$

$$1) \quad x + y = 800$$

$$x = 800 - y$$

$$2) \quad 3x + y = 1200$$

$$3(800 - y) + y = 1200$$

$$2400 - 3y + y = 1200$$

$$-2y = -1200$$

$$y = 600$$

$$3) \quad x = 800 - y$$

$$x = 800 - 600$$

$$x = 200$$

Ответ: 200 г 30- процентного и 600 г 10-процентного раствора лимонной кислоты.

Решение задачи химическим способом

$$\begin{array}{ccc} 30 \% & & 5 \text{ ч} \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 15 \% & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ 10 \% & & 15 \text{ ч} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 40 \text{ г} = 200 \text{ г} \\ 40 \text{ г} = 600 \text{ г} \end{array} \right.$$

Находим массу одной части: 800 г делим на 20 частей. Получаем массу одной части – 40 г. Возвращаясь к условию, имеем: 5 частей 30-процентного раствора будет составлять 200 г.; 15 частей 10- процентного – 600 г.

Ответ: 200 г 30-процентного и 600 г 10- процентного.

При решении интегрированных заданий выделяется ведущая дисциплина – интегратор, а другие участвующие в интеграции дисциплины способствуют углублению, расширению и уточнению изучаемого материала.

Предлагаемые задания были внедрены в работу со школьниками МАОУ «СОШ № 2» г. Соликамска на уроках химии в 9 классе. Главная цель интегрированных занятий – показать обучающимся, в какой непосредственной взаимосвязи

находятся химия и математика, как они дополняют друг друга, сформировать способность применять знания математики на уроках химии, видеть за математическими выкладками реальные процессы и явления. Использовались следующие направления работы: во-первых, обучающимся на уроках предлагались готовые интегрированные задания для совместного решения; во-вторых, школьники в рамках проектной работы сами составляли (подбирали) такие задания и решали их с последующим представлением перед классом; в-третьих, проводилась работа по преобразованию стандартных задач из учебников математики и химии в интегрированные. Как показывает практика, последний вариант работы является самым трудным. В общем можно отметить, что использование интегрированных заданий в работе с обучающимися дало положительный результат.

Список литературы

1. Габриелян, О. С. Химия: 9 класс: Тетрадь для лабораторных опытов и практических работ к учебнику О. С. Габриеляна «Химия: 9 класс» / О. С. Габриелян, А. В. Яшукова. – М.: Дрофа, 2018. – 112 с.
2. Зимняя, И. А. Интегративный подход к оценке единой социальной социально-профессиональной компетентности выпускников вузов / И. А. Зимняя, Е. В. Земцова // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 5. – С. 14 – 19.
3. Клепиков В. Н. Интеграционные процессы в современном образовании / В. Н. Клепиков // Школьные технологии. – 2014. – № 5. – С. 3 – 14.
4. White, P J. T. A New Integrative Approach to Evolution Education / P J. T. White, M. K. Heidemann, J. J. A. Smith // BioScience. 2013. Volume 63. – Issue 7. – P. 586 – 594. – URL: <https://doi.org/10.1525/bio.2013.63.7.11>.

Современные тенденции школьного математического образования и методики обучения

УДК 372.851

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Жанзакова Даяна Кайратовна,
магистрант,
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан.
dayana_98@list.ru

Аннотация. В статье рассматриваются зоны развития Л.С. Выготского, а именно зона ближайшего развития. Описываются также возможности использования групповой работы на уроках математики: как организовать данный вид работы правильно, как заинтересовать учащихся. Рассматривается связь между зоной ближайшего развития и групповой работой на уроке.

Ключевые слова: групповая работа; зона ближайшего развития; математика; проблемная ситуация.

THE FEATURES OF USING GROUP WORK IN MATH LESSONS

Zhanzakova Dayana,
master student,
M. Kozybaev North Kazakhstan state university,
Petropavlovsk, Kazakhstan

Abstract. The article considers the zones of development of L. S. Vygotsky, namely the zone of the nearest development. Also use group work in math lessons. How to organize this type of work correctly, how to interest students. We consider the relationship between the zone of immediate development and group work in the lesson.

Keywords: group work; area of immediate development; mathematics; problem situation.

Впервые понятие «зона ближайшего развития» Л. С. Выготский ввел в лекциях по педологии, прочитанных в Ленинградском педагогическом университете. Затем это понятие встретилось в его статье «Проблема возраста» [1]. В ней им были описаны две зоны развития – зона актуального развития и зона ближайшего развития. Зона актуального развития предполагает то, что ребенок знает и в чем может обойтись без посторонней помощи. Зона ближайшего развития предполагает то, чего ребенок не знает на сегодняшний день, но при этом находится в поиске решения данной проблемы [3].

Л. С. Выготский определял зону ближайшего развития как изучение возможностей ребенка к сотрудничеству со взрослыми. Он писал: «Выясняя возможности ребенка при работе в сотрудничестве, мы определяем тем самым область созревающих интеллектуальных функций, которые в ближайшей стадии развития должны

принести плоды и, следовательно, переместиться на уровень реального умственного развития ребенка. Таким образом, исследуя, что ребенок способен выполнить самостоятельно, мы исследуем развитие вчерашнего дня. Исследуя, что ребенок способен выполнить в сотрудничестве, мы определяем развитие завтрашнего дня» [1]. Помимо данных двух зон, есть еще и третья зона – зона потенциального развития. На рисунке 1 представлены визуальнo зоны развития Л. С. Выготского.



Рис. 1. Зоны развития Л.С. Выготского

Зоны Л. С. Выготского можно применять на уроках математики при использовании групповой работы. Он считал, что взаимодействие между сверстниками, т. е. общение, поиск решения проблемы и т. п., является неотъемлемой частью учебного процесса. Для наибольшего эффекта использования групповой работы на уроке Л. С. Выготского предложил сгруппировать более способных учащихся с менее способными учащимися. Такая группировка создает условия для общения между участниками группы, а также для оказания помощи менее способным ученикам более способными ребятами.

Изучение математики у большинства учащихся не вызывает никакого интереса. Поэтому учителю необходимо создать условия, в которых учащиеся заинтересовались бы этой дисциплиной. Одним из таких условий или приемов является *создание проблемы*. Учитель может предложить каждому учащемуся задания с разным уровнем сложности, начиная от самых простых и заканчивая более трудными, требующими большего времени для выполнения, то есть уровни А, В, С. Учащийся начинает выполнять задание уровня А. Ему это легко дается, и он справляется с ним за считанные секунды. Далее задание немного сложнее, оно требует особого внимания, т. е. надо уже подумать и поразмышлять. Возможно, и с этим заданием учащийся справится. Теперь ему предстоит решить задание уровня С. Он много думает, размышляет, пробует решить разными способами и методами, но у него ничего не получается (есть вероятность, что это задание кто-то из учащихся решит). И тут возникает проблема: а что же делать? Школьник просит помощи у учителя. И таких учащихся большинство. Здесь учитель выслушивает все их трудности и предлагает учащимся объединиться в группы по 3 – 4 человека, попробовать еще раз решить это задание, но уже обсуждая друг с другом, а не индивидуально. Через определенное время, которое учитель дал им на выполнение задания, он спрашивает детей, смогли ли они выполнить его. Возможно, не все группы успели выполнить задание за данный промежуток времени, но начало решения у них уже есть. Отсюда можно сделать вывод о том, что использование групповой работы на уроках математики положительно сказывается на результате деятельности учащихся.

Следующим приемом является *организация соревнований*. Использовать групповую работу на уроке можно, устроив соревнования между группами. Например, урок в форме игры, где нужно объединиться в группы, или урок в форме математического путешествия. Вариантов использования групповой работы на уроке большое количество. Просто нужно правильно и рационально это сделать [2].

Использование традиционных методов обучения на уроках математики неизбежно, так как, прежде чем что-то обсуждать, учащиеся должны получить какие-то знания.

Групповая работа на уроке способствует развитию критического мышления учащихся.

Можно предложить учащимся задания, связанные с их жизнью, сказать им, что все, что нас окружает, мы можем использовать на уроке. Например, на уроке геометрии при изучении объемов и площадей многогранников или при изучении площадей многоугольников можно попросить учащихся принести из дому предмет в форме какого-нибудь многогранника или многоугольника (который они уже изучили ранее). Это может быть что угодно, например, чайный пакетик в форме правильной пирамиды. Учащимся предлагается измерить, допустим, объем данного пакетика. Они легко найдут площадь основания, трудность им составит найти высоту пакетика.

Далее представлен фрагмент урока с использованием групповой работы.

Организация и формулировка задания. Учитель делит учащихся на 4 группы таким образом, чтобы в каждой группе был сильный ученик. Каждой группе учитель раздает карточку с заданием. Номер группы соответствует номеру этой карточки. На карточке дана задача. Группа должна решить эту задачу, а затем представить краткую запись решения с комментированием у доски. Участник, который представляет свою задачу, отправляется спикером группы либо выбирается по желанию.

Во время защиты задания остальные участники групп делают записи в тетрадях (обязательно с «Дано» и чертежом к данной задаче). После того, как участник группы защитит задачу своей группы, остальные учащиеся задают ему вопросы по поводу данного решения, например: можно ли решить данную задачу другим способом или методом?

Выступают участники согласно номеру карточку, по порядку.

Карточка 1

Задание. Основанием пирамиды является трапеция, длины параллельных сторон которой равны a и $2a$, а один из ее углов равен 60° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, если ее высота – $\frac{a}{2}$, а боковые ребра одинаково наклонены к плоскости основания.

Карточка 2

Задание. Длины сторон оснований правильной усеченной пирамиды равны a и b , а ее высота – c . Вычислите площадь боковой поверхности пирамиды

Карточка 3

Задание. Основание пирамиды – параллелограмм, длины сторон которого 10 см и 8 см, а длина меньшей диагонали – 6 см. Основание высоты пирамиды совпадает с точкой пересечения диагоналей основания пирамиды, а высота пирамиды равна 4 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Карточка 4

Задание. Основанием пирамиды является параллелограмм, длины сторон которого равны 10 см и 18 см, а площадь равна 90 см^2 . Основание высоты пира-

миды совпадает с точкой пересечения диагоналей основания пирамиды, а высота пирамиды равна 6 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Может случиться так, что одна группа закончит раньше других. Для того чтобы избежать такой ситуации, учитель помогает группе, задавая наводящие вопросы, либо группа может попросить помощи у других групп. Таким образом, учитель является своего рода консультантом.

Оценить группы можно, используя лист оценивания каждого учащегося. Данный лист есть у каждого школьника, на его заполнение учитель дает время – 2 минуты после завершения защиты работы. Лист сдают учителю, и он уже, исходя из данного листа и наблюдения всего урока, ставит оценку учащемуся. Таким образом, ученик сам оценивает себя и делает какие-то выводы (таблица 1). Но не нужно забывать и о словесном оценивании, когда учитель, подводя итоги, говорит о «плюсах» и «минусах» прошедшего урока и выслушивает мнение учащихся.

Таблица 1

Лист оценивания учащегося

Фамилия Имя _____		
№	Критерии оценивания	Балл, оценка
1	Участвовал в обсуждении (1 балл)	
2	Предлагал свои идеи (1 балл)	
3	Умел выслушать чужие аргументы, принять другую точку зрения (1 балл)	
4	Ответил на вопросы учащихся при защите .9полностью ответил – 2 балла, частично ответил – 1 балл)	
5	Оценка по баллам	
6	Оценка учителя, с учетом наблюдения урока	

По следующим критериям учитель оценивает учащегося: оценка «5» – 5 баллов, оценка «4» – 4 балла, оценка «3» – 3 балла, оценка «2» – 0 – 2 балла.

Список литературы

1. Выготский, Л. С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 4: Детская психология / под ред. Д. Б. Эльконина. – М.: Педагогика, 1984. – 432 с.: ил. – (Акад. пед. наук СССР).
2. Григальчик, Е. К. Обучаем иначе. Стратегия активного обучения / Е. К. Григальчик, Д. И. Губаревич. – Минск: БИП – С, 2003. – 182 с.
3. Корепанова, И. А. Зона ближайшего развития как проблема современной психологии / И. А. Корепанова, // Психологическая наука и образование. – 2002. – № 1. – С. 42 – 50.

О ФОРМИРОВАНИИ ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ ВЫНОСЛИВОСТИ И УПОРСТВА У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Микаелян Гамлет Суренович,
доктор педагогических наук, профессор,
Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна,
Ереван, Республика Армения.
h.s.mikaelian@gmail.com

Аннотация. В [1] мы рассмотрели взаимосвязь между психическим процессом воли, волевым качеством целеустремленности учащихся и процессом преподавания математики, ролью эстетики математического образования в реализации и укреплении этой связи. В настоящей работе мы обсуждаем аналогичную проблему для волевых качеств выносливости и упорства.

Ключевые слова: объективные признаки научной красоты; субъективные признаки научной красоты; воля; волевые качества; выносливость; упорство; процесс обучения математике.

ABOUT FORMATION OF QUALITIES OF ENDURANCE AND RESISTANCE IN STUDENTS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS

Mikaelian Hamlet,
doctor of education, professor,
Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan,
Yerevan, Republic of Armenia

Abstract. In [1], we examined the relationship between the mental process of will and volitional qualities of students' purposefulness and the process of teaching mathematics, the role of aesthetics of mathematical education in the implementation and strengthening of this connection. In this paper, we discuss a similar problem for the volitional qualities of endurance and perseverance.

Keywords: objective signs of scientific beauty; subjective signs of scientific beauty; will; volitional qualities endurance; perseverance; the process of learning mathematics.

Выносливость. Выносливость – наличие физической и духовной силы, что выражает способность человека быть терпеливым в действиях, в преодолении усталости, в противостоянии боли, лишениям, большим напряжениям, внешним влияниям. Выносливость особенно проявляется в сложных, опасных ситуациях, где человек, сталкиваясь с необычными трудностями, препятствиями, противостоит их влиянию, не отступает от своего намерения, цели. Невыносливый характер может сдаться при встрече с серьезной трудностью. Наличие выносливости характерно для сильных характеров. Выносливость помогает проявлению упорства. Она дает силу для преодоления препятствий и оптимизм по отношению к будущему, придает внутреннее спокойствие и уверенность в своих силах, уважение к себе.

В повседневной жизни выносливость может принести человеку серьезные успехи. Уже со школьных лет, начиная с первого класса, для участия в занятиях от ученика требуется некоторая способность к выносливости, и чем она больше, тем выше вероятность успеха в учебе. А усваивание учебного материала, особенно его трудных тем, наличия требуемого внимания и памяти и другие психические процессы требуют серьезных и постоянных проявлений выносливости. Выносливость необходима человеку также для долгой рабочей деятельности, ведения переговоров, проведения дискуссий, обеспечения быта во время трудных времен в жизни, сохранения жизнеспособности, силы духа, убеждений, надежды, веры.

Волевое качество выносливости имеет более широкие возможности проявления, когда человек имеет дело с прекрасным: эстетическая сторона объекта действия служит дополнительным источником стимула психических сил, в том числе и выносливости. То же самое относится и к научному прекрасному. Здесь необходимость проявления выносливости особенно чувствуется в процессах, требующих усилий для интеллектуального поиска, нахождения, изобретения, преодоления трудных и сложных препятствий, понимания сущности предмета и, следовательно, проявления соответствующих субъективных признаков научного прекрасного [2].

Формирование и развитие качества выносливости являются важнейшими задачами воспитания. Относительно легко воспринимается задача формирования и развития выносливости как способности противостояния физическим нагрузкам. В рамках общего образования здесь решающее слово принадлежит физической культуре, а также спортивным занятиям. Более сложен процесс формирования и развития выносливости как духовного качества. Как отмечалось, уже со школьных лет в процессе всего урока у ученика проявляется качество выносливости. Главным средством развития выносливости является сам учебный материал. Примененные усилия для его усвоения, запоминания, закрепления у ученика значительно развивают волевое качество выносливости. С этой точки зрения чрезвычайно велик образовательный потенциал математики.

Во-первых, усвоение математического материала, понимание его дедуктивного строения требуют более чем обычной умственной нагрузки и, следовательно, большей выносливости, что означает также развитие волевого качества выносливости. Во-вторых, решение математических упражнений требует длительной и напряженной работы, и для того чтоб выдержать ее, необходимо формировать и развивать выносливость учащегося. Для формирования и развития выносливости можно с успехом применять математические устные упражнения. Их решение значительно способствуют достижению этой цели. Посредством постепенного усложнения упражнений можно добиться больших успехов. Причем можно организовать обучение групповым методом так, чтоб одновременно весь класс участвовал в процессе, держа каждого ученика в напряжении. Вот пример.

На доске пишется упражнение, устное решение которого предполагается выполнить в несколько шагов. Учитель задает первый шаг одному ученику, который называет результат шага. Следующий шаг задается другому ученику и так далее. Таким образом, все ученики вынуждены напрягаться и активно следить за процессом, находиться в этом процессе. Подобные опыты, проведенные в школе «Сасун Микаелян», давали превосходные результаты. Там мы эти задания использовали также в процессе соревнований.

Одним из условий достижения успеха является привлечение эстетического потенциала обучения математике. Надо помнить, что чрезвычайно важна мотивация, чему может служить прикладное значение учебного материала и эмоциональная насыщенность его изложения. Необходимо заметить, что действия, сопровождающиеся большой эмоциональностью, протекают с большими проявлениями выносливости. Возможно, необходимый потенциал выносливости для осуществления каждой деятельности прямо пропорционален количеству эмоционального заряда: чем больше эмоциональный заряд, тем больше потенциал выносливости. Не случайно во время несчастья, горя (смерть родного человека и т. д.), как и во время радости (свадьба и т. д.), люди могут выражать большой потенциал выносливости – сохранять силу духа и ясность ума, бодрствуя сутками.

Упорство. Упорство выражается проявлением долгого и неослабевающего напряжения бодрости, необходимого для преодоления препятствий на пути к достижению цели, осуществления деятельности. Одна из лягушек, попавших в чан с молоком, после долгого безуспешного размахивания лапками смиряется и утопает, а дру-

гая продолжает размахивать лапками. И когда кажется, что усилия напрасны, в чане постепенно образуется масло, опираясь на которое упорная лягушка выпрыгивает из чана – вот великолепный пример проявления волевых качеств упорства. Упорство освобождает человека от нерешительности и лени. Упорство придает сил для преодоления на первый взгляд непреодолимых препятствий. Упорство формирует волю к победе, интерес к жизни. Обратное упорству явление – слабоволие, когда человек, встречаясь с первыми трудностями или преградами, разочаровывается и отказывается от достижения цели.

Рассматривая волевое качество решительности [3], мы отметили, что она играет более важную роль для человека при начинании действий, направленных на запрограммированные цели. Упорство проявляется, когда действия доводятся до конца. Роль упорства особенно увеличивается, когда данные действия осуществляются в трудных условиях. Трудные условия жизни, в общем, требуют последовательных проявлений упорства. Потому упорство более всего оценивается у северных народов, чьи условия жизни трудные. Качество упорства необходимо проявить также для приобретения специальности и достижения в ней успеха. Лучшие сыгранные роли, эстетические, музыкальные произведения являются результатом долгой и упорной работы. Подобной работы требуют также успехи в спорте. Для достижения серьезных научных результатов также необходимо упорство, так как для них иногда требуется долгая работа. От проявления упорства зависит также эффективность воспитания и обучения ребенка. Вообще упорство является необходимым качеством для достижения успеха в жизни.

Упорство можно развивать в любом возрасте. Здесь очень важен выбор идеала: кто для вас олицетворяет упорство – знаменитый артист, успешный политик, спортсмен, многодетная мать или педагог, который замечательно воспитывает детей. Необходимо этот пример-идеал сохранить в мыслях и измерять собственные действия, сравнивая с ним.

Развитию качества упорства способствует также выбор цели. Человек, который перед собой ставит даже маленькие повседневные цели и идет к ним, тренирует свое упорство.

Для достижения необходимого результата в математической и в научной деятельности в общем проявленное упорство, последовательность, длительное напряжение ума являются проявлениями бесстрашия души, которые возвышают человека, увеличивают его духовные ценности. Понимание основных элементов математики – теорем, их доказательств, решение задач, выполнение упражнений требуют как длительного присутствия, так и неослабевающего напряжения. Потому математическое образование требует волевого качества упорства у учащегося и одновременно способствует его формированию. Для развития данного качества в математическом образовании можно постепенно увеличивать препятствия, появляющиеся при достижении цели. Например, можно доказательства некоторых математических свойств задать в качестве самостоятельной работы или потребовать обоснования доказательств, можно постепенно усложнить упражнения и задачи. Они способствуют сознательному пониманию доказательств и впоследствии в подобных случаях самостоятельному прохождению пути к достижению цели. Не надо забывать, что при отсутствии необходимого результата учащийся может «сломаться», то есть волевое качество упорства может ослабеть. А в случае достижения успеха, наоборот, он может стать «окрыленным», что будет способствовать развитию данного качества.

Проявление волевого качества упорства становится более значительным, когда человеческая деятельность сопровождается прекрасным. Упорство также является одним из важных условий проявления признаков интеллектуального поиска, преодоления сложного препятствия, применяемых усилий для понимания сущности предмета научного прекрасного [2]. Действительно, без упорства усилия

для понимания сущности предмета будут небольшими. Преодоление трудного препятствия также требует проявления упорства. То же самое можно сказать и об интеллектуальном поиске. В то же время присутствие прекрасного увеличивает упорство, необходимое для осуществления деятельности, доведения ее до конца.

Список литературы

1. Микаелян, Г. С. Формирование волевых качеств учащихся в процессе обучения математике // Г. С. Микаелян // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: материалы XIV всероссийской научно-практической конференции «Артемовские чтения». – Пенза, 2018. – С. 194 – 197.
2. Микаелян, Г. С. Формирование волевых качеств учащихся в процессе обучения математике / Г. С. Микаелян // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: материалы XVI всероссийской научно-практической конференции «Артемовские чтения». – Пенза, 2020.
3. Микаелян, Г. С. Эстетические основы математического образования / Г. С. Микаелян. – Ереван – Черкассы, 2019.

УДК 51

ЛОГИЧЕСКОЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Микаелян Гамлет Суренович,
доктор педагогических наук, профессор,
Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна,
Ереван, Республика Армения.
h.s.mikaelian@gmail.com

Мкртчян Аракся Тиграновна,
Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна,
Ереван, Республика Армения.
araksya8582@yandex.ru

Аннотация. Одним из наиболее эффективных способов формулирования ценностей в процессе обучения математике является ценностно-ориентированное обучение. Общая проблема ценностно-ориентированного обучения математике рассмотрена в работе [5]. В исследовании [1] проблема раскрывается в контексте нравственных ценностей. В данной статье мы рассмотрим зависимость проблемы от включения элементов логики в процесс обучения математике и от использования «арсенала» формальной логики в целом.

Ключевые слова: ценность; ценностная ориентация; ценностно-ориентированное обучение; учебный процесс; обучение математике; эстетическая ценность; моральная ценность.

LOGICAL AS A FACTOR OF INCREASING EFFICIENCY OF VALUE-ORIENTED TEACHING OF MATHEMATICS

Mikaelian Hamlet,
doctor of education, professor,
Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan,
Yerevan, Republic of Armenia

Mkrtchyan Araksya,
Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan,
Yerevan, Republic of Armenia

Abstract. One of the most effective ways of formulating values in the process of teaching mathematics is value-oriented learning. The general problem of value-oriented teaching of mathematics was considered in [5]. In [1], the problem is considered in the context of moral values. In this paper, we consider the dependence of the problem on the inclusion of elements of logic in the process of teaching mathematics and on the use of the "arsenal" of formal logic as a whole.

Keywords: value; value orientation; value-oriented learning; teaching of mathematics; educational process; aesthetic value; moral value.

Гуманистические тенденции современного общего образования направляют процесс обучения не только на накопление знаний и умений, но и на воспитание учащихся. На первый план выдвигаются также проблемы формирования духовного мира, системы ценностей учащихся посредством процесса обучения. И каждый учебный предмет, включенный в образовательные программы, способен решить данную проблему и делает это по-своему.

Одна из основных дисциплин общего образования – математика – отличается своим потенциалом формирования ценностей. Как показывают исследования, здесь вместе с характерными для математики познавательными и общечеловеческими ценностями могут рассматриваться также и эстетические, нравственные, национальные и другие ценности. Однако включение данных ценностей в учебный процесс, способствуя применению гуманистических тенденций в учебном процессе, не имеет явного характера, а учителя, концентрируя основное внимание учащихся на математическом материале, в основном не останавливаются на обстоятельствах, связанных с ним и придающих ему гуманистическую направленность. Даже при решении текстовых задач большая часть учителей довольствуется лишь построением математической модели задачи и ее решением, что приводит к получению ответа. А прикладная область задачи и исследованная в ней ситуация остаются второстепенными. Цель ценностно-ориентированного обучения и есть выявление причин, стимулирующих гуманистические тенденции учебного процесса, концентрирование на них внимания учащихся, а они в основном представлены в виде различных ценностей [5, 6].

Общая проблема ценностно-ориентированного обучения математике рассмотрена в работе [5]. В исследовании [1] проблема раскрывается в контексте нравственных ценностей. В данной статье мы рассмотрим зависимость проблемы от включения логических элементов в процесс обучения математике и от использования «арсенала» формальной логики в целом.

В процессе обучения математике логическое участвует разнообразными формами. Самое главное из них – включение элементов логики в процесс обучения дисциплине. Следующее – применение основных логических форм – понятий, суждений, выводов – в области обучения математике. Эффективно также применение анализа, синтеза, сравнения и других логических приемов в процессе обучения математике, в частности с точки зрения решения рассматриваемой нами проблемы.

Познавательные ценности являются одними из самых важных, на их формирование направлено математическое образование. Здесь главное значение имеет истинность, к которой, по сути, приводит каждое математическое действие.

Проблема выявления истины, а также обнаружения и формирования других познавательных ценностей в процессе обучения математике решается разными путями. Одним из них являются математические задачи. В учебниках [2, 3] рассматривается множество задач, которые в рамках изучения соответствующего математического материала, выполняя ту или иную функцию, формируют также разнообразные ценности. Среди этих задач часто встречаются также задачи с вопросами логического характера. В основном, их требование приводит к вопросу: «Истинно ли ...?». В то время как у нас существует проблема определения ценности истинности, ценностно-ориентированное обучение требует обратить на нее вни-

мание учащихся, подчеркнуть природу встречающихся в математике суждений, которые могут быть истиной или ложью.

Та же задача решается более продуктивно в материалах, рассматриваемых с применением логических связей. С данной точки зрения особенно эффективно применение логической суммы в материалах, содержащих знаки « $\leq$, $\geq$, $\pm$ », что может привести к детальному обсуждению познавательных ценностей и важности включения элементов логики в курс математики. То же самое относится и к изучению других логических связей в курсе математики.

В процессе обучения математике особенно важны эстетические ценности и проблема их формирования [7]. Ценностно-ориентированный подход требует от учителя не упускать случая для использования в учебном процессе характеристики «красивая теорема», «красивое доказательство», «красивая задача», «красивое решение» и т. п. А эффективное изучение многочисленных математических материалов невозможно представить без включения логических связей. Когда включаются элементы логики, обучение перестает быть зубрежкой, задачи становятся для учащихся более ясными, четкими, логичными, а данные признаки, как известно, являются признаками прекрасного [7], то есть включение элементов логики во многом способствует формированию эстетических ценностей, что необходимо подчеркнуть, на чем надо остановиться в условиях ценностно-ориентированного обучения.

Математические упражнения, изложение теоретического материала дают учителю широкие возможности для формирования национальных ценностей. Например, рассмотрим следующее упражнение [2, с. 126].

Укажите значение переменной, при которой суждение является истинным, и значение переменной, при которой суждение является ложным.

а/ Он мой любимый писатель.

б/ Он мой любимый художник.

в/ Он мой любимый композитор.

г/ Он любит родину.

Здесь учитель может довольствоваться получением соответствующих ответов от нескольких учеников. Однако ценностно-ориентированное обучение требует остановиться на каждом ученике, говорить о музыке, об изобразительном искусстве и других направлениях искусства, об их представителях, о родине или о других ценностях. В нынешних условиях искажения ценностей, проникновения ложных ценностей в жизни людей подобные задачи и ценностно-ориентированное обучение чрезвычайно актуальны. Той же цели могут служить и наблюдения за различными ситуациями прикладной области в изложении отдельных теоретических материалов учебников [2, 3], их обобщение и уяснение посредством логического арсенала.

В [3, с. 102] при изложении материала, посвященного демонстрации функций диаграммы, рассматривается функция, отображающая военные расходы НАТО, Варшавского альянса и остальных стран. Одновременно внимание учащихся обращается на военную технику, ее внешний блеск и ее разрушительное значение, полученное в результате данных расходов. Ценностно-ориентированное обучение требует развить подход учебника и прояснить представления учащихся о войне, мире, армии, военной силе и других общечеловеческих ценностях, сформировать соответствующие ценностные ориентации. Решению задачи во многом способствует применение логического приема сравнения. Вообще, сравнение дает возможность рассматривать также политические, экономические, культурные, спортивные и другие ценности и направлять ценностные ориентации учащихся. Сказанное относится и к другим логическим приемам.

Включение элементов логики в курс математики дает большие возможности для формирования нравственных ценностей, и в условиях ценностно-

ориентированного обучения данный процесс становится особенно эффективным. Вот два примера упражнений из учебного материала, посвященного переменной, связкам существования и общности [2, с. 127]:

Истинно или ложно следующее суждение?

а/ Любой учитель должен быть справедливым;

б/ Любой учитель любит своего ученика;

в/ Ученик любит своего учителя;

г/ Существует ученик, который ненавидит школу;

Определите ценностное значение суждения:

а/ если кого-то полюбишь, то он тоже тебя полюбит;

б/ если кого-то будешь уважать, то он тоже станет уважать тебя;

в/ если будешь кого-то ненавидеть, то он тоже будет ненавидеть тебя;

г/ что посеешь, то и пожнешь.

Список литературы

1. Еномян, А. В. О ценностно-ориентированном обучении решению математических задач / А. В. Еномян // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: сб. ст. XIV Междунар. науч.-прак. конф. "Артемовские чтения". – Пенза, 2018.
2. Микаелян, Г. С. Алгебра 8: учебник для средней школы / Г. С. Микаелян. – Ереван, 2007. 304 с.
3. Микаелян, Г. С. Алгебра 9: учебник для средней школы / Г. С. Микаелян. – Ереван, 2008. 304 с.
4. Микаелян, Г. С. Моральные ценности и образовательный потенциал математики / Г. С. Микаелян. – Ереван, 2011. 184 с.
5. Микаелян, Г. С. О ценностно-ориентированном обучении математике / Г. С. Микаелян // Вісник черкаського університету. Серія «Педагогічні науки». 2018. – № 8. – С. 52 – 57.
6. Микаелян, Г. С., Ценности и ценностные отношения / Г. С. Микаелян. – Ереван, 2018. – 280 с.
7. Микаелян, Г. С. Эстетические основы математического образования / Г. С. Микаелян. – Ереван – Черкассы, 2019.
8. Мкртчян А. Т. Формирование моральных ценностей в процессе обучения элементам логики / А. Т. Мкртчян, А. В. Еномян // Современные тенденции естественно-математического образования: школа – вуз: материалы Международной научно-практической конференции, 15 – 16 апреля 2016 года: в 2 ч. Ч. 1. – Соликамск: СГПИ, 2016. С. 52 – 56.

УДК 372.851

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ В ШКОЛЕ

Микаилова Кёнуль Джабир кызы,
магистрант,
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан.
kenulo4ka@mail.ru

Аннотация. Изучение стереометрии учащимися станет более доступным, если использовать интерактивные методы обучения. В данной статье рассматриваются теоретические основы интерактивного обучения. Разработан фрагмент урока по теме «Сечения многогранников» с использованием интерактивных методов обучения.

Ключевые слова: интерактивные методы; школа; учебный процесс; сечение.

APPLICATION OF INTERACTIVE METHODS I N STUDYING STEREOMETRY IN SCHOOL

Mikayilova Konul,

Undergraduate,

*M. Kozybaev North Kazakhstan state university,
Petrovsk, Kazakhstan*

Abstract. Studying stereometry by students will become more accessible if interactive teaching methods are used. This article discusses the theoretical foundations of interactive learning. Fragment of lesson on the topic «The cross section of polyhedrons» using interactive teaching methods are developed.

Keywords: interactive methods; school; learning process; section.

В современной педагогике используется термин «интерактивный». Он применяется в образовательной практике несколько десятилетий к комплексу различных методов и форм обучения.

Е. В. Руденский считает, что процесс взаимодействия обладает такими характеристиками, как совокупная совместная деятельность, информационное общение, взаимовлияние, взаимоотношение и взаимопонимание [2, с. 123].

Двойственное понимание интерактивности привело к параллельному существованию в педагогической литературе и практике двух групп идентичных терминов, одна из которых базируется на характеристиках взаимодействия и общения субъектов учебного процесса, а другая – на дидактических свойствах средств обучения.

Таким образом, интерактивность означает способность взаимодействовать или находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо (человеком) или чем-либо (например, компьютером).

Концепция интерактивного обучения не является новой для так называемого «поколения технологий» и фактически только недавно стала ассоциироваться с компьютерами. Десятилетия назад любое обучение, которое включало в себя больше, чем просто лекцию и повторение, считалось интерактивным [4].

Интерактивное обучение обычно рассматривается как противоположность пассивному обучению, которое зависит от наблюдения. Студенты, как правило, нуждаются в сочетании пассивного и активного обучения для того, чтобы освоить основные идеи.

В традиционном обучении интерактивность достигается использованием общеизвестных средств и методов, а ее уровень во многом зависит от педагогического мастерства преподавателя. Однако с использованием компьютерных технологий идея интерактивного обучения приобретает совершенно новое качество [1, с. 108].

Внедрение в учебный процесс, в частности в обучение стереометрии, интерактивных методов способствует формированию культуры дискуссии, умений принимать совместные решения, умения общаться, отчитываться. Интерактивные методы обучения также позволяют учащимся выступать в качестве авторов, повышать уровень практического знания материала, позволяют проводить творческие и эффективные уроки, то есть явно чувствуется влияние информационных технологий на развитие личности, профессиональное самоопределение и становление [3, с. 117].

Однако при реализации интерактивных методов обучения на уроках стереометрии нецелесообразно отказываться от традиционного метода обучения. Именно с этим связано то, что в реальной педагогической практике при обучении стереометрии не применяются в чистом виде интерактивные и традиционные методы обучения, а применяются лишь их элементы.

Многие из обучающихся заинтересованы такими темами, когда при овладении новым материалом применяется презентация. Такой урок является более на-

глядным, разнообразным. На таком занятии учащийся получает достаточный объем материала и полученные знания прочнее усваиваются. Даже пассивный учащийся с большим желанием включается в деятельность.

Целесообразно применять презентации для выполнения комплекса устных упражнений. Работа по готовым чертежам развивает конструктивные способности, логику, происходит отработка навыков культуры речи, последовательности рассуждений. Желательно предложить обучающимся образец оформления решения, запись условия задачи, можно продемонстрировать некоторые фрагменты построений. Данный вид деятельности учит составлению устных планов решения задач различной сложности.

Например, при изучении темы «Сечение многогранников» можно организовать обучение решению задач на построение с выбором ответа (рис. 1, 2, 3, 4, 5) с помощью программы Power Point.

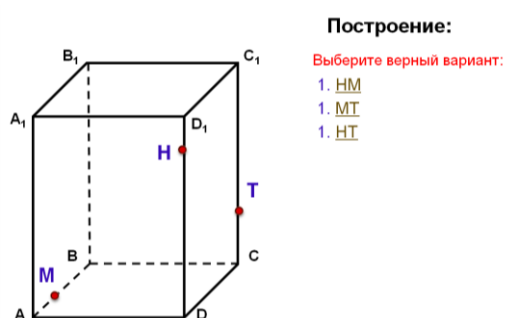


Рис. 1. Задача на построение сечения. Фрагмент 1

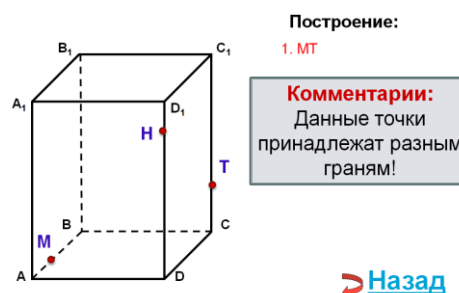


Рис. 2. Задача на построение сечения. Фрагмент 2

Учащимся при выполнении этого задания предлагается выбрать верный ответ. Если они выбирают неверный ответ, выплывает комментарий с обоснованием.

В случае неправильного выбора учащийся может вернуться назад и выбрать правильный ответ.

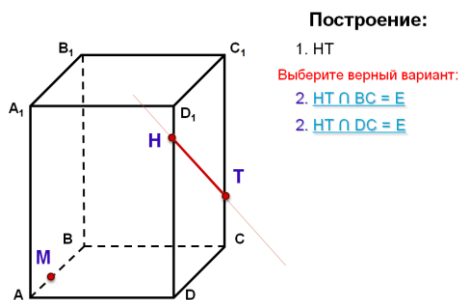


Рис. 3. Задача на построение сечения. Фрагмент 3

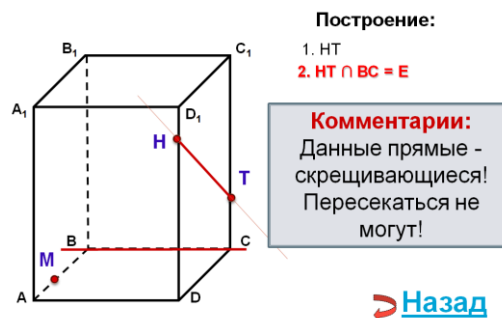


Рис. 4. Задача на построение сечения. Фрагмент 4

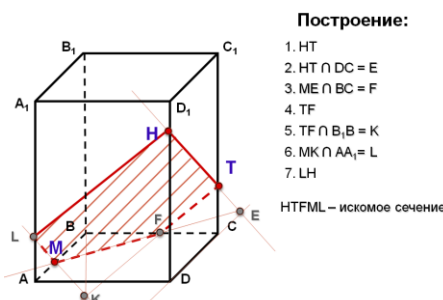


Рис. 5. Задача на построение сечения. Фрагмент 5

При апробировании данного методического приема в 11 классе было замечено, что все учащиеся с интересом участвовали в обсуждении, старались найти решение задачи, то есть, благодаря общению, учащиеся становятся более самостоятельными, активными, коммуникабельными и способными работать на достаточно высоком уровне. Таким образом, можно сделать вывод о положительном влиянии интерактивного обучения как на повышение качества знаний, так и на повышение успеваемости и интереса учащихся к предмету.

Список литературы

1. Акулова, А. А. Интерактивные технологии обучения предметам естественнонаучного цикла / А. А. Акулова, В. Л. Кокшаров, К. А. Князев // Вестник Пермского университета. – 2008. – № 9 (25). – С. 108 – 110.
2. Исроилова С. М. Понимание «интерактивность» и «интерактивное обучение» в образовательной среде / С. М. Исроилова // Вопросы науки и образования. – 2018. – № 3 (15). – С. 122 – 124.
3. Прошина, Е. Ю. Активизация познавательной деятельности учащихся с использованием интерактивных средств наглядности / Е. Ю. Прошина // Вестник РУДН. Серия «Информатизация образования». – 2011. – № 2. – С. 114 – 120.
4. What is Interactive Learning? – URL: <https://www.wisegEEK.com/what-is-interactive-learning.htm> (дата обращения: 02.10.2019).

УДК 372.851

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Молдахметова Зарина Бериковна,
магистрант,
Северо-Казахстанский государственный университет,
Петропавловск, Казахстан.
mukaliev_a_zara@mail.ru*

Аннотация. В данной статье рассматриваются особенности формирования коммуникативных умений школьников на уроках математики. Приводится анализ определений понятия «коммуникативные умения» и рассматриваются примеры заданий, которые направлены на формирование коммуникативных умений школьников.

Ключевые слова: коммуникация; умения; коммуникативные умения.

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF STUDENTS ' COMMUNICATION SKILLS IN MATH LESSONS

*Moldakhmetova Zarina,
Undergraduate,
North Kazakhstan state university,
Petropavlovsk Kazakhstan*

Abstract. This article discusses the features of the formation of students ' communication skills in mathematics lessons. The analysis of definitions of the concept «communicative skills» is given. Examples of tasks that are aimed at developing students ' communication skills are also considered.

Keywords: communication; skills; communication skills.

Одной из первостепенных задач, которая стоит перед школьным образованием, является становление личности ученика. На данном этапе развития общества к специалисту предъявляется множество требований. В современном мире каждый человек должен обладать определенными умениями, которые позволяют успешно сотрудничать и взаимодействовать с окружающим миром. В конкурентной среде к таким умениям принадлежат коммуникативные умения.

И. Г. Арзуманян считает коммуникацию одним из важных аспектов существования человека. Удовлетворение коммуникативных потребностей ведет к формированию психологической устойчивости, которая, в свою очередь, является одним из основных механизмов развития личности [1]. В связи с этим формированию и развитию коммуникативных умений в школе необходимо уделять особое внимание.

Понятие «коммуникативные умения» имеет различные трактовки. Поэтому, рассматривая вопрос о формировании коммуникативных умений школьников, необходимо раскрыть сущность понятий «коммуникация» и «умения». Коммуникативные умения условно рассматривают как взаимодействие понятий «коммуникация» и «умения».

По мнению А. Д. Чурсиной, «сколько в природе и обществе имеется видов и типов информации, сколько существует путей и способов ее циркуляции, столько же может быть и видов коммуникации» [5, с. 31]. В связи с этим существуют различные подходы к определению коммуникации.

Ю. В. Таратухина определяет коммуникацию как специфический акт обмена информацией, процесс передачи эмоционального и интеллектуального содержания. По ее мнению, с точки зрения социальной психологии, коммуникация – это процесс передачи информации от отправителя к получателю [3].

Анализ определений термина «умения» [4] установил, что данное понятие авторы связывают с:

- психологической готовностью к быстрому, точному и сознательному выполнению теоретических и практических действий;
- освоенным способом выполнения действий;
- интеграцией в действие знаний, навыков и жизненного опыта.

Таким образом, учитывая взаимодействие смыслов понятий «коммуникация» и «умения», можем составить следующую схему (рисунок 1).

Поскольку способность к коммуникации является одной из важнейших способностей человека, то важно в процессе обучения наряду с предметными знаниями формировать и коммуникативные умения. Это в полной мере касается и обучения математике. В системе образования математика занимает особое место среди точных наук. Это обусловлено, прежде всего, тем, что математика оперирует символьным, графическим языками и имеет огромные возможности для развития мышления. При этом очень важно обеспечить такой уровень общеобразовательной подготовки учащихся, который включал бы умение логически мыслить и правильно рассуждать, что способствует развитию, а также совершенствованию их коммуникативных умений.

Г. П. Калинина, В. П. Ручкина пишут, что анализ педагогической практики свидетельствует о затруднениях, испытываемых учащимися на уроках математики в ряде учебных ситуаций, например, когда необходимо:

- обосновать правильность своего ответа или свою точку зрения;
- сформулировать учебную проблему, выдвинуть предположение или гипотезу;
- сделать обобщение, вывод [2].

Таким образом, развитие коммуникативных умений является важной и сложной задачей. Анализ литературы позволил определить, что для решения данной задачи необходимы следующие педагогические условия:

- 1) создание образовательной коммуникативной среды;

- 2) организация специальной работы с терминологией;
- 3) использование различных заданий, направленных на формирование коммуникативных умений.



Рис. 1. Коммуникативные умения

Формирование и развитие коммуникативной культуры школьников происходит при организации на уроке парных и групповых видов работ. Это обеспечивает активное взаимодействие школьников. Например, рассказать правило соседу по парте, выслушать ответ напарника.

Математика также может внести вклад в процесс изучения языков. Это обусловлено тем, что математика – наука точная, которая исключает возможности различной интерпретации или неверного истолкования фактов.

Для развития математической речи и языковых навыков целесообразно во время урока составлять словари математических терминов на трех языках: русском, английском и казахском.

Пример математического словаря по теме «Функция, ее свойства и график» представлен в таблице 1.

Таблица 1

Математический словарь по теме «Функция, ее свойства и график»

Русский язык	Қазақ тілі	English language
функция	функция	function
аргумент	аргумент	argument
множество	жиын	set
область определения	анықталу облысы	domain
множество значений	мәндер жиыны	range
график	график	graph
сложная функция	күрделі функция	complicated function
обратная функция	кері функция	inverse function

Кроме того, большинство исследователей, а также школьных педагогов основным средством развития математической речи, вовлечения учащегося в коммуникативное взаимодействие в обучении математике считают специальным образом сформулированные задания и вопросы.

Задачи, направленные на формирование и развитие коммуникативных умений:

1) составление условий задач по геометрической ситуации, графическому представлению и наоборот;

2) переформулирование условия задачи;

3) самостоятельное составление задач учащимися на заданную тему.

Рассмотрим примеры заданий, которые необходимо применять на уроках математики для развития коммуникативных умений школьников.

Пример 1. Урок проводится в форме групповой работы. Каждой группе задается определенным способом функция. Нужно ответить на приведенные вопросы. Каждой команде нужно рассказать о проделанной у доски работе.

Вопросы:

– найдите область определения функции;

– расскажите о достоинствах данного способа задания функции;

– расскажите о недостатках данного задания функции.

При совместном выполнении заданий происходит взаимообучение, так как каждый ученик вносит свой вклад в работу.

Пример 2. Необходимо выполнить чертеж, соответствующий словесному описанию геометрической ситуации, а затем дать словесное описание чертежа в виде отличном от исходного:

1) прямые a и b имеют общую точку A ;

2) луч AB делит угол CAD на два прямых угла;

3) прямая a пересекает параллельные прямые b и c в точках B и C соответственно.

Выполняя подобные задания, ученики усваивают связь между элементами геометрической конструкции и ее словесным представлением.

Таким образом, формирование и развитие коммуникативных умений школьников является важной задачей. Для решения данной задачи на уроках математики необходимо использовать групповую и парную формы работы, составление терминологических словарей учащимися, а также специальные коммуникативные задачи.

Список литературы

1. Арзуманян И. Г. Неудовлетворенные коммуникативные потребности как фактор снижения психологической устойчивости личности / И. Г. Арзуманян // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2009. – № 2. – С. 51 – 56.

2. Калинина, Г. П. Развитие математической речи в начальных классах / Г. П. Калинина, В. П. Ручкина // Специальное образование. – 2016. – № 1. – С. 62 – 74.

3. Таратухина, Ю. В. Теория межкультурной коммуникации / Ю. В. Таратухина, С. Н. Безус. – М.: Юрайт, 2016. – 265 с.

4. Тищенко, В. А. Формирование коммуникативных умений учащихся средствами информатики / В. А. Тищенко // Информатика и образование. – 2006. – № 5. – С. 114 – 119.

5. Чурсина, А. Д. Формирование коммуникативно-познавательных умений у студентов средствами новых информационных технологий: дис.... канд. пед. наук / А. Д. Чурсина. – Челябинск, 2002. – 207 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В РАБОТЕ СО ШКОЛЬНИКАМИ

Петухова Виктория Вячеславовна,

магистрант,

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

Соликамск, Россия.

petukhova_vika@inbox.ru

Аннотация. В статье представлен обзор применения истории математики для повышения мотивации школьников. Раскрыты положения теоретического исследования. Представлен обзор использования историко-математического материала для мотивации в обучении математике.

Ключевые слова: история математики; историко-математический материал; математика; мотивация.

STUDY OF USE OF THE HISTORY OF MATHEMATICS

Petukhova Viktoriya,

student,

Perm State University,

Solikamsk, Russia

Abstract. The article provides an overview of the application of the history of mathematics to increase the motivation of students. The provisions of theoretical research are disclosed. A review of the use of motivation in teaching mathematics for students is presented.

Keywords: history of mathematics; interdisciplinary communication; historical and mathematical material; mathematics; motivation.

Каждый раз современное поколение отличается от предыдущего. На сегодняшний момент дети и подростки требуют к себе других подходов в обучении и воспитании. Из-за легкой доступности интернета к школьникам поступает много различной информации, они получают разную пищу для размышлений, что сказывается на формировании личности. Дети и подростки становятся центром внимания для общества, так как оно нуждается в новом поколении. Поэтому, чтобы обучать таких разных детей и дать им полноценно развиваться, нужен личностно ориентированный подход. В нашем обществе существует потребность в том, чтобы образование было гуманным, учитывало особенности и возможности разных детей. Эта тенденция выражается в Указе Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах реализации государственной политики в области образования и науки», в Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года (утвержденная распоряжением правительства РФ от 17 ноября 2008 г.).

Как отмечает О. В. Кваша [1], требуется разработка новых приемов, методов, методик, предполагающих включение школьников (как субъектов деятельности) в процесс обучения, воспитания и развития. Для этого педагогу «необходимо обеспечить успешность протекания всех компонентов этого процесса. В частности, необходимо организовать обучение таким образом, чтобы каждый ученик имел возможность повысить свой интерес, мотивацию, преодолеть встретившиеся затруднения, тем самым обогатить собственный учебный опыт» [1].

Многие научные деятели современности замечают различия между детьми и подростками, склонными к изучению гуманитарных, естественнонаучных и физико-математических дисциплин (Е. Л. Доценко, Р. И. Погорова, Д. Н. Фисенко,

О. В. Кузьмин, И. В. Байгушкина, И. А. Круглова и др.). У таких обучающихся существуют различные сложности в обучении, связанные с изучением тех предметов, к которым изначально нет природного интереса. Но на это можно повлиять с помощью элективных курсов.

В нашей статье изучается применение истории математики для повышения мотивации обучающихся. Исследованием исторического аспекта математики занимались такие научные деятели, как Р. А. Маер, Л. М. Анфицера, И. К. Зубова, О. В. Острая, М. Бернадете, Н. А. Тяпин и др. Они отмечают важность изучения истории математики и закономерности повышения интереса. Л. Г. Шестакова [4] говорит о возможности использования истории математики для повышения логической культуры обучающихся гуманитарных классов.

Согласно новым федеральным государственным образовательным стандартам, мотивация важна для образовательного процесса и ей уделяется особое внимание. Необходима целенаправленная работа по формированию у школьников мотивации и интереса к изучению тех предметов, в которых у них наблюдаются трудности. Это поможет им выбрать, на каком уровне сдавать экзамен по математике (базовый или профильный). Хорошая мотивация часто позволяет повысить успеваемость, овладеть метапредметными результатами обучения.

Для обучающихся, больше интересующихся гуманитарными науками, история математики является средством, позволяющим сделать обучение более интересным и понятным. А для школьников естественнонаучной и физико-математической направленности будет полезно расширить кругозор и узнать больше об изучаемом ими предмете в разных аспектах. В ходе теоретического исследования вывели следующие положения:

- историко-математический материал является эффективным средством в преподавании математики для обучающихся, так как обеспечивает лучшее усвоение и понимание материала;

- практическая реализация обеспечивается с помощью различных информационных материалов (статьи, учебники, пособия), различных методов (игровые методы, эвристическая беседа, соревнование, конкурс и т. д.) и технологий обучения (лично ориентированное развивающее обучение, педагогическая технология на основе системы эффективных уроков);

- исследование результатов осуществляется следующими методами: опытно-экспериментальная работа, наблюдение, анкетирование, шкалирование, математические методы, общелогические методы;

- педагогические средства использования историко-математического материала при формировании мотивации в работе с обучающимися включают использование видео- и аудиоматериалов, раздаточного материала, презентаций, флипчата.

Перечисленные теоретические положения были частично внедрены в работу с обучающимися 9 – 10 классов МАОУ «СОШ № 14» г. Соликамска. Материал использовался на уроках и во внеурочной работе по предмету. Школьники с интересом слушали сообщения учителя и своих одноклассников, готовили доклады, буклеты, презентации. Историко-математический аспект включался в состав проектно-исследовательской работы. Получены положительные результаты. Школьники отмечают, что изучение математики стало более интересным и понятным. Они включаются в поиск и представление перед классом историко-математического материала. Такой материал можно найти в разных источниках Интернет, а также в учебных пособиях, например, В. С. Кесельмана [2], В. Л. Чечулина [3] и других авторов. Однако необходимо целенаправленно учить школьников оценивать источники по уровню достоверности представленной в них информации.

Думается, что история математики может быть использована в работе с разными обучающимися для решения задач повышения мотивации, интереса, а в конечном счете качества обучения.

Список литературы

1. Кваша, О. В. Методика учебной диагностики при личностно ориентированном обучении учащихся математике: автореферат дис. ... канд. пед. наук / О. В. Кваша. – Орел, 2006. – 17 с.
2. Кесельман, В. С. Удивительная история математики / В. С. Кесельман. – М.: ЭНАС-КНИГА, 2014. – 232 с.
3. Чечулин, В. Л. История математики, науки и культуры (структура, периоды, новообразования): монография / В. Л. Чечулин. – Пермь: ПГНИУ, 2013. – 166 с.
4. Шестакова Л. Г. Как повысить логическую культуру учащихся гуманитарных классов / Л. Г. Шестакова // Математика в школе. – 1999. – № 5. – С. 90 – 93.

УДК 372.851; 378.14

ОБ ИЗУЧЕНИИ НЕЛИНЕЙНЫХ ПОРЯДКОВЫХ СТРУКТУР

Тестов Владимир Афанасьевич,
доктор педагогических наук, профессор,
Вологодский государственный университет,
Вологда, Россия.
vladafan@inbox.ru

Аннотация. В статье предложен один из путей формирования у школьников и студентов нелинейного мышления. Преодоление линейности мышления происходит через изучение нелинейных порядковых структур. В школьной математике нелинейным порядком является отношение делимости, в вузовском курсе алгебры нелинейными структурами являются решетки и булевы алгебры.
Ключевые слова: нелинейное мышление; отношение делимости; решетки; булевы алгебры.

ON THE STUDY OF NONLINEAR ORDINAL STRUCTURES

Testov Vladimir,
Doctor of Education, Professor,
Vologda State University.
Vologda, Russia

Abstract. The article suggests one of the ways to form non-linear thinking in schoolchildren and students. Overcoming linearity of thinking occurs through the study of nonlinear ordinal structures. In school mathematics, the nonlinear order is the divisibility relation, in the University algebra's course, the nonlinear structures are lattices and Boolean algebras.

Keywords: non-linear thinking; the relation of divisibility; lattice; Boolean algebra.

В условиях современного мира линейное мышление, до сих пор доминирующее как в умах людей, так и в ряде областей науки, становится принципиально недостаточным и даже опасным. Доминирование линейного мышления объясняется тем, что линейность – один из идеалов простоты. Поэтому многие поколения ученых пытались свести реальные задачи к линейному поведению. Но в сложном современном мире большинство явлений и процессов уже не могут быть описаны линейными моделями. Между тем школа и вуз плохо учат нелинейности мышления, рассматривая, в основном, только линейные порядки [1]. Одним из способов формирования нелинейного мышления является изучение нелинейных порядковых структур в математических курсах.

В школьной математике учащиеся встречаются в основном с линейным порядком. Одним из первых видов нелинейных порядков, с которым знакомятся школьники, является отношение делимости.

Данное отношение может проиллюстрировать комплекс многих важных понятий, лежащих в основе (решетки, булевы алгебры и т. д.). Изучая данный вид отношений, следует обращать внимание обучающихся на его сходство с линейным порядком и отличие от него [3].

При обучении на первом курсе вуза очень важно обращать внимание на примеры нелинейных порядков для того, чтобы у студента не создавалось представления о порядковой структуре как чисто линейной.

При овладении конечными упорядоченными множествами возможно использование задания их графами следующим образом: элементы можно обозначить точками, причем тот факт, что $x < y$ отмечают так: элемент x помещают ниже y и соединяют их отрезком прямой.

На рисунке приведены упорядоченные множества. Из них только третье (на рис. 3) есть линейно упорядоченное. В качестве упражнения можно рассмотреть следующую задачу: Пусть $A = \{2, 3, 5, 6, 10, 15\}$ и $x \text{ рху} \Leftrightarrow x|y$. Изобразить граф этого отношения.

Если не используется предварительное обращение к нелинейной структуре при ее изучении на старших курсах вуза, то могут возникнуть некоторые сложности, которые связаны с отсутствием интуиции для нелинейных порядков.

В частности, большое количество студентов не может увидеть разницу между такими понятиями, как «максимальный» (минимальный) и «наибольший» (наименьший) элемент.

Максимальный (минимальный) элемент – это такой элемент a множества X , что для любого $x \in X$ из неравенства $a < x$ ($x < a$) следует $x = a$.

Наибольшим (наименьшим) элементом множества X называется верхняя (нижняя) грань всего множества X , другими словами, наибольший (наименьший) элемент – это такой элемент x_0 , что для любого $x \in X$ $x < x_0$ ($x_0 < x$).

При усвоении рассматриваемых понятий большую помощь оказывает изображение упорядоченного множества в виде графа. На рис. 1 размещено упорядоченное множество, которое не имеет ни наибольших, ни наименьших элементов. Упорядоченное множество на рис. 1 имеет два максимальных и два минимальных элемента. Упорядоченное множество на рис. 2. имеет наибольший элемент и два минимальных элемента.

Необходимо обращать внимание студентов на то, что любое упорядоченное множество имеет наибольший элемент, который является максимальным, так как если x_0 – наибольший элемент и если для некоторого элемента x выполняется неравенство $x_0 < x$, то из определения наибольшего элемента следует $x < x_0$, а из этих двух неравенств получаем $x = x_0$, т. е. x_0 – максимальный элемент.

Обратное утверждение является справедливым только для линейно упорядоченного множества.

Одним из наиболее часто встречающихся в математике типов нелинейно упорядоченной структуры является решетка. Рассматриваемый тип структур имеет непосредственное отношение к школьной математике, поэтому, хотя этот раздел в большинстве вузов в основном курсе алгебры не изучается, желательно его включение в программу заключительного семестра курса алгебры. В Вологодском университете в разработанной нами программе изучение решеток и булевых алгебр предусматривается в пятом семестре. Перейдем сейчас к изложению методики рассмотрения этой темы.

В теории упорядоченных множеств точная верхняя грань множества из двух элементов $\{a, b\}$ обозначается через avb , а точная нижняя грань обозначается че-

рез аль. Упорядоченное множество L называется решеткой, если для любых его двух элементов a и b существует точная верхняя грань и точная нижняя грань.

Полезно рассмотреть следующие примеры:

1) На множестве $P(M)$ всех подмножеств некоторого множества M определим отношение " $<$ " следующим образом: $A < B \Leftrightarrow A \subset B$. Нетрудно видеть, что $A \cup B = \sup\{A, B\}$, $A \cap B = \inf\{A, B\}$

2) На множестве натуральных чисел N рассмотрим отношение делимости " $|$ ". В этом упорядоченном множестве также для любых чисел a и b существуют объединение и пересечение: $a \vee b = \text{НОК}(a, b)$, $a \wedge b = \text{НОД}(a, b)$.

Решетка определяется нами как некоторое упорядоченное множество, однако следует обращать внимание студентов на то, что каждая решетка может рассматриваться не только как упорядоченное множество, но и одновременно как алгебраическая система с двумя бинарными операциями $\vee$ и $\wedge$.

Это позволяет сделать следующая теорема, доказательство которой приведено в пособии [2].

Теорема. Во всякой решетке выполняются следующие тождества:

- | | | | |
|----|---|---|---------------------|
| P1 | $x \vee x = x$ | $x \wedge x = x$ | (идемпотентность); |
| P2 | $x \vee y = y \vee x$ | $x \wedge y = y \wedge x$ | (коммутативность); |
| P3 | $(x \vee y) \vee z = x \vee (y \vee z)$ | $(x \wedge y) \wedge z = x \wedge (y \wedge z)$ | (ассоциативность); |
| P4 | $x \vee (x \wedge y) = x$ | $x \wedge (x \vee y) = x$ | (закон поглощения). |

Обратно, если на множестве L заданы бинарные операции $\vee$ и $\wedge$, удовлетворяющие тождествам P1–P4, то на множестве L можно определить отношение порядка $<$ так, что L станет решеткой, причем $x \vee y$ есть точная верхняя, а $x \wedge y$ – точная нижняя грань элементов $x, y \in L$.

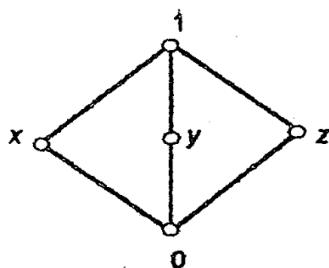
Дистрибутивной решетке следует уделять наибольшее внимание. Решетки называются дистрибутивными, если они удовлетворяют тождествам дистрибутивности:

- P5 $x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$; $x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$.

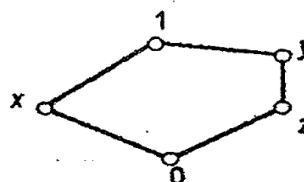
Целесообразно предложить студентам в качестве самостоятельного задания проверить, будут ли решетки, приведенные в примерах 1-3, дистрибутивными, а решетки L_1 и L_2 в следующих примерах 4 и 5 недистрибутивными.

Действительно, в L_1 : $x \vee (y \wedge z) = x$; $(x \vee y) \wedge (x \vee z) = 1$. В решетке L_2 : $z \vee (x \wedge y) = z$; $(z \vee x) \wedge (z \vee y) = y$.

Когда вводятся понятия «нуль решетки» и «единица решетки», можно использовать примеры 4 и 5: если решетка L содержит наименьший элемент, то он обозначается "0" и является нулем решетки. Единицей решетки называется наибольший элемент решетки и обозначается символом "1".



Пример 4



Пример 5

Приведем примеры упражнений следующих типов:

- 1) Докажите, что любые линейно упорядоченные множества будут дистрибутивными решетками.
- 2) Докажите, что в решетках любой максимальный элемент – наибольший, а любой минимальный элемент – наименьший.
- 3) Докажите, что любая конечная решетка имеет наибольшие и наименьшие элементы.

Булеву алгебру можно рассматривать как частный случай решеток. Целесообразно рассматривать конкретные модели булевых алгебр, такие как алгебру множеств, алгебру высказываний, алгебру релейно-контактных схем, алгебру НОД и НОК, еще на младших курсах.

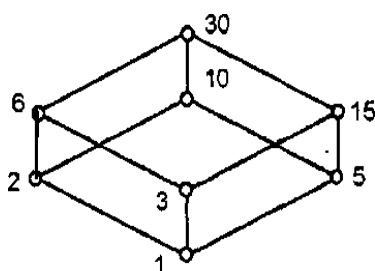
Дистрибутивной решеткой B называется булева решетка или булева алгебра, если в ней имеются неравные друг другу наибольший элемент 1 и наименьший элемент 0, и для любого элемента $a \in B$ существует элемент $\bar{a}$, называемый дополнением элемента a , такой, что

$$P6 \quad \bar{a}va = 1, \quad \bar{a} \wedge a = 0.$$

Рассмотрим следующие примеры:

1) Множество $P(M)$ всех подмножеств некоторого множества M с отношением " $\subset$ ". Данное множество имеет наибольший элемент – множество M , а также наименьший элемент – $\emptyset$ и для любого подмножества A существует дополнение A' .

2) Рассмотрим множество всех делителей числа 30, с отношением делимости " $|$ ". В этом множестве наибольший элемент – число 30, наименьший элемент – число 1, а дополнение любого элемента a находится по формуле $\bar{a} = 30/a$. Эта булева алгебра может быть изображена в виде следующего графа:



Нетрудно показать, что во всякой булевой алгебре выполняется дополнительное тождество:

$$P7 \quad a \vee 0 = a; \quad a \wedge 1 = a.$$

Необходимо констатировать тот факт, что булева алгебра так же, как и решетки, может рассматриваться не только как упорядоченные структуры, но и как алгебраические, задающиеся при помощи аксиом $P1, P2, P3, P5, P6$ и $P7$.

Можно привести следующий пример булевой алгебры, представляющей алгебраическую систему: множество X всех высказываний с операциями конъюнкции $\wedge$, дизъюнкции $\vee$ и отрицания. Видно, что на множестве X выполняется комплекс свойств $P1, P2, P3, P5, P6$ и $P7$, и, следовательно, X является булевой алгеброй.

Список литературы

1. Тестов, В. А. Величины, числа, неравенства: стратегия обучения: учебно-методическое пособие / В. А. Тестов. – Вологда: Изд. центр ВПО, 2005. – 132 с.
2. Тестов, В. А. Порядковые структуры в алгебре и теории чисел / В. А. Тестов. – М.: МПГУ, 1997. – 110 с.
3. Тестов, В. А. Теория делимости и ее приложения к школьному курсу математики / В. А. Тестов. – М.: МПГУ, 1997. – 92 с.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ

Титова Нина Алексеевна,
*преподаватель отдельной дисциплины «Математика»,
Федеральное государственное казенное образовательное учреждение
«Пермское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации»,
Пермь, Россия.
nina-titova00@mail.ru*

Юрганова Людмила Владимировна,
*преподаватель отдельной дисциплины «Математика»,
Федеральное государственное казенное образовательное учреждение
«Пермское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации»,
Пермь, Россия.
yurlud@mail.ru*

Аннотация. Описывается применение практико-ориентированных задач на уроках математики, что способствует актуализации предметных знаний и умений, формированию метапредметных результатов.

Ключевые слова: практико-ориентированные задачи; конструктор Л. С. Илюшина.

FORMATION OF METASUBJECT RESULTS IN MATH LESSONS THROUGH SOLVING PRACTICE-ORIENTED PROBLEMS

Titova Nina,
*teacher of a separate discipline «Mathematics»,
Federal state state educational institution
«Perm Suvorov military school of the Ministry of defense of the Russian Federation»,
Perm, Russia*

Organova Lyudmila,
*teacher of a separate discipline «Mathematics»,
Federal state state educational institution
«Perm Suvorov military school of the Ministry of defense of the Russian Federation»,
Perm, Russia*

Abstract. The article describes the application of practice-oriented problems in mathematics lessons, which contributes to the updating of subject knowledge and skills, and the formation of meta-subject results.

Keywords: practice-oriented tasks; designer L. S. Ilyushina.

Качество работы преподавателя оценивается по результатам деятельности его обучающихся. Это напрямую зависит от мотивации обучающихся в образовательном процессе. Перед современным педагогом стоит задача не только научить решению задач, но и сформировать умения применять полученные знания в нестандартной ситуации повседневной жизни.

Одним из эффективных средств повышения результативности обучения математике является использование на уроках нестандартных ситуаций, помогающих создать в классе условия, приближенные к тем, в которых люди оказыва-

ются в конкретных жизненных обстоятельствах. В связи с этим на уроках математики важным методическим ресурсом являются практико-ориентированные задачи, позволяющие достичь не только предметных, но и метапредметных результатов (ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез, оценка).

Под практико-ориентированными задачами понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Данные задачи позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счет усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией, например:

- 1) отбирать информацию;
- 2) выявлять основные проблемы;
- 3) искать рациональные пути решения и уметь оценивать их;
- 4) выбирать оптимальное решение.

Кроме того, обучающиеся в процессе решения практико-ориентированных задач развивают коммуникативные навыки, в ходе самостоятельной работы отыскивая необходимые пути решения для ситуационной задачи.

В общем виде задача состоит из двух блоков: информационного и серии вопросов к нему. Информационный блок может быть представлен в виде текста, схемы, рисунка и т. п. Вопросы направлены на умение соотносить рассматриваемую ситуацию с собственным жизненным опытом.

Для проведения ОГЭ по математике 2020 года представлена задача, направленная на проверку умения использовать приобретенные знания и умения в нестандартной ситуации повседневной жизни. Чтобы успешно решать такие задачи, необходимо не только их понимать, но и уметь составлять.

Для разработки практико-ориентированной задачи можно воспользоваться конструктором Л. С. Илюшина (табл. 1). Необходимо ознакомиться с предлагаемым набором формулировок и предложений в каждом столбце таблицы. Далее, используя начало одной формулировки из каждого столбца, обучающийся предлагает свой вариант задания. По уровню составленной задачи преподаватель может оценить степень понимания и применения полученных знаний в нестандартной ситуации. Если обучающиеся способны применить полученные знания, то это свидетельствует о продвинутом уровне. Те же ученики, которые могут предложить задания для анализа, синтеза и оценки, демонстрируют углубленный уровень.

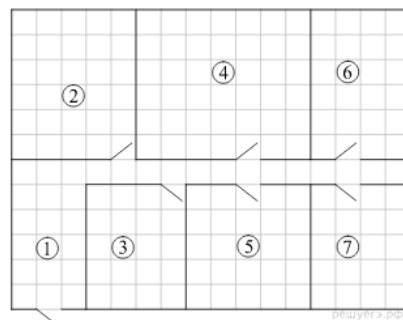
Конструктор помогает обучающимся развивать мыслительные и интеллектуальные действия, дает возможность проявить себя и раскрыть свои способности при решении практико-ориентированных задач.

Данный дидактический прием позволяет создавать такие задачи, которые формируют универсальные учебные действия.

Рассмотрим пример конструирования задачи по работе с текстом.

ЗАДАЧА 1. На плане изображена схема квартиры (сторона каждой клетки на схеме равна 1 м). Квартира имеет прямоугольную форму. Вход и выход осуществляются через единственную дверь. При входе в квартиру расположен коридор, отмеченный цифрой 1, а справа находится кладовая комната, которая занимает площадь в 20 кв. м. Гостиная занимает наибольшую площадь в квартире, а слева от нее находится кухня. Прямо перед гостиной находится детская.

В верхнем правом углу схемы находится санузел, отмеченный цифрой 6. Прямо напротив него располагается ванная комната. В санузле и ванной комнате пол выложен плиткой, которая имеет размер 0,5 м × 0,5 м.



По данному тексту и схеме обучающиеся, не видя формулировок заданий из ОГЭ, самостоятельно составили задания с помощью конструктора Илюшина (см. таблицу 1).

1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ. Назовите основные объекты, которые изображены на плане квартиры цифрами.

9. ПОНИМАНИЕ. Напишите формулу нахождения периметра всех стен в квартире и по ней найдите длину плинтуса, который необходимо положить во всей квартире (плинтус на двери не ставится)

21. ПРИМЕНЕНИЕ. Рассчитайте на основании данных, предложенных в задаче, площадь ванной комнаты и санузла вместе.

23. АНАЛИЗ. Проанализируйте, сколько понадобится плитки, чтобы выложить пол ею в ванной и санузле.

31. СИНТЕЗ. Найдите новый способ укладывания плитки в ванной комнате и изобразите его на чертеже.

37. ОЦЕНКА. Определите, какое из решений является оптимальным для укладывания ламината в квартире, исключая санузел и ванную. Цены на ламинат и его доставку указаны в таблице 2.

Таблица 1

Ознакомление	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
1. Назовите основные части...	8. Объясните причины того, что...	15. Изобразите информацию графически	22. Раскройте особенности...	29. Предложите новый (иной) вариант...	36. Ранжируйте и обоснуйте...
2. Сгруппируйте все...	9. Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...	16. Предложите способ, позволяющий...	23. Проанализируйте структуру... с точки зрения...	30. Разработайте план, позволяющий (препятствующий)	37. Определите, какое из решений является оптимальным для...
3. Составьте список понятий, касающихся...	10. Покажите связи, которые на ваш взгляд, существуют между...	17. Сделайте эскиз рисунка (схемы), который показывает...	24. Составьте перечень основных свойств..., характеризующих... с точки зрения	31. Найдите необычный способ, позволяющий...	38. Оцените значимость... для...
4. Расположите в определенном порядке...	11. Постройте прогноз развития...	18. Сравните... и..., а затем обоснуйте...	25. Постройте классификацию... на основании...	32. Придумайте игру, которая...	39. Определите возможные критерии оценки...
5. Изложите в форме текста...	12. Прокомментируйте положение о том, что...	19. Проведите (разработайте) эксперимент, подтверждающий, что...	26. Найдите в тексте (модели, схеме и т. п.) то, что...	33. Предложите новую (свою) классификацию...	40. Выскажите критические суждения о...
6. Вспомните и напишите...	13. Изложите иначе (переформулируйте) идею о том, что...	20. Проведите презентацию...	27. Сравните точки зрения на... и...	34. Напишите возможный (наиболее вероятный) сценарий развития...	41. Оцените возможности... для...
7. Прочитайте самостоятельно...	14. Приведите пример того, что (как, где)...	21. Рассчитайте на основании данных о...	28. Выявите принципы, лежащие в основе...	35. Изложите в форме... свое мнение (понимание)...	42. Проведите экспертизу состояния...

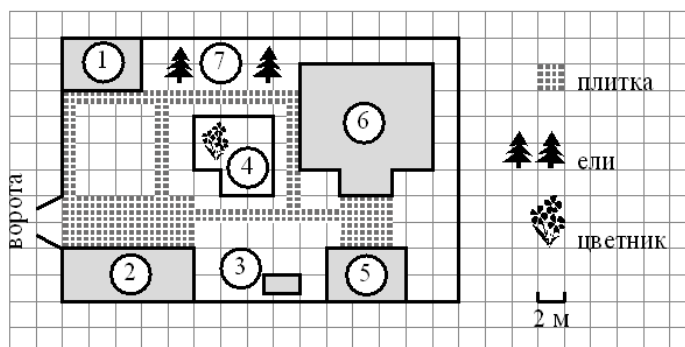
Таблица 2

Поставщик	Стоимость ламината (цена за кв. метр)	Стоимость доставки (руб)	Специальные условия
А	302	600	Если цена заказа более 45 тыс. рублей, то доставка бесплатно
Б	305	350	Если цена заказа более 45 тыс. рублей, то доставка бесплатно

ЗАДАЧА 2. На плане изображено домохозяйство по адресу: СНТ «Прибор», 2-я Линия, д. 26 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок справа от ворот находится гараж, а слева в углу участка расположен сарай, отмеченный на плане цифрой 1. Площадь, занятая сараем, равна 24 кв. м.

Жилой дом находится в глубине территории и обозначен на плане цифрой 6. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеется летняя беседка, расположенная напротив входа в дом, и мангал рядом с ней. На участке также растут ели. В центре участка расположен цветник.



Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 50 см×50 см.

4. ОЗНАКОМЛЕНИЕ. Расположите цифры построек, представленных на плане в порядке убывания их площадей.

14. ПОНИМАНИЕ. Приведите пример того, где можно еще расположить на участке летнюю беседку, если все остальные объекты останутся на своем месте.

18. ПРИМЕНЕНИЕ. Сравните площадь гаража и жилого дома, в ответ запишите площадь наибольшего помещения, выраженную в квадратных метрах.

23. АНАЛИЗ. Проанализируйте, сколько понадобится плиток, чтобы выложить все дорожки **ВНУТРИ** участка.

29. СИНТЕЗ. Сколько понадобится купить коробок плиток для укладки всех дорожек на территории, если в каждой коробке по 8 плиток.

37. ОЦЕНКА. Определите, какое из решений является оптимальным для укладки плиток на дорожках участка. Цены на тротуарную плитку и ее доставку указаны в таблице 3.

Таблица 3

Поставщик	Стоимость плитки (цена за кв. метр)	Стоимость доставки (руб)	Специальные условия
А	250	615	Если цена заказа более 15 тыс. рублей, то доставка бесплатно
Б	270	485	Если цена заказа более 15 тыс. рублей, то доставка бесплатно

Когда обучающиеся самостоятельно составили вопросы, мы предлагаем поменяться задачами и решить их в мини-группах. Далее показываем текст из открытого банка заданий ФИПИ и предлагаемые там вопросы.

Решение самостоятельно составленных задач становится проще. Не возникает затруднений в понимании их текстов и условий. Обучающиеся с удовольствием решают подобные задачи.

Применение практико-ориентированных задач в образовательном процессе помогает решить следующие проблемы:

- мотивация учебной деятельности;
- актуализация предметных знаний и умений;
- достижение метапредметных результатов;
- «проблемное» планирование образовательного процесса;
- ориентация в ключевых проблемах современной жизни, умение активно и творчески пользоваться своими знаниями.

Список литературы

1. Новые педагогические практики: конструирование и применение ситуационных задач: учебно-методическое пособие / Ю. В. Слободянинов. – Киров, 2012. – 72 с.
2. Павленко, У. К. Ситуационные задачи как форма интерактивного изучения / У. К. Павленко. – URL: <https://moluch.ru/th/2/archive/42/1266/> (дата обращения: 24.10.2019).
3. Суровцева, В. А. Ситуационная задача как один из современных методических ресурсов обновления содержания школьного образования / В. А. Суровцева // Школьная педагогика. – 2016. – № 4. – С. 48 – 57. – URL: <https://moluch.ru/th/2/archive/42/1266/> (дата обращения: 06.01.2020).

УДК 51

ГРУППОВОЙ ПРОЕКТ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ

Ужегова Дарья Васильевна,

магистрант,

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

Соликамск, Россия.

mrsdaria.park.95@mail.ru

Ужегова Татьяна Васильевна,

магистрант,

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

Березники, Россия.

rinka6495@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются групповой проект на уроках математики, понятие исследовательской деятельности, выделены виды работы учителя и обучающихся в групповом проекте, представлены примеры групповых проектов.

Ключевые слова: исследовательская деятельность; исследование; проект; групповые проекты.

GROUP PROJECT IN A MATH LESSON

Uzhegova Daria,

undergraduate,

Perm State National Research University,

Berezniki, Russia

Uzhegova Tatyana,

undergraduate,

Perm State National Research University,

Berezniki, Russia

Abstract. The article discusses a group project on the mathematics lessons, the concept of researching activities, highlighted the actions of the teacher in a group project, presents examples of group projects.

Keywords: research activities; research; project; group projects.

Необходимость создания проектов прописана во ФГОС школы, так как исследовательские умения способствуют усвоению учебного материала и формированию других групп универсальных учебных действий (УУД). Проектная деятельность предполагает работу обучающихся, направленную на решение проблемных задач и / или проблемных ситуаций. Она не только позволяет включить всех участников, но и дает обучающимся возможность проявить личностные качества, продемонстрировать имеющийся опыт. Главная задача ФГОС – это сформировать разностороннюю личность. Можно сказать, что групповые проекты позволят сформировать у ребенка различные навыки исследования.

Цель статьи – рассмотреть варианты использования группового проекта на уроке математики.

Исследовательской и проектной деятельности в литературе уделяется значительное внимание. Так, учебно-исследовательская деятельность рассматривается в работах Ю. М. Колягина, И. В. Клещева, Е. Ю. Кравцова. С позиции формирования познавательных УУД на материале математики анализируются ее возможности в статье Л. Г. Шестаковой и У. О. Мурзабаевой [3]. Авторами выделяются условия формирования познавательных действий анализа и решения проблем.

Понятие «исследовательское обучение» стоит понимать как учебный процесс, направленный на поиск новых знаний. Данное обучение позволяет не только решить поставленную задачу, но и спроектировать последовательность действий поиска и доказательства. Исследовательская деятельность обучающихся считается совокупностью действий поискового характера. Как пишет С. В. Зудочкина, исследовательская деятельность ведет к открытию неизвестных для школьников фактов, некоторых теоретических знаний и способов деятельности [2, с. 6]. Рассмотрим групповую проектную исследовательскую деятельность. Работая в группе, школьники могут воплотить возникшие идеи по решению проблемных задач (ситуаций). Стоит понимать, что проблема, решаемая на уроках математики, обычно связана с учебным содержанием или способом его организации.

Так, учитель должен выстроить последовательность своих действий. В статье «Применение метода проекта при обучении математике» Г. Д. Жумаева, Ф. Н. Тогаева, О. С. Нурова, Ш. М. Шарипова, С. А. Мухамедова выделяют следующие действия [1, с. 24]:

- подборка системы задач, которые ориентированы на усмотрение проблемы и при выполнении которых обучающийся должен открыть новые знания и действия;

- создание проблемной ситуации;
- формулирование исследовательской задачи;
- групповое обсуждение, выбор совместного решения.

Н. М. Ярлычкова предлагает действия [4, с.16]:

- изложить проблемную ситуацию, выявить противоречия и предложить найти способ решения;
- рассмотреть все точки зрения;
- предложить обучающимся рассмотреть явления различных позиций;
- побуждать участников проекта на сравнение, обобщение, вывод.

На всех этапах урока учитель направляет обучающихся на самостоятельную деятельность, определение проблемы и поиск способа ее решения. Рассмотрим несколько примеров групповых проектов.

Пример 1 «Прямоугольный параллелепипед. Куб». 5 класс.

Тему можно изучить в виде мини-проекта. Учитель показывает модели объемных фигур, объясняет, где грани, ребра и вершины. Возникает проблема: в чем отличия прямоугольного параллелепипеда и куба от других ранее изученных геометрических фигур?

Дальше учитель делит класс на 4 группы для исследования. Каждая группа выполняет свое задание (заполняет таблицу и отвечает на вопросы): 1 и 3 группы – «Прямоугольный параллелепипед»; 2 и 4 – «Куб». Продуктом деятельности групп является получение развертки своего многогранника. Представители каждой группы, после проведения исследования, выступают с защитой полученных результатов. Вместе с учителем, дети отвечают на вопрос, который был поставлен в начале урока. Описанная работа позволяет разобрать модели объемных фигур с разных сторон.

Как продолжение работы на уроке в качестве домашнего задания можно предложить ученикам самостоятельно сделать развертку прямоугольного параллелепипеда (или куба) и склеить многогранник заданных размеров.

Пример 2. «Сумма углов треугольника равна 180 градусов». 7 класс.

Учитель сначала повторяет с обучающимися тему «Треугольники». Далее выдает детям разные виды треугольников: равносторонний; равнобедренный; прямоугольный, тупоугольные. Возникает проблема: какова сумма углов треугольников?

После сообщения проблемы учитель делит класс на три группы. У каждой группы 3 треугольника; таблица для заполнения; чистый лист бумаги. Необходимо найти суммы углов треугольников. Имеются следующие инструменты и материалы: карандаши, цветные ручки, ножницы и клей. Транспорт отсутствует.

Каждая группа по-разному подошла к заданию, кто-то оторвал углы и соединил их, получив 180 градусов; другие отталкивались от видов углов и ранее изученных теорем.

Представленные проекты выполняются на уроке. Можно предложить групповой проект, который предполагает работу обучающихся во внеурочное время. В этом случае отсутствует непосредственный контроль и наблюдение учителя. Можно привести следующий пример группового проекта.

Пример 3. «Теорема Пифагора». 7 класс.

Учитель предлагает обучающимся изучить данную тему самостоятельно и дома. Возникает проблема: на каких треугольниках действует данная теорема?

Обучающихся делят на группы по 4 человека. Каждая группа рассматривает сначала исторический аспект, а далее ведет рассуждение по треугольникам. Детям также предлагается придумать дополнительно 2 задачи, которые могут быть применены в жизни.

Оформление проектов может быть выполнено в виде стенгазеты, презентации, творческой книги и т. д. Творчество только приветствуется.

Таким образом, изучение разных тем в различных классах с помощью групповых проектов позволяет: организовать продуктивную групповую работу; реализовать творческий, поисковый потенциал группы, взаимодействие и взаимопомощь между участниками процесса, коммуникацию и сброс социальных барьеров.

Помимо положительных результатов проектов, возникают и проблемы, которые преодолевают учителя: временные рамки на подготовку к уроку; контроль над каждой группой; консультирование по данному вопросу; время на проверку работ и развернутая осведомленность по теме.

Список литературы

1. Жумаева, Г. Д. Применение метода проекта при обучении математики / Г. Д. Жумаева, Ф. Н. Тогаева, О. С. Нурова, Ш. М. Шарипова, С. А. Мухамедова // International scientific review of the technical sciences, mathematics and computer science: problems of science. – 2019. – С. 23 – 28.
2. Зудочкина, С. В. Исследовательская деятельность обучающихся как средство реализации личности в общеобразовательном пространстве / С. В. Зудочкина // Инфоурок. – URL: https://infourok.ru/nauchno-issledovatel'skaya_rabota_issledovatel'skaya_deyatelnost_obuchayuschihsysya_kak_sredstvo-574683.htm (дата обращения: 2.03.2020).

3. Шестакова, Л. Г. Учебно-исследовательская деятельность как средство формирования познавательных универсальных учебных действий (на материале математики 9 –11 классов) / Л. Г. Шестакова, У. О. Мурзабаева // Международный журнал экспериментального образования. – 2018. – № 9. – С. 32 – 36; URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=11833> (дата обращения: 03.03.2020).

4. Ярлычкова, Н. М. Метод проектов в обучении математике / Н. М. Ярлычкова // Инфоурок. – URL: <https://infourok.ru/proekt-ispolzovanie-tehnologii-metod-proektov-na-urokah-matematiki-2501518.html> (дата обращения: 2.03.2020).

УДК 372.851

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

Шмигирилова Ирина Борисовна,
кандидат педагогических наук, профессор,
Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан.
irinankzu@mail.ru

Баржаксымова Дина Назаровна,
магистрант,
Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан.
dinusha1987@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме системности математических знаний школьников как значимому результату школьного математического образования. В качестве средства, способствующего решению означенной проблемы, выбраны информационные технологии. В статье описываются электронные средства обучения, возможности которых в формировании системности математических знаний школьников апробированы на практике.

Ключевые слова: системность знаний; обучение математике; информационные технологии; электронные средства обучения.

USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES FOR SYSTEMATIZATION OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE OF SCHOOLCHILDREN

Shmigirilova Irina,
candidate of pedagogical sciences, professor,
M. Kozybaev North Kazakhstan State University,
Petropavlovsk, Kazakhstan

Barzhaksymova Dina,
Undergraduate,
M. Kozybaev North Kazakhstan state university,
Petropavlovsk, Kazakhstan

Abstract. The article is devoted to the problem of systematic mathematical knowledge of schoolchildren as a significant result of school mathematical education. As a means of contributing to the solution of this problem, information technology was chosen. The article describes electronic teaching aids, the possibilities of which are tested in practice in the formation of a systematic mathematical knowledge of schoolchildren.

Keywords: systematic knowledge; teaching mathematics; information technology; electronic learning tools.

Специфика предмета математики такова, что различные темы и даже разделы учебного материала тесным образом взаимосвязаны. В этой связи эффективность обучения математике во многом определяется тем, насколько знания школьников носят системный характер.

Системность как качество, отнесенное к категории «знание», было достаточно полно проанализировано Л. Я. Зориной [1] в 70-х годах двадцатого века. Системность знаний автор определяет как такое их качество, которое «характеризует наличие в сознании ученика структурных связей (связей строения), адекватных связям между знаниями внутри научной теории» [1, с. 5]. Рассматривая данное понятие, Л. Я. Зорина отличает его от понятия систематичности, под которым понимает «качество знаний, которое характеризует наличие в сознании ученика содержательно-логических связей между отдельными компонентами знаний» [1, с. 5]. Таким образом, системность знаний предполагает их систематичность. Кроме того, системность математических знаний напрямую связана с такими их качествами, как глубина, широта, прочность, осознанность, обобщенность, гибкость.

Т. А. Иванова связывает с системностью математических знаний сформированность у выпускника школы целостного представления «о математике как системе, ее специфических связях с реальностью, ведущих идеях и методах» [2, с. 11].

Системность знаний школьников должна быть заботой учителя математики не только на уроках повторения и обобщения учебного материала, но и на каждом уроке. Предъявление учебного материала в русле системного подхода позволяет школьникам увидеть значимые связи в математических объектах. Более того, реализация системного подхода в процессе изучения математических объектов позволяет проявлять всеобщие связи окружающей действительности.

В научно-методической литературе рассматриваются различные приемы, методы и технологии формирования системности знаний: исследовательские и проектные технологии обучения, модульные технологии, использование средств когнитивной визуализации (схем, кластеров, фреймов) и др. Однако в литературе практически не рассматривается проблема использования информационных технологий (ИТ) как средства повышения системности знаний обучающихся. Именно использование ИТ на уроках математики, и особенно на уроках геометрии, предоставляет учителю новые возможности для оптимизации учебного процесса, создания содержательных, наглядных и четко структурированных дидактических материалов, отражающих широкий спектр внутрипредметных и межпредметных связей, способствующих развитию познавательной активности обучающихся и их системного мышления. Сегодняшний учитель может воспользоваться широким спектром электронных средств обучения, среди которых интернет-сервисы, Google Документы (электронная тетрадь), интеллектуальные обучающие программы и др. Рассмотрим возможности некоторых из них в аспекте формирования системности знаний школьников по математике.

Так, например, цифровой образовательный ресурс «ЯКласс» содержит кратко, доступно и наглядно представленный теоретический материал, иллюстрированный большим количеством примеров. На основе данного портала учитель может создавать многовариантные задания, которые учитывают содержательно-логические и структурные взаимосвязи учебного материала темы и позволяют обеспечить дифференциацию и индивидуализацию в обучении. Работа с порталом может быть организована как на уроке с использованием интерактивной доски, так и в рамках домашней работы.

Широко известны и полно описаны интерактивные динамические среды «Живая математика» и «GeoGebra». Свойства этих сред позволяют проводить компьютерные эксперименты, помогающие собрать данные о свойствах изучаемого явления или изучить характер изменения его свойств. Выполняя подобные интерактивные эксперименты, школьники самостоятельно участвуют в открытии математических

фактов, их сопоставлении и обобщении. Таким образом, обучающиеся приобщаются к математической деятельности, знакомятся с процессом получения математических знаний, осваивают научные методы познания, то есть школьники приобретают методологические знания, которые, по мнению ученых [1, 2], обогащают содержание математического образования и способствуют формированию системности знаний.

SmartNotebook – программа для совместного обучения, имеющая широкий интерфейс, который позволяет создавать яркие, наглядные и динамичные презентации, используя рисунки, галереи объектов и текстов, видео и другие ресурсы. Возможности SmartNotebook очень широки. Программа позволяет работать с файлами многих форматов, создавать графические гиперссылки и заготовки, работать с видео- и аудиоматериалами, с ресурсами Интернета; упорядочивать, группировать и преобразовывать объекты, вставлять мультимедийные и интерактивные объекты, делать скриншоты и строить геометрические фигуры. Все это обеспечивает многоаспектность представления учебного материала, демонстрацию практического приложения математики. Использование системы гиперссылок, ментальных карт предоставляет возможность детализации внутрипредметных и межпредметных связей.

Проверку глубины, обобщенности и системности знаний также можно организовать с использованием программы SmartNotebook. Для этой цели удобны инструменты, которые позволяют составлять задания с пропущенными ключевыми словами или фразами. Учащиеся могут прямо на интерактивной доске или с помощью личных смартфонов заполнять пробелы, комментируя свою работу. Шаблон Flash позволит заранее подготовить вопросы, которые будут проецироваться на интерактивную доску. При нажатии на любую цифру на экране будет появляться вопрос, на который учащиеся должны будут ответить. Преимущество этого вида работы заключается в том, что учащиеся заранее не знают вопроса, пока не нажмут на соответствующий номер. Все это позволяет в полной мере проверить теоретические знания школьников не по одной теме, а по целому тематическому разделу. Учитель может создавать разнообразные задания в программе SmartNotebook, выполняя которые учащиеся должны будут классифицировать объекты, выделять лишние объекты в данной совокупности, объединять объекты в пары по какому-либо признаку, соотносить термины, вставлять пропущенное слово и т. д.

Опыт показывает, что школьники очень любят работать над математическими понятиями и терминами с помощью интерактивных инструментов «анagramма» (рисунк 1) и «кроссворд» (рисунк 2).

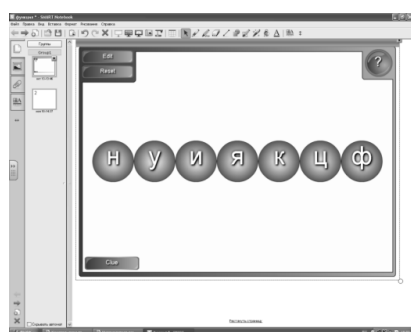


Рис. 1. Анаграмма в SmartNotebook

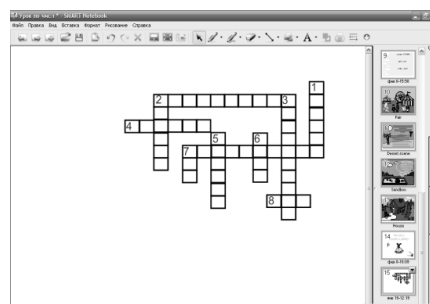


Рис. 2. Кроссворд в SmartNotebook

Использование заданий, созданных в SmartNotebook, на уроках математики помогает ученикам выделять и искать необходимую информацию, формировать обобщенные знания, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности. Такие задания также формируют умение структурировать знания, анализи-

ровать объекты с целью выделения признаков, строить логическую цепь рассуждений и систематизировать знания учащихся. Кроме того, программа позволяет использовать значительное количество уже готовых материалов, представленных в формате страниц SmartNotebook, содержащих интерактивные, мультимедийные, аудиовизуальные материалы.

Таким образом, использование интерактивных технологий как средства формирования системности математических знаний учащихся обеспечивает следующие преимущества:

- разнообразие форм предъявления учебной информации, что позволяет учителю учитывать стили мыслительной деятельности школьников, а обучающимся задействовать все каналы восприятия информации и особенности собственного мышления;
- обеспечение нелинейности представления учебного материала, что позволяет ярче проявить внутрипредметные и межпредметные связи;
- реализация вариативности учебно-познавательной деятельности обучающихся и многообразие ее видов;
- обогащение содержания математического образования надпредметными знаниями о методах познания и исследовательскими умениями через использования интерактивных экспериментов;
- повышение глубины усвоения учебного материала за счет усиления познавательной мотивации и активизации учебно-познавательной деятельности школьников.

Информационные технологии обеспечивают возможность значительного расширения дидактического пространства, а также временных рамок учебного занятия через интенсификацию подачи учебной информации, высвобождение учителя для осуществления педагогического мониторинга и коррекции знаний учащихся.

Список литературы

1. Зорина, Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников / Л. Я. Зорина. – М.: Педагогика, 1978. – 128 с.
2. Иванова, Т. А. Роль методологических знаний в формировании системности математических знаний школьников / Т. А. Иванова // Гуманитарные науки и образование. – 2012. – № 1 (9). – С. 10 – 13.

ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Шмигирилова Ирина Борисовна,
кандидат педагогических наук, профессор,
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан.
irinankzu@mail.ru

Кусаинова Жанар Сапарбековна,
магистрант,
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан.
zhanara_96@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме развития функционально-графического мышления школьников в обучении математике. В качестве средства развития данного вида мышления представлены задачи, обеспечивающие работу со словесными, аналитическими и графическими моделями функций. Приводятся примеры заданий, требующих в процессе решения перехода от одного из видов моделей к другому.

Ключевые слова: обучение математике; функционально-графическое мышление; задача; задачный подход.

TASKS AS A MEANS OF DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL AND GRAPHIC THINKING OF STUDENTS

Shmigirilova Irina,
Candidate of pedagogical sciences, professor,
North Kazakhstan State University,
Petropavlovsk, Kazakhstan

Kusainova Zhanar,
Undergraduate,
North Kazakhstan State University
Petropavlovsk, Kazakhstan

Abstract. The article is devoted to the problem of the development of functional-graphic thinking of schoolchildren in teaching mathematics. As a means of developing this type of thinking, tasks are presented that provide work with verbal, analytical, and graphical models of functions. Examples of tasks requiring a transition from one type of model to another in the process of solution are given.

Keywords: teaching mathematics; functional-graphic thinking; task; task approach.

Использование идеи функциональной зависимости позволяет связать воедино различные разделы школьной математики, а также реализовать и межпредметные связи. Понятие функции в силу своей абстрактности достаточно сложно воспринимается обучающимися. Успешность усвоения функционально-графической линии курса школьной математики, и, следовательно, всего курса в целом зависит от уровня развития функционально-графического мышления учащихся.

М. Ю. Пермякова связывает понятие «функционально-графическое мышление» со способностью личности интерпретировать и описывать окружающие явления в виде зависимости (функции), а также представлять полученную зависи-

мость в виде графического образа и использовать такое представление для исследования рассматриваемого явления. При этом развитие функционально-графического мышления рассматривается автором как процесс, направленный на развитие мыслительной деятельности в целом [2].

Л. М. Фридман [3], рассматривая развитие целостного мышления личности в процессе обучения, указывает на то, что его системные качества проявляются во взаимодействии наглядно-действенного, наглядно-образного и абстрактно-теоретического компонентов, поэтому и развивать их необходимо в тесном взаимодействии друг с другом.

Функционально-графическое мышление связано со способностью читать и строить графики, с пространственными, временными и количественными представлениями о процессе или явлении. Этот процесс предполагает, с одной стороны, «дробный анализ движения (объекта изображения)», с другой – «анализ тех графических средств, с помощью которых оно изображается» [1]. Таким образом, умение читать и строить графики играет большую роль в умственной деятельности обучающихся, так как явление, отраженное в графике представляет собой своеобразное сочетание абстрактного и наглядного. Мыслительное взаимодействие обучающихся с функционально-графическими объектами обеспечивает развитие у школьников способности анализировать, сравнивать, обобщать, абстрагировать, синтезировать, моделировать жизненные ситуации с использованием функционально-графических моделей.

Функционально-графическое мышление, являясь инструментом, активно используемым в процессе решения практических и прикладных задач, само развивается при организации работы с ними. В исследованиях, раскрывающих особенности реализации задачного подхода в образовательном процессе, подробно обосновано влияние задач на развитие продуктивного мышления обучающихся. Более того, задачи признаются универсальным средством формирования целостной культуры мышления.

Как известно, можно выделить девять видов задач, в которых условие и ответ можно выразить в одной из трех форм: словесным описанием, аналитическим заданием или графическим выражением. На каждом этапе изучения функционально-графической линии важно использовать задачи, которые обеспечат усвоение предметного материала, алгоритмизацию графических умений и навыков. Такие задачи, как правило, представлены в школьных учебниках математики и ориентированы прежде всего на развитие репродуктивных компонентов функционально-графического мышления школьников.

Требование таких задач состоит в построении графика функции, заданной аналитически; в нахождении значения функции по известному аргументу и, наоборот, в нахождении аргумента функции по ее значению в случае аналитического или графического задания функции; в выявлении принадлежности точек графику функции, если она задана аналитически; в нахождении области определения и множества значений функции по ее аналитическому выражению или графическому изображению; в выявлении особенностей расположения графика функции; в выяснении того, обладает ли функция теми или иными свойствами, и т. п. Задачи подобного вида позволяют поэтапно реализовывать освоение учащимися свойств различных функций и формировать у них функционально-графические умения на начальном и базовом уровнях.

В качестве средства формирования и развития продуктивных компонентов функционально-графического мышления школьникам необходимо предлагать задачи, которые требуют в процессе решения переходов от одного вида моделей (аналитическая, словесная, графическая) к другому.

Переход «словесное описание – графическое изображение» могут обеспечить задачи, в которых описывается какая-либо практическая ситуация. Приведем примеры таких задач.

Задача 1. Построить график для описания следующего процесса: емкость объемом 17 литров заполнили водой за 7 минут, после чего кран закрылся, и через 5 минут из дна вытащили пробку, емкость оказалась пустой за 4 минуты.

Задача 2. Построить график для описания следующего процесса: в марте на дереве начинают появляться первые листочки, и ближе к июню количество листьев на нем достигает 185 штук. С середины августа листья начинают опадать, и уже к середине октября на дереве не остается ни одного листа.

Решая такие задачи, учащиеся должны будут проанализировать задачную ситуацию, соотнести ее с известными функциями, определить, что принять за аргумент, а что будет значением функции, выбрать единицы измерения и отметить их на координатных осях и только после этого построить графики функций. Опыт показывает, что подобные задачи привлекают внимание учащихся.

Этот же переход должны будут реализовать школьники, если в качестве задачи предложить им проиллюстрировать графически пословицы и поговорки. Например, пословица «Как аукнется, так и откликнется» описывает прямую пропорциональность, а пословицы «Тише едешь – дальше будешь» и «Мало ешь – долго бываешь сытым, много ешь – быстро становишься голодным» характеризуют ситуацию обратной пропорциональности. Ассирийская пословица «Одно усилие – два успеха» может быть иллюстрирована графиком линейной функции, у которой угловой коэффициент равен 2. А, например, пословицу «Когда ветра нет, листья не шевелятся» можно проиллюстрировать точкой, совпадающей с началом координат.

Можно также предложить школьникам задание, в котором из предлагаемого списка пословиц необходимо выбрать те, которыми можно проиллюстрировать свойства функций, например: возрастание или убывание. В качестве таких пословиц можно предложить следующие: «Чем дальше в лес, тем больше дров», «Что дешево достается, то меньше ценится», «Где река всего глубже, там меньше шумит».

На примере пословицы «Сила есть – ума не надо» можно проиллюстрировать само понятие функции. Графическим изображением описанной ситуации будет прямая, совпадающая с осью OY , а следовательно, описанная зависимость, не является функциональной, поскольку одному значению переменной x соответствует множество значений переменной y .

Целесообразно также предложить учащимся самим подобрать пословицы, которые можно иллюстрировать графиками известных им функций.

Полезны задачи, условия которых содержат графическое или аналитическое задание функции, а решение требует словесного обоснования.

Задача 3. Ученик решал задачу: «Построить график функции, заданной формулой $y = \frac{x^2 - 9}{x + 3}$ », и построил график функции, заданной формулой $y = x - 3$.

Поясните, какие ошибки допустил ученик. Как убедить его в ошибочности решения? Постройте правильный график, запишите аналитическое задание данной функции, отличное от исходного.

Задача 4. Ученик начертил графики функций $y = x^3$ и $y = x^5$, а потом стер оси координат (рис. 1). Назовите координаты точек A , B , C . Поясните, графиком какой функции является линия I и линия II.

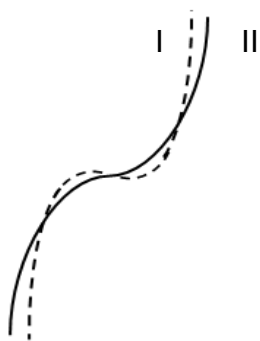


Рис. 1

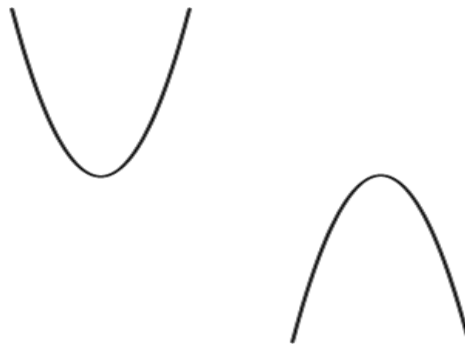


Рис. 2

Задача 5. Восстановите систему координат, если известно, что представленные на рисунке 2 параболы являются графиками функций $y = x^2 + 8 + 16$ и $y = -x^2 + 8 - 16$.

Использование на уроках подобных задач в силу необычности формулировки способствует активизации познавательной деятельности обучающихся, развитию интереса к изучению математики и различных компонентов функционально-графического мышления. При этом еще одним аспектом, оказывающим позитивное влияние на развитие функционально-графического мышления, является применение информационных технологий для лучшего обеспечения наглядности и динамичности графических изображений.

Список литературы

1. Милованов, Н. Ю. Методика формирования у старшеклассников системы понятий математического анализа на основе графических представлений: дис. ... канд. пед. наук / Н. Ю. Милованов. – Волгоград, 2016. – 161 с.
2. Пермякова М. Ю. Формирование функционально-графической грамотности учащихся основной школы: дис. канд. пед. наук / М. Ю. Пермякова. – Шадринск, 2015. – 187 с.
3. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: учителю математики о педагогической психологии / Л. М. Фридман. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Активные и интерактивные формы и методы как средство формирования профессиональных компетенций обучающихся

Бочило Н. В., Калиновская Е. В., Ловенецкая Е. И. О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ФАКУЛЬТЕТА.....	3
---	---

Протасова Е. В. ИСТОЧНИКИ ИЗУЧЕНИЯ ОПЫТА УРАЛЬСКИХ УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ.....	7
--	---

Вопросы естественно-математических наук и образования в высшей школе

Бекназарова С. С., Жаумытбаева М. К., Йигиталиев Б. МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ БИНАРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	12
---	----

Борковская И. М., Пыжкова О. Н. О ПОСТРОЕНИИ СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ОДНОЙ ГИБРИДНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	21
---	----

Губенко М. А., Важев В. В., Важева Н. В., Ережепов Е. М., Нугуманова К. А., Ергалиева Э. М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ШУМА АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ КОНТРОЛЛЕРА ARDUINO.....	24
---	----

Зинченко Ю. В. АНАЛИЗ ОЙКОНИМОВ УЗУНКОЛЬСКОГО РАЙОНА.....	34
---	----

Ланских Ю. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТАВНОГО ИНТЕРАКТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА.....	37
---	----

Рихтер Т. В., Шумейко Т. С. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В ВУЗЕ ПОСРЕДСТВОМ МАССОВОГО ОТКРЫТОГО ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА.....	41
--	----

Соловьева И. Ф. К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРЕПОДАВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ.....	44
--	----

Сугрובה Н. Ю. ВИДЫ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ ТУРИЗМ».....	47
---	----

**Вопросы информатики
и методики преподавания информатики**

Долгунова Н. С., Опущина Ж. Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ И ОБЛАЧНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ.....	51
Королев А. Л. ИЗУЧЕНИЕ ТЕМЫ «БАЗЫ ДАННЫХ» В КУРСАХ «ИНФОРМАТИКА» И «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	55
Королев А. Л., Паршукова Н. Б. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК РАЗДЕЛ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ».....	61
Рихтер Т. В., Вычегдина Е. Ф. МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	69

**Современные тенденции
профессионального образования**

Белоус А. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО КАК СРЕДСТВА ДЕМОСТРАЦИИ ВЛАДЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯМИ.....	73
Иванова Е. Н. К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВОЧНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ.....	76
Лозовая Н. А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА.....	81
Ордашева М. Ж. ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА.....	84
Скорнякова А. Ю., Лаптева Т. Д. О ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗА.....	86

***Современные тенденции школьного естественнонаучного образования
и методики обучения***

Мальгина О. Е., Попова И. Н. АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОЧНОГО ШОКОЛАДА ПОПУЛЯРНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК.....	91
Олехов А. А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДОЙ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ.....	95
Питенко С. В., Третьяк Т. М. ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ИЗОБРАЖЕНИЮ ПРИРОДЫ РОДНОГО КРАЯ В ПРОЦЕССЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНИК РИСОВАНИЯ.....	98
Шестакова Л. Г., Сурсякова О. В. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ И МАТЕМАТИКЕ В 9 КЛАССЕ.....	101

***Современные тенденции школьного математического образования
и методики обучения***

Жанзакова Д. К. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	105
Микаелян Г. С. О ФОРМИРОВАНИИ ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ ВЫНОСЛИВОСТИ И УПОРСТВА У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	109
Микаелян Г. С., Мкртчян А. Т. ЛОГИЧЕСКОЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	112
Микаилова К. Д. ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ В ШКОЛЕ.....	115
Молдахметова З. Б. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	118
Петухова В. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В РАБОТЕ СО ШКОЛЬНИКАМИ.....	122

Тестов В. А. ОБ ИЗУЧЕНИИ НЕЛИНЕЙНЫХ ПОРЯДКОВЫХ СТРУКТУР.....	124
Титова Н. А., Юрганова Л. В. ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ.....	128
Ужегова Д. В., Ужегова Т. В. ГРУППОВОЙ ПРОЕКТ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ.....	132
Шмигирилова И. Б., Баржаксымова Д. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ.....	135
Шмигирилова И. Б., Кусаинова Ж. С. ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ.....	139
СОДЕРЖАНИЕ.....	143

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ: ШКОЛА – ВУЗ**

**Материалы
IX Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием**

10 – 11 апреля 2020 г.

Редактор

М. В. Толстикова

Макет

и компьютерная верстка

Н. Г. Капыл

Мнение авторов статей может не совпадать с мнением организаторов научно-практической конференции. Авторы материалов несут ответственность за достоверность информации, представленной для публикации. Сведения об авторах, принявших участие в конференции, публикуются на основе информации, представленной в заявке.

При перепечатке материалов
ссылка на данный сборник обязательна.

Сдано в набор 27.03.2020 г. Подписано в печать 17.04.2020 г.
Бумага для копировальной техники. Формат 60х90/8.
Гарнитура «Arial». Печать цифровая.
Усл. печ. листов 17,09. Тираж 100 экз. Заказ № 413.