

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



АРЗАМАС, 2022

Национальный исследовательский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского

Арзамасский филиал ННГУ

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

СБОРНИК СТАТЕЙ УЧАСТНИКОВ
III ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

24–25 ноября 2022 г.

Арзамас
Арзамасский филиал ННГУ
2022

УДК 37:504(063)
ББК 74.023+20.01я43
С 56

Печатается по решению учёного совета
Арзамасского филиала ННГУ (протокол № 10 от 25.11.2022 г.)

Рецензенты:

Викторов Владимир Павлович,
доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой
ботаники Института биологии и химии МПГУ;

Ямпурин Николай Петрович,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Конструирование и технология РЭС» АПИ НГТУ

Редакционная коллегия:

доктор педагогических наук, доцент **И.В. Фролов** (научный редактор),
доктор биологических наук, доцент **О.И. Недосеко** (ответственный редактор)

С 56 **Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования:**
сборник статей участников III Всероссийской научно-практической конференции
(24–25 ноября 2022 г.) / науч. ред. И.В. Фролов, отв. ред. О.И. Недосеко; Арзамасский
филиал ННГУ. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2022. – 280 с.
ISBN 978-5-6046143-2-7

В сборник включены материалы научных докладов, представленных на III Всероссийскую научно-практическую конференцию «Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования». В них осуществляется анализ современных проблем естественных наук; описываются особенности естественно-научного образования в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов; рассматриваются актуальные проблемы использования современных педагогических технологий в естественно-научном образовании.

Адресуется ученым и практическим работникам сферы образования, руководителям департаментов образования и образовательных учреждений, учителям школ и студентам вузов.

УДК 37:504(063)
ББК 74.023+20.01я43

ISBN 978-5-6046143-2-7

© Арзамасский филиал ННГУ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Волкова С.И., Жиженина Л.М.	Исследование антропометрических показателей учащихся 8 класса СШ №14 г. Арзамаса	9
Иринархова М.Д., Недосеко О.И., Кончина Т.А.	Видовой состав и жизненные формы древесных растений Аптекарского огорода Арзамасского филиала ННГУ	14
Кривоногов Д.М., Малафеева Е.Ф., Шеманаев В.А., Щегольков А.В., Дмитриев А.И., Конкин И.А.	Встречи с представителями семейства совиные (strigidae vigors, 1825) в Нижегородской области	23
Леонова Н.А., Горохова Н.С.	Современное состояние кустарников «Кунчеровской лесостепи»	29
Леонова Н.А., Волкова Е.К., Качаева М.И.	Демутация залежной растительности в условиях заповедности	32
Любов М.С.	Погодные условия теплого сезона 2022 года на территории г. Арзамаса	36
Мининзон И.Л., Недосеко О.И.	Находки видов сосудистых растений, новых для флоры Нижегородской области	43
Михайлова С.В., Соловьева С.В., Будук-оол Л.К., Фишер Т.А., Хрычева Т.В.	Научное обоснование эффективности способа оценки биологического возраста по шкале «BIO-AGE»	47
Опарина С.А., Каукенас Т.А.	Определение ферментативной активности лизоцима в некоторых лекарственных препаратах	52
Сабурцев С.А., Мамонова С.Б., Хазова К.Д.	Социально-биологическая характеристика контингента психически больных г. Арзамаса	56

Раздел 2

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Акутина С.П., Николаева Л.В.	Теоретическая модель подготовки бакалавров естественно-научного образования к работе с одаренными школьниками	60
Володин А.М., Пичугина А.П.	Изучение резонанса: от средневековья до наших дней	63
Давыдова И.Л.	Современные педагогические проекты в системе преподавания предмета «химия» в рамках реализации ФГОС	68
Кузина И.В., Миронычева В.Ф., Федосеева Н.В.	Медийный потенциал РГО в развитии профессиональных компетенций педагога естественно-научных дисциплин	74
Малафеева Е.Ф., Шеманаев В.А., Кривоногов Д.М., Щегольков А.В.	Экологический проект «Экологическое состояние памятника природы регионального значения “Дендрарий Арзамасского лесхоза”» и его использование в научно-исследовательской деятельности учащихся и студентов	78
Напалков С.В.	Математический и естественно-научный аспект «Разговоров о важном»	85
Опарина С.А., Ложечникова К.Е.	Экологизация научно-исследовательской деятельности учащихся посредством спецпрактикумов агрохимической направленности	89
Опарина С.А., Трубина А.В.	Методические особенности изучения биологически активных веществ в школьном курсе химии профильного уровня обучения	93
Старикова О.Н., Недосеко О.И.	Семейства покрытосеменных растений Нижегородской области и их изучение в курсе биологии 7 класса	98
Фролов И.В.	К вопросу об оценивании решения задач высокого уровня сложности в ЕГЭ по физике	103

Чернышова А.В.	Возможности туристических экскурсий в изучении природных и культурно-исторических достопримечательностей Кулебакского района	108
-----------------------	--	-----

Раздел 3

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Алексеева Т.Г., Степанова Л.В.	Эффективность использования средств корригирующей гимнастики в системе физического и интеллектуального развития детей дошкольного возраста	113
Бусарова Н.В., Жиженина Л.М.	Виртуальный кабинет учителя как вариант реализации электронного обучения в школьном курсе биологии	122
Викторов В.П., Годин В.Н., Куранова Н.Г., Черняева Е.В.	Роль цифрового образования в усвоении дисциплин ботанического цикла	132
Володин А.М.	Виртуальный лабораторный физический эксперимент в условиях дистанционного обучения	136
Жиженина Л.М., Антропова Л.А.	Онлайн-сервисы как универсальные инструменты образовательного пространства	141
Земскова Ю.Н.	Здоровьесбережение – одно из главных составляющих направлений в образовательной организации ...	146
Иванова Е.А.	Информационные технологии в образовательной деятельности школьного учителя	150
Кириллова Д.В.	Значение интерактивных карт в преподавании географии в 7 классе	153
Курдин Д.А., Гуров П.В.	Использование интерпретирующей модели формирования интуитивного компонента подготовки учащихся в рамках преподавания дисциплин естественно-научного цикла	157
Лебедева О.В., Белова О.В.	Практикум по физике в дополнительном образовании как средство формирования основных способов деятельности	161

Мелешкина А.Р.	Развитие самостоятельной деятельности учащихся на уроках биологии через реализацию метода проектов	164
Потапенко Н.Х.	Почвоведение для курса повышения квалификации «Школа садовников»	168
Хабибуллин Р.Д., Хабибуллина Л.А.	Естественно-научное направление в системе дополнительного образования	175
Щеткина Е.А., Жиженина Л.М.	Использование структурно-логических схем в процессе обучения биологии	181
Фролов И.В., Суслова Н.И.	Применение цифровых физических лабораторий в исследовательской деятельности учащихся	185

Раздел 4

МАТЕМАТИКА И ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Абашина В.И.	Педагогические условия развития логических УУД младших школьников в процессе изучения величин	191
Артюхина М.С., Артюхин О.И., Воронько Т.А., Василенко А.В.	Перспективы применения иммерсивных технологий в процессе обучения математике	194
Атрощенко С.А.	Укрупнение упражнений по геометрии в вузовской практике	198
Брюханова Н.Ю.	Задачи с практическим содержанием как средство формирования познавательных универсальных учебных действий при обучении математике в СПО	202
Газзаева Е.Р.	Развитие творческих способностей детей младшего школьного возраста в процессе обучения их решению текстовых задач	208
Жученко А.В., Клепцова Л.А., Дюпин В.Н.	Апробация мультидисциплинарного подхода к решению комплексных инженерных задач	212

Князева В.А.	Возможности математических игр на интерактивной доске для развития познавательной активности младших школьников	216
Конькова М.И., Копейкин А.Э., Савина К.Н.	Задачи линейного программирования в экономике как элемент естественно-научного образования	220
Лебедева Е.И.	Применение метода аутентичного оценивания «Портфолио» при подготовке учащихся к ГИА-9 по математике	224
Менькова С.В.	Подготовка будущих учителей математики к обучению школьников функционально-графическому методу решения уравнений и неравенств	231
Менькова С.В., Клюкина О.А.	Исследовательские задания как средство формирования универсальных учебных действий при обучении математике в школе	237
Миронова С.В., Кадыева И.В.	О приемах решения нестандартных математических задач в целых числах	242
Миронова С.В., Кадыева И.В.	О многообразии нестандартных математических задач в целых числах	246
Первушкина Е.А., Баранова Е.В.	Особенности реализации программы повышения квалификации учителей информатики и ИКТ	252
Романовская В.О.	Особенности использования гейм-технологии на уроках математики в начальной школе	255
Савина К.Н., Копейкин А.Э., Дюпин В.Н.	Реализация подсистемы цифровых гидов для транспортной системы	258
Сангалова М.Е.	Контроль освоения теоретического материала по математическому анализу	262
Сатканов А.А.	Разработка приложения VCARD при помощи технологий BLUETOOTH и NFC	266
Федорова С.В., Фролова Э.В.	Развитие исследовательских способностей младших школьников средствами математики	270

<i>Фролова Э.В., Осьмякова В.В.</i>	Развитие познавательных универсальных учебных действий младших школьников посредством использования на уроках математики информационно-коммуникационных технологий	274
<i>Щербатых С.В., Артюхина М.С., Артюхин О.И.</i>	Особенности ноосорсинга и краудсорсинга как инновационных компонентов интерактивного обучения математике в вузе	277

Раздел 1
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

=====

**ИССЛЕДОВАНИЕ
АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
УЧАЩИХСЯ 8 КЛАССА СШ №14 Г. АРЗАМАСА**

С.И. Волкова¹, Л.М. Жиженина²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.б.н., доцент, ²к.б.н., доцент

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: volkovasvetlana65@rambler.ru

Изучены антропометрические показатели (рост, вес, окружность грудной клетки) и произведены расчеты индекса массы тела и индекса Пинье у учащихся 13–14 лет МБОУ СШ №14 г. Арзамаса.

Ключевые слова: антропометрические показатели; рост; вес; физическое развитие; индекс массы тела; тип телосложения.

Антропометрические показатели используются для контроля физического развития детей и подростков [1], оценки эффективности проводимых оздоровительных мероприятий и для определения режима дня и физической нагрузки ребенка [2].

Различают основные и дополнительные антропометрические показатели.

К основным относят рост, массу тела, окружность грудной клетки (при максимальном вдохе, паузе и максимальном выдохе), силу кистей и становую силу (силу мышц спины).

К дополнительным антропометрическим показателям относят рост сидя, окружность шеи, размер живота, талии, бедра и голени, плеча, сагиттальный и фронтальный диаметры грудной клетки, длину рук и др. [2].

Важно отслеживать антропометрические параметры человека, начиная с первых дней жизни, при наличии малейших морфофункциональных отклонений начинать коррекционную работу [3]. Выявленные отклонения могут являться факторами риска или признаками некоторых заболеваний. Поэтому умение правильно оценить полученные результаты измерений может способствовать воспитанию установки на здоровый образ жизни [4].

Наше исследование проводилось на базе МБОУ СШ №14 г. Арзамаса. В исследовании принимали участие учащиеся 8 класса. Было обследовано 25 учащихся, из них 13 мальчиков и 12 девочек, в возрасте 13–14 лет. Все измерения проводились с согласия участников.

Для анализа и оценки физического развития школьников использовали индивидуализирующий метод. Метод основан на однократном сборе антропометрического материала с последующей оценкой гармоничности биологического уровня развития школьников соответственно оценочным таблицам [5].

Антропометрические измерения проводили в утренние часы (на первом уроке) в медицинском кабинете школы. При измерении роста использовали ростомер; массу тела определяли с помощью медицинских напольных весов; окружность грудной клетки измеряли сантиметровой лентой.

Для расчета показателей физического развития использовался метод индексов. Индексы физического развития представляют собой соотношение отдельных антропометрических показателей, выраженное в математических формулах.

Индекс Пинье (**ИП**) определялся по формуле: $D - (M + O)$ (где D – длина тела стоя (см); M – масса тела (кг); O – окружность грудной клетки (см)). Индекс Пинье может служить одним из показателей типа телосложения (по М.В. Черноруцкому выделяют астенический, нормостенический и гиперстенический типы телосложения [3]).

Индекс Кетле (индекс массы тела – ИМТ) определялся по формуле: $ИМТ = M / D^2$ (где M – масса тела, выраженная в килограммах, D – длина тела, в метрах).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования представлены в виде диаграмм (рис. 1–5).

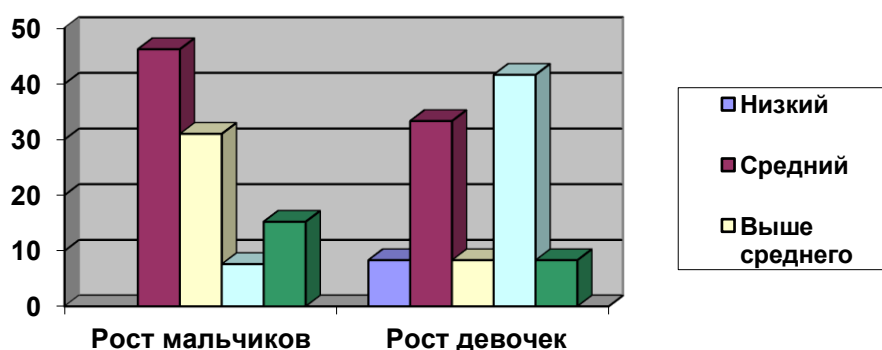


Рис. 1. Показатели роста у мальчиков и девочек в возрасте 13–14 лет СШ №14 г. Арзамаса (кол-во в%)

Так, мальчиков со средним ростом оказалось в исследуемой группе 6 человек (46,2%), с ростом выше среднего – 4 (31%), с высоким – 1 (7,6%) и очень высоким – 2 (15,2%); с низким и ниже среднего ростом – ни одного. Девочки, в основном, имели рост высокий (5 человек, или 41,6%) и средний (4 девочки, или 33,3%), а по 1 девочке в группе (или по 8,3%) оказалось с ростом очень высоким, выше среднего и низким (рис. 1).

Низкий или очень высокий рост могут быть признаком заболевания, поэтому необходима консультация врача-эндокринолога.

Таким образом, у 53,8% мальчиков и 58,4% девочек наблюдалось ускоренное развитие – акселерация (рост выше среднего, высокий и очень высокий);

в то же время у 8,3% девочек наблюдалась задержка физического развития – очень низкий рост. У 46,2% мальчиков и у 33,3% девочек рост соответствовал средним показателям.

Что касается веса (рис. 2), то у 6 мальчиков (46,2%) вес соответствовал средним показателям, у 3 (23,1%) этот показатель был выше среднего, избыточный вес наблюдался у 2 мальчиков (15,3%), очень высокий вес (ожирение) – у 1 (7,7%), также у 1 мальчика (7,7%) оказался низкий вес. У 2 девочек (16,65%) вес соответствовал средним показателям, у 2 (16,65%) – показатель был выше среднего, избыточный вес наблюдался у 3 девочек (25%) и у 5 девочек (41,7%) – низкий вес.

Итак, у 38,7% мальчиков и 41,8% девочек наблюдался избыточный вес (вес выше среднего и высокий), у 1 мальчика (7,6%) вес был очень высокий, что свидетельствует об ожирении, а у 41,6% девочек наблюдался недостаточный вес. Среди исследуемых нормальная масса тела выявлена у 46,1% мальчиков и у 16,6% девочек. Как избыточный, так и недостаточный вес может быть признаком заболевания, поэтому необходима консультация врача-педиатра.

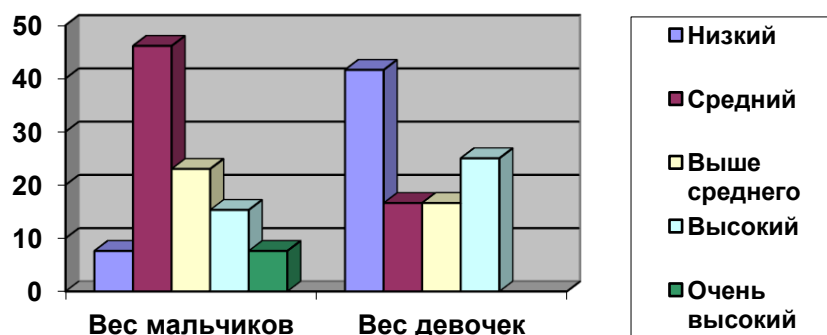


Рис. 2. Показатели веса у мальчиков и девочек в возрасте 13–14 лет СШ №14 г. Арзамаса (кол-во в%)

ИМТ (рис. 3) у 8 мальчиков (62,5%) соответствовал средним показателям, у 2 (15%) – показатель был выше среднего, у 1 (7,5%) – высокий, у двух (15%) ИМТ оказался низкий. У 7 девочек (58%) ИМТ соответствовал средним показателям, у трех (25%) – показатель был выше среднего, у двух девочек (17%) ИМТ был низкий.

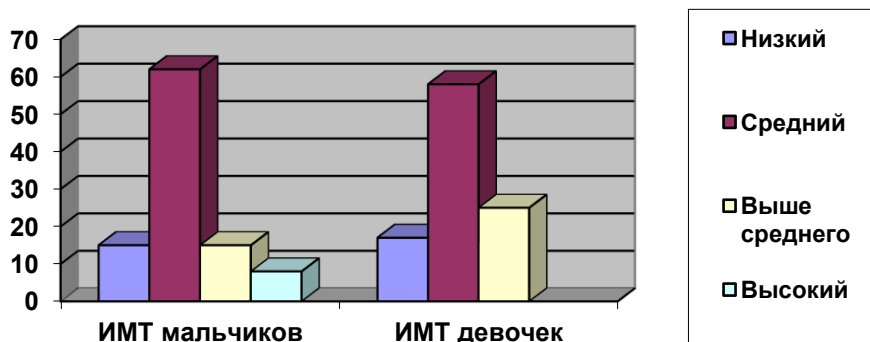


Рис. 3. Оценка гармоничности физического развития по индексу массы тела (ИМТ) у мальчиков и девочек в возрасте 13–14 лет СШ №14 г. Арзамаса (кол-во в%)

Таким образом, у 62% мальчиков и 58% девочек наблюдалось гармоничное физическое развитие. В то же время у 2 мальчиков (15%) и 2 девочек (17%) отмечался низкий ИМТ. Низкие показатели ИМТ могут быть признаками различных заболеваний, привести к отсутствию месячных у девочек, остеопорозу, а также постоянному стрессовому состоянию из-за непривлекательного внешнего вида. В некоторых случаях может наблюдаться неусвояемость питательных веществ. Напротив, ИМТ выше среднего и высокий свидетельствует об избыточном весе. При таком ИМТ возникает риск развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, диабета, болезней ног и др. Так, у 1 мальчика отмечался высокий ИМТ, что свидетельствует уже об ожирении I степени. Детям с повышенным ИМТ рекомендуется поменять образ жизни, придерживаться диеты и отказаться от употребления жирных, сладких и высококалорийных продуктов, а также уделять больше времени физическим упражнениям, ходьбе и бегу. Необходимо измерять артериальное давление, оно может быть выше нормы. Питание, свой вес и занятия спортом необходимо контролировать.

Что касается индекса Пинье (рис. 4), то у 3 мальчиков (23%) он соответствовал нормостеническому типу телосложения, у 8 (62%) показатель соответствовал астеническому типу телосложения и у 2 (15%) – показатель выше среднего (гиперстеники). У 2 девочек (17%) индекс Пинье соответствовал нормостеническому типу телосложения, у 9 девочек (75%) – показатель соответствовал астеническому типу телосложения, и 1 девочка (8%) – гиперстеник.

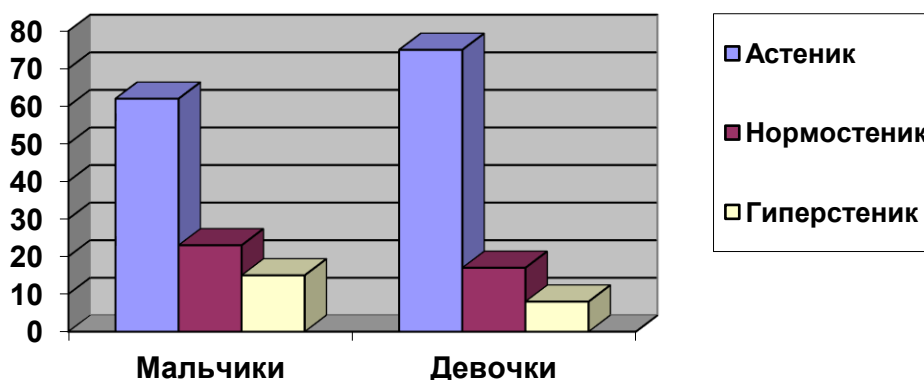


Рис. 4. Характеристика типа телосложения по индексу Пинье у мальчиков и девочек в возрасте 13–14 лет СШ №14 г. Арзамаса (кол-во в %)

Во всей группе испытуемых нормостенический тип телосложения наблюдался у 5 человек (20%), гиперстеников оказалось 3 человека (12%), остальные учащиеся (это 17 человек, или 68%) относились к астеникам.

Показатель функционального состояния (экскурсия) грудной клетки (рис. 5) у 8 человек (32%) исследуемых школьников соответствовал норме, тогда как у 17 человек (68%) полученный результат свидетельствует о недостаточном объеме легких и малой физической выносливости. Экскурсия грудной клетки обычно увеличивается под влиянием спортивных занятий.

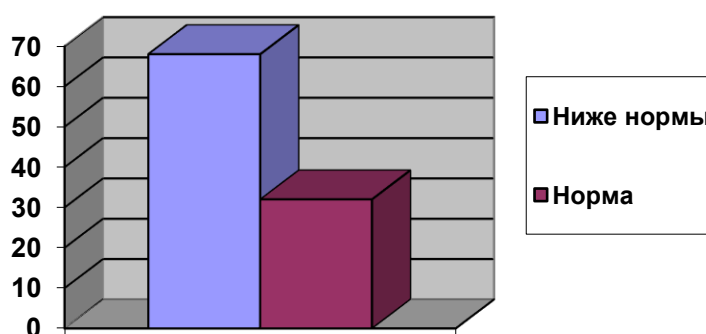


Рис. 5. Характеристика функционального состояния (экскурсия) грудной клетки у мальчиков и девочек в возрасте 13–14 лет СШ №14 г. Арзамаса (кол-во в %)

Выводы

1. Физическое состояние подростков 13–14 лет в целом соответствует среднестатистическим показателям для данного возраста.

2. Среди обследованных подростков 60% имеют гармоничное развитие (данной группе школьников для поддержания оптимальных показателей необходимо заниматься общеукрепляющими упражнениями); 24% подростков имеют нарушение гармоничности из-за повышенного показателя веса (им рекомендуется пересмотреть образ жизни, придерживаться диеты и отказаться от употребления жирных, сладких и высококалорийных продуктов, больше времени уделять физическим упражнениям, ходьбе и бегу); и, наконец, у 16% подростков гармоничность развития нарушена из-за сниженного веса (этим детям нужно пройти врачебное обследование для установления причины и коррекции).

3. 20% обследованных школьников относится к детям с нормостеническим типом телосложения, 12% имеют гиперстенический тип, а у 68% учащихся – астенический тип телосложения и недостаточно развитая грудная клетка, что свидетельствует о необходимости таким детям больше времени уделять физическому развитию и тренированности.

Литература

1. Бекмансуров Х.А. Паспорт здоровья учащихся в общероссийской системе мониторинга: учеб. пособие. – Елабуга: Изд-во ООО «Принт- мастер», 2007. – 248 с.
2. Дубровский В.И. Антропометрия: Оценка физического развития. – Адрес доступа: http://www.fiziolive.ru/html/fiz/statii/physical_growth.htm (дата обращения: 22.09.2022).
3. Методы оценки типа телосложения (конституции тела). – Адрес доступа: <http://citoweb.yspu.org/link1/metod/met72/node9.html> (дата обращения: 22.09.2022).
4. Оценка состояния здоровья современных студентов / С.В. Михайлова, Л.М. Жиженкина, С.И. Волкова, Н.В. Бусарова, Е.В. Малафеева // Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т. 18. – № 2. – С. 494–497.
5. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: сб. мат-лов (выпуск VI) / под ред. акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. – М.: ПедиатрЪ, 2013. – 192 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ АПТЕКАРСКОГО ОГОРОДА АРЗАМАССКОГО ФИЛИАЛА ННГУ

М.Д. Иринархова¹, О.И. Недосеко², Т.А. Кончина³

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹магистрант; e-mail: irinarkhova1999@yandex.ru

²д.б.н., доцент; e-mail: nedoseko@bk.ru

³к.б.н., доцент; e-mail: tatyana.konchina@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассматривается видовой состав и жизненные формы древесных растений Аптекарского огорода Арзамасского филиала ННГУ. На его территории произрастает 133 вида древесных растений, у которых выделены пять жизненных форм: дерево, кустарник, полукустарник, кустарничек, древесная лиана.

Ключевые слова: дерево; кустарник; кустарничек; полукустарник; древесная лиана; видовой состав.

Большая роль в сохранении биоразнообразия принадлежит ботаническим садам и другим фондам сохранения видовой разнообразия, ведущим упорядочивание растительных объектов, создание системы учёта и работы с культивируемыми формами растений, установление единой общепринятой научной номенклатуры видов и обогащение коллекционных материалов [1]. Аптекарский огород Арзамасского филиала ННГУ им. Н.И. Лобачевского, расположенный во внутреннем дворе главного корпуса, выполняет ряд функций, среди которых наиболее важные – учебная, научно-исследовательская и просветительская [2; 3; 4]. На базе Аптекарского огорода регулярно проводятся образовательные экскурсии, открытые уроки, учебные занятия, внеурочные и внеклассные школьные мероприятия [5; 6; 7].

Аптекарский огород Арзамасского филиала ННГУ имеет в своём составе 7 экспозиционных участков: коллекция лекарственных трав (144 формы); хвойный отдел (12 семейств, 28 видов, 35 форм); розарий (2 семейства, 6 видов, 14 форм); плодово-ягодный отдел (12 семейств, 27 видов, 34 форм); дендрологический отдел (40 семейств, 104 вида, 138 форм); коллекция первоцветов (20 семейств, 43 вида, 67 форм); альпийская горка (8 семейств, 13 видов, 16 форм) [8].

Дендрофлора сада включает 3 отдела (Гинкговидные, Хвойные, Цветковые): насчитывает 20 порядков (Сосновые (сем. Кипарисовые – 14 видов, Сосновые – 5 видов, Тиссовые – 4 вида, Таксодиевые – 1 вид), Австробэйлиецветные (сем. Лимонниковые – 7 видов), Бересклетоцветные (сем. Бересклетовые – 1 вид), Бобовоцветные (сем. Бобовые – 1 вид), Букоцветные (сем. Березовые – 3 вида), Гинкговые (сем. Гинкговые – 1 вид), Верескоцветные (сем. Актинидиевые – 1 вид, Вересковые – 14 видов), Виноградоцветные (сем. Виноградовые – 1 вид), Ворсянкоцветные (сем. Адоксовые – 1 вид, Жимолостные – 5 видов), Камнеломкоцветные (сем. Багрянниковые – 1 вид,

Крыжовниковые – 4 вида, Пионовые – 1 вид), Кизилоцветные (сем. Гортензиевые – 6 видов, Кизилы – 2 вида), Лютикоцветные (сем. Барбарисовые – 2 вида, Лютиковые – 1 вид), Магнолиецветные (сем. Магнолиевые – 2 вида), Мальвоцветные (сем. Мальвовые – 2 вида), Мальпигиецветные (сем. Ивовые – 4 вида), Самшитоцветные (сем. Самшитовые – 1 вид), Паслёноцветные (сем. Пасленовые – 1 вид), Перечноцветные (сем. Кирказоновые – 1 вид), Розоцветные (сем. Вязовые – 1 вид, Лоховые – 1 вид, Розовые – 34 вида), Сапindoцветные (сем. Рутовые – 1 вид, Маслиновые – 4 вида, Яснотковые – 6 видов), 33 семейства, объединяющие 133 вида. Наибольшее количество видов характерно для порядков Розоцветные (36 видов – 27,2%), Сосновые (24 вида – 18,1%), Верескоцветные (15 видов – 11,36%), Сапindoцветные (11 видов – 8,33%), Кизилоцветные (8 видов – 6,06%). Австробэйлиецветные (7 видов – 5,3%), Ворсянкоцветные и Камнеломкоцветные (по 6 видов – по 4,54%), Мальпигиецветные (4 вида – 3,03%), Букоцветные и Лютикоцветные (по 3 вида – по 2,27%), Магнолиецветные и Мальвоцветные (по 2 вида – по 1,5%), 7 семейств содержат по 1 виду (по 0,75%) (рис. 1).

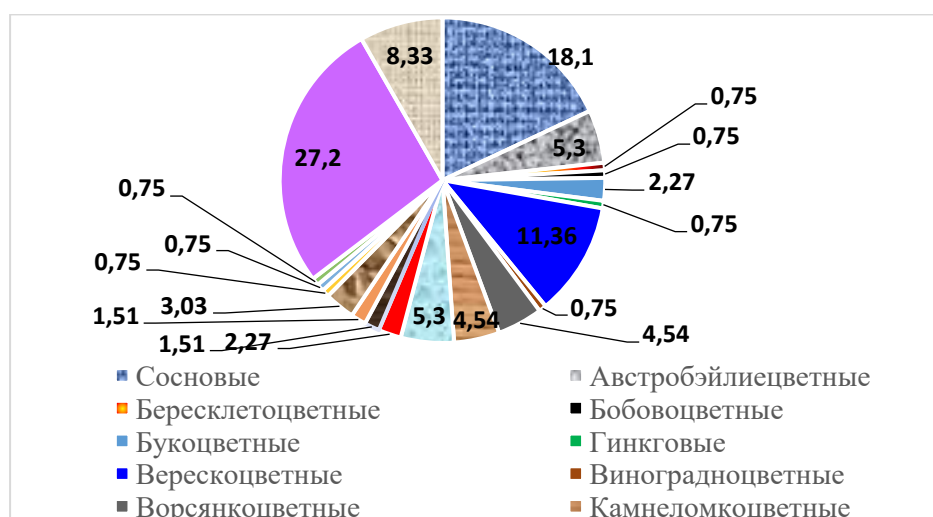


Рис. 1. Количество растений в систематическом списке, 2022 г.

Изученные виды представлены пятью жизненными формами: деревья, кустарники, полукустарники, кустарнички, деревянистая лиана (см. Табл.).

Таблица

Видовой состав и жизненные формы древесных растений Аптекарского огорода

№	Русское название	Латинское название	ЖФ
	Гинкговидные	<i>Ginkgophyta</i>	
	Гинкговые	<i>Ginkgoales</i>	
	Гинкговые	<i>Ginkgoaceae</i>	
1	Гинго двухлопастной	<i>Ginkgo biloba</i> L.	Д
	Хвойные	<i>Pinophyta</i>	
	Сосновые	<i>Pinales</i>	
	Кипарисовые	<i>Cupressaceae</i>	

2	Кипарисовик горохоплодный	<i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl.	Д
3	Кипарисовик туполистный «Рашахиба»	<i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold & Zucc) Endl. «Rashahiba»	Д
4	Кипарисовик Лавсона	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl.	Д
5	Корейский кедр	<i>Pinus koraiensis</i> Siebold & Zucc.	Д
6	Лиственница европейская «Пендула»	<i>Larix decidua</i> Mill. «Pendula»	Д
7	Микробиота перекрестнопарная	<i>Microbiota decussata</i> Kom.	К
8	Можжевельник казацкий	<i>Juniperus sabina</i> L.	К
9	Можжевельник китайский «Стрикта»	<i>Juniperus chinensis</i> L. «Stricta»	К
10	Можжевельник скальный	<i>Juniperus scopulorum</i> Sarg.	К
11	Можжевельник горизонтальный (6 форм)	<i>Juniperus horizontalis</i> Moench. «Icee blue »	К
12	Можжевельник даурский	<i>Juniperus davurica</i> Pall.	К
13	Можжевельник чешуйчатый (2 формы)	<i>Juniperus squamata</i> Lamb. «Variegata»	К
14	Туя западная (8 форм)	<i>Thuja occidentalis</i> L. «Big Teddy»	Д
15	Туя складчатая «Кагер'с Бьюти»	<i>Thuja plicata</i> Donn ex D. Don «Kager's Beauty»	Д
	Сосновые	<i>Pinaceae</i>	
16	Ель Канадская	<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss.	Д
17	Ель обыкновенная «Нидиформис»	<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst «Nidiformis»	Д
18	Ель колючая (2 формы)	<i>Picea pungens</i> Engelm. «Glaucula Globosa»	Д
19	Сосна сибирская	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	Д
20	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Д
	Тисовые	<i>Taxaceae</i>	
21	Тис ягодный	<i>Taxus baccata</i> L.	Д
22	Торрея калифорнийская	<i>Torreya californica</i> Torr.	Д
23	Тсуга канадская	<i>Tsugacanadensis</i> (L.) Carrière	Д
24	Туевик поникающий «Вариегата»	<i>Thuja occidentalis</i> (Thunb. ex L. fil.) Sieb. et Zucc. «Variegata»	Д
	Таксодиевые	<i>Taxodiaceae</i>	
25	Криптомерия японская	<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L. f.) D. Don	Д

	Цветковые	Magnoliophyta	
	Австробэйлиецветные	Austrobaileyales	
	Лимонниковые	Schisandraceae	
26	Лимонник китайский	Schisandra chinensis (Turcz.) Baill	К
27	Полынь горькая	Artemisia absinthium L.	ПК
28	Полынь лечебная	Artemisia abrotanum L.	ПК
29	Полынь обыкновенная	Artemisia vulgaris L.	ПК
30	Полынь Стеллера	Artemisia stelleriana Besser	ПК
31	Полынь Шмидта «Нана»	Artemisia schmidtiana Maxim. «Nana»	ПК
32	Полынь эстрагонная	Artemisia dracunculuss L.	ПК
	Бересклетоцветные	Celastrales	
	Бересклетовые	Celastrales	
33	Бересклет европейский	Euonymus europaeus L.	Д
	Бобовоцветные	Fabales	
	Бобовые	Fabaceae	
34	Карагана древовидная	Caragana arborescens Lam.	К
	Букоцветные	Fagales	
	Берёзовые	Betulaceae	
35	Берёза белая	Betula alba L.	Д
36	Граб обыкновенный	Carpinus betulus L.	Д
37	Лещина обыкновенная	Corylus avellana L.	К
	Верескоцветные	Ericales	
	Актинидиевые	Actinidiaceae	
38	Актинидия коломикта	Actinidia kolomikta (Maxim. & Rupr.) Maxim	ДЛ
	Вересковые	Ericaceae	
39	Багульник болотный	Ledum palustre L.	К
40	Брусника обыкновенная	Vaccinium vitis-idaea L.	КС
41	Вереск обыкновенный «Альба»	Calluna vulgaris (L.) Hull. «Alba»	КС
42	Голубика обыкновенная	Vaccinium uliginosum L.	К
43	Клюква обыкновенная	Vaccinium oxycoccus L.	КС
44	Рододендрон даурский	Rhododendron dauricum L.	К
45	Рододендрон канадский (2 формы)	Rhododendron canadense (L.) Torr.	К
46	Рододендрон карликовый	Rhododendron chamaecistus L.	К
47	Рододендрон кэтевбинский	Rhododendron catawbiense Michx	К
48	Рододендрон Розовый	Rhododendron roseum (Lois) Rehd x xkosterianum C.K.Schneid	К
49	Рододендрон Шлиппенбаха	Rhododendron schlippenbachii Maxim.	К

50	Рододендрон японский	<i>Rhododendron japonicum</i> (Gray) Su ringar	К
51	Эрика сизая	<i>Erica carnea</i> Vivellii	КС
52	Эрика четырёхмерная	<i>Erica tetralix</i> L.	КС
	Виноградоцветные	<i>Vitales</i>	
	Виноградовые	<i>Vitaceae</i>	
53	Виноград Изабелла	<i>Vitis labrusca</i> × <i>Vitisvinifera</i>	ДЛ
	Ворсянкоцветные	<i>Dipsacales</i>	
	Адоксовые	<i>Adoxaceae</i>	
54	Калина обыкновенная «Бульдонеж»	<i>Viburnum opulus</i> L. « <i>Viburnum opulus</i> »	К
	Жимолостные	<i>Caprifoliaceae</i>	
55	Вейгела Миддендорфа	<i>Weigela middendorffiana</i> (Carr.) C. Koch	К
56	Жимолость каприфоль	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	К
57	Жимолость съедобная	<i>Lonicera edulis</i> Turcz.	К
58	Снежнаягодник белый	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F.Blake	К
59	Снежнаягодник Доренбоза «Мэджик Берри»	<i>Symphoricarpos x doorenbosii</i> « <i>Magic Berry</i> »	К
	Камнеломкоцветные	<i>Saxifragales</i>	
	Багрянниковые	<i>Cercidiphyllaceae</i>	
60	Багрянник японский	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb. Et Zucc.	Д
	Крыжовниковые	<i>Grossulariaceae</i>	
61	Крыжовник обыкновенный	<i>Ribes uva-crispa</i> L.	К
62	Смородина золотистая	<i>Ribesaureum</i> Pursh.	К
63	Смородина красная	<i>Ribes rubrum</i> L.	К
64	Смородина чёрная	<i>Ribes nigrum</i> L.	К
	Пионовые	<i>Paeoniaceae</i>	
65	Пион древовидный «Шелковый путь»	<i>Paeonia suffruticosa</i> . « <i>The Silk Road</i> »	ПК
	Кизилоцветные	<i>Cornales</i>	
	Гортензиевые	<i>Hydrangeaceae</i>	
66	Гортензия метельчатая «Литл Спуги»	<i>Hydrangea paniculata</i> Siebold. « <i>Little Spooky</i> »	К
67	Гортензия древовидная (2 формы)	<i>Hydrangea arborescens</i> L. « <i>Annabelle</i> »	К
68	Гортензия крупнолистная «Вечное лето»	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser. « <i>Endless summer original</i> »	К
69	Гортензия метельчатая (5 форм)	<i>Hydrangea paniculata</i> Siebold « <i>Vanille Fraise</i> »	К
70	Гортензия черешковая	<i>Hydrangea petiolaris</i> Siebold &Zucc.	ДЛ

71	Чубушник мелколистный	<i>Philadelphus microphyllus</i> Gray.	К
	Кизиловые	<i>Cornaceae</i>	
72	Дёрен белый (2 формы)	<i>Cornus alba</i> L. «Aurea»	К
73	Дёрен кроваво-красный	<i>Cornus sanguinea</i> L.	К
	Лютикоцветные	<i>Ranunculales</i>	
	Барбарисовые	<i>Berberidaceae</i>	
74	Барбарис Тунберга (10 форм)	<i>Berberis thunbergii</i> DC. «Green Carpet»	К
75	Магония падуболистная	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt	К
	Лютиковые	<i>Ranunculaceae</i>	
76	Ломонос шерстистый (5 форм)	<i>Clematis lanuginosa</i> Lindl. «Ville de Lyon»	ДЛ
	Магнолиецветные	<i>Magnoliales</i>	
	Магнолиевые	<i>Magnoliaceae</i>	
77	Магнолия звёздчатая	<i>Magnolia stellata</i> (Siebold & Zucc) Maxim.	Д
78	Магнолия Суланжа	<i>Magnolia soulangeana</i> Soul-Bod.	Д
	Мальвоцветные	<i>Malvales</i>	
	Мальвовые	<i>Malvaceae</i>	
79	Липа крупнолистная «Лациниата»	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. «	Д
80	Липа сердцевидная	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Д
	Мальпигиецветные	<i>Malpighiales</i>	
	Ивовые	<i>Salicaceae</i>	
81	Ива ломкая	<i>Salix fragilis</i> L.	Д
82	Ива остролистная	<i>Salix acutifolia</i> Willd.	Д
83	Ива пурпурная «Нана»	<i>Salix purpurea</i> L. «Nana»	К
84	Ива цельнолистная «Хакуро-Нашики»	<i>Salix integra</i> Thunb. «Hakuro-Nishiki»	К
	Самшитоцветные	<i>Buxales</i>	
	Самшитовые	<i>Buxaceae</i>	
85	Самшит вечнозелёный	<i>Buxus sempervirens</i> L.	К
	Паслёноцветные	<i>Solanales</i>	
	Паслёновые	<i>Solanaceae</i>	
86	Дереза обыкновенная	<i>Lycium barbarum</i> L.	К
	Перечноцветные	<i>Piperales</i>	
	Кирказоновые	<i>Aristolochiaceae</i>	
87	Кирказон маньчжурский	<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	ДЛ
	Розоцветные	<i>Rosales</i>	
	Вязовые	<i>Ulmaceae</i>	
88	Вяз гладкий	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Д
	Лоховые	<i>Elaeagnaceae</i>	
89	Облепиха крушиновидная	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	К

	Розовые	<i>Rosaceae</i>	
90	Абрикос обыкновенный	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Д
91	Айва обыкновенная	<i>Cydonia oblōnga</i> Mill.	Д
92	Айва японская	<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	К
93	Алыча	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Д
94	Боярышник Арнольди	<i>Crataegus arnoldii</i> L.	К
95	Боярышник кроваво-красный	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	Д
96	Вишня обыкновенная «Владимирская»	<i>Prunus cerasus</i> L. «Vladimirskay»	Д
97	Груша обыкновенная (3 формы)	<i>Pyrus communis</i> L.	Д
98	Ежевика кустистая	<i>Rubus fruticosus</i> L.	ПК
99	Кизильник горизонтальный	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	К
100	Лапчатка кустарниковая «Лапчатка желтая»	<i>Potentilla fruticos</i> L. « <i>Potentilla erecta</i> »	К
101	Малина обыкновенная «Нижегородец»	<i>Rubus idaeus</i> L. «Nigegorodetz»	ПК
102	Миндаль трёхлопастный	<i>Prunus triloba</i> Lindl.	Д
103	Пузыреплодник калинолистный «Ред Барон»	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim. «Red Baron»	К
104	Роза крымская	<i>Rosa gallica</i> L.	К
105	Роза морщинистая (3 формы)	<i>Rosa rugosa</i> Thunb. «Alba»	К
106	Роза плетистая «Фламентанц»	Rose Climbing Tea, Cl. HT. «Flamentanz»	К
107	Роза почвопокровная «Пинк фейри»	<i>Rosa Groundcover</i> «PinkFairy»	К
108	Роза спрей «Сан Сити»	<i>Rosa espray</i> «SunCity»	К
109	Роза флорибунда «Файер Флэш»	<i>Rosa efloribunda</i> «FireFlash»	К
110	Роза чайно-гибридная (8 форм)	<i>Rosa hybrid tea</i> «White Bear»	К
111	Рябина обыкновенная «Плакучая»	<i>Sorbus aucuparia</i> L. «pendula»	Д
112	Рябинник рябинолистный	<i>Orbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun	К
113	Спирея белоцветковая	<i>Spiraea albiflora</i> (Miq.) Zabel	К
114	Спирея серая	<i>Spiraea cinerea</i> Zabel	К
115	Спирея японская (3 формы)	<i>Spiraea japonica</i> L. f. «Bullata»	К
116	Стефанандра надрезаннолистная «Криспа»	<i>Neillia incisa</i> Thunb. «Crispa»	К
117	Черёмуха обыкновенная «Колората»	<i>Prunus padus</i> L. «Colorata»	Д
118	Шиповник майский	<i>Rosa majalis</i> Herrm.	К
119	Шиповник собачий	<i>Rosa canina</i> L.	К

120	Яблоня домашняя	<i>Malus domestica</i> L.	Д
121	Яблоня мелкоплодная	<i>Malus kaido</i> Wenz.	Д
122	Яблоня Недзвецкого	<i>Malus niedzwetzkyana</i> Dieck ex Koehne	Д
123	Яблоня ягодная «Сибирка»	<i>Malus baccata</i> L. «Borkh»	Д
	Сапindoцветные	<i>Sapindales</i>	
	Рутовые	<i>Rutaceae</i>	
124	Рута душистая	<i>Ruta graveolens</i> L.	ПК
	Маслиновые	<i>Oleaceae</i>	
125	Сирень венгерская	<i>Syringa josikaea</i> J. Jacq. Ex Rchb.	К
126	Сирень обыкновенная (2 формы)	<i>Syringa vulgaris</i> L.	К
127	Форзиция свисающая	<i>Forsythia viridissima</i> (Thunb.) Vahl	К
	Яснотковые	<i>Lamiaceae</i>	
128	Иссоп лекарственный	<i>Hyssopus officinalis</i> L., Sp. Pl.	ПК
129	Лаванда узколистая	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	ПК
130	Перовския лебедолистная	<i>Perovskia atriplicifolia</i> Benth.	ПК
131	Розмарин лекарственный	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	ПК
132	Тимьян блошницевидный	<i>Thymus pulegioides</i> L.	ПК
133	Чабрец Костелецкого	<i>Thymus kosteleckyanus</i> Opiz.	ПК

Условные обозначения: Д – дерево, ДЛ – деревянистая лиана, ПК – полукустарник, К – кустарник, КС – кустарничек

Жизненная форма дерева характерна для 42 видов (31,5%), кустарник – для 65 видов (48,9%), полукустарник для 16 видов (12,03%), кустарничек – для 5 (3,7%) видов, древесная лиана для 5 видов (3,7%) (рис. 2).

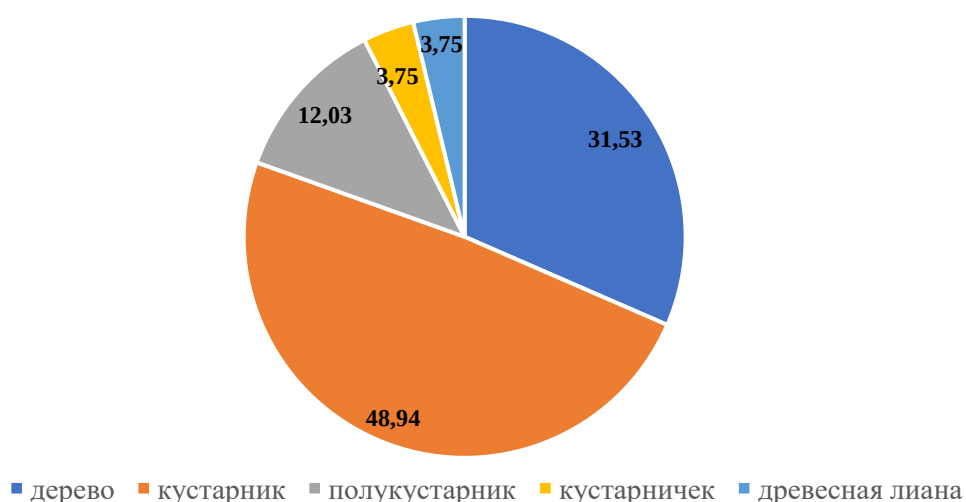


Рис. 2. Жизненные формы древесных растений Аптекарского огорода

Таким образом, у древесных видов Аптекарского огорода преобладает жизненная форма кустарник (40%), в наименьшем процентном отношении встречаются жизненные формы кустарничек и древесная лиана (по 3,7%).

Выводы

1. Древесные растения Аптекарского огорода представлены 133 видами, относящимися к 33 семействам.

2. Изученные виды представлены пятью жизненными формами: деревья, кустарники, полукустарники, кустарнички, деревянистая лиана, из которых преобладает жизненная форма кустарник (40%), в наименьшем процентном отношении встречаются жизненные формы кустарник и древесная лиана (по 3,7%).

Литература

1. Новиков В.С., Раппопорт А.В., Ефимов С.В. Направления развития российских ботанических садов в реалиях нового времени // Ботанические сады в современном мире: наука, образование, менеджмент: материалы I Международной научно-практической конференции (22–26 июня 2016 г.), Санкт-Петербург. – СПб., 2016. – С. 6–13.

2. Миронов А.В., Кончина Т.А. О назначении и проектировании учебного ботанического сада «Аптекарский огород» // Общекультурные и естественно-научные аспекты образования в интересах устойчивого развития: сб. статей участников Международной научно-практической конференции / отв. ред. С.В. Напалков, науч. ред. Т.А. Кончина; Арзамасский филиал ННГУ; НООО «Компьютерный экологический центр»; ИПГ «Кессельберг». – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2018. – С. 81–85.

3. Кончина Т.А., Марина А.В. Аптекарский огород – своими руками // Биология в школе. – 2021. – №8. – С. 62–70.

4. Кончина Т.А., Сидорская В.А., Опарина С.А. «Зеленые классы Аптекарского огорода» для начальной школы // Начальная школа – 2021. – №8. – С. 23–28.

5. Напалков С.В., Кончина Т.А. Методическое наполнение платформы интерактивного обучения детей «Ботанический сад: лекарственные растения» // Общекультурные и естественно-научные аспекты образования в интересах устойчивого развития: сб. статей участников Международной науч.-практ. Конференции / отв. ред. С.В. Напалков, науч. ред. Т.А. Кончина, М.В. Третьякова; Арзамасский филиал ННГУ; НООО «Компьютерный экологический центр»; ИПГ «Кессельберг». – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2018. – С. 146–152.

6. Лепешкина Е.И., Кончина Т.А. Ботанические экскурсии как средство экологического воспитания школьников // Актуальные проблемы современной педагогической науки: взгляд молодых исследователей: сб. статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / отв. ред. Е.А. Жесткова, науч. ред. Е.В. Ключева. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2022. С. 155–160.

7. Миронов А.В., Кончина Т.А., Марина А.В. Квест для учащихся V–VI классов «На неизвестных дорожках Аптекарского огорода» // Биология в школе. – 2022. – №2. – С. 61–67.

8. Иринархова М.Д., Кончина Т.А. Анализ коллекции сада «Аптекарский огород» Арзамасского филиала ННГУ и его образовательного ресурса // Актуальные вопросы образования, науки и культуры в интересах устойчивого развития: сборник статей / отв. ред. С.В. Напалков, науч. ред. Т.А. Кончина; Арзамасский филиал ННГУ; НООО «Компьютерный экологический центр», ИПГ «Кессельберг». – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2022. – С. 101–108.

ВСТРЕЧИ С ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ СЕМЕЙСТВА СОВИНЫЕ (*STRIGIDAE* VIGORS, 1825) В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.М. Кривоногов¹, Е.Ф. Малафеева², В.А.Шеманаев³

А.В. Щегольков⁴, А.И. Дмитриев⁵, И.А. Конкин⁶

Нижегородский государственный университет (Арзамасский филиал)

¹к.б.н., доцент; ²к.б.н., доцент; ³к.п.н., доцент;

⁴ассистент; e-mail: deniskrivonogov@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина

⁵д.б.н., профессор; e-mail: Dmitriev-50@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород

Филиал МБОУ «ОШ Сельхозтехника» Ново-Усадская ОШ

⁶учитель; e-mail: shkarlupki@gmail.com

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье приводятся новые данные о встречах с представителями семейства Совиные (Strigidae) на территории Нижегородской области за последние 8 лет. Кроме того, в статье представлен личный опыт по уходу за пострадавшими от деятельности человека птицами.

Ключевые слова: семейство Совиные (Strigidae); Красная книга; филин; серая неясыть; мохноногий сыч; воробьиный сыч; длиннохвостая неясыть; домовый сыч.

Представители семейства Совиные – одни из самых красивых, редких и малоизученных птиц мировой орнитофауны. Ночной образ жизни, уникальный внешний вид и своеобразная звуковая сигнализация обеспечили совам большую популярность в легендах, мифах и современной культуре человека. В Нижегородской области гнездится 11 видов сов: филин, бородатая неясыть, ястребиная сова, сплюшка, домовый сыч, серая и длиннохвостая неясыти, болотная и ушастая совы, мохноногий и воробьиный сычи; еще один вид – полярная сова, встречается во время зимних кочевков.

Филин (*Bubo bubo* Linnaeus, 1758). Филин – самая большая сова в орнитофауне России, вид внесён в основной список Красной книги Нижегородской области (2014) с присвоением категории А – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Кроме того, филин внесён и в основной список Красной книги Российской Федерации (2021), с присвоением категорий: статус редкости – 3 (редкий); статус угрозы исчезновения – У (уязвимый); степень и первоочерёдность принимаемых и планируемых к принятию природоохранных мер – III приоритет (достаточно общих мер, предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации в области охраны окружающей среды, организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий и охраны и использования животного мира и среды его обитания).

21 марта 2020 филин был замечен нами в зелёной зоне 11-го микрорайона города Арзамаса.

Зеленая зона 11-го микрорайона г. Арзамаса Нижегородской области представляет собой регулярные посадки местных пород (сосна, ель, береза, липа, тополь, осина, ива) с вкраплениями лиственницы рядом с 11-м микрорайоном

им. И.П. Складорова. Характер самого биотопа – искусственный, посаженный человеком около 50 лет назад. Посадки разбиты на квадраты, засаженные отдельными породами деревьев и кустарников с хорошо оформленными аллеями из сосны обыкновенной, тополя бальзамического, ели обыкновенной, липы сердцевидной. С северо-западной части проходит дорога с интенсивным транспортным движением. Эти зеленые массивы интенсивно используются жителями в качестве зон отдыха. Когда-то это была восточная окраина города, долгое время недоступная для массового отдыха. В ней сложился определенный орнитокомплекс. В настоящее время зеленая зона, с одной стороны, граничит с 11-м микрорайоном, с юга – с микрорайоном «Сосновый», в восточной части – садоводство №6. Аллеи зоны облюбовали жители микрорайона для прогулок с детьми, для занятий спортом, однако культура отдыха наших горожан довольно низкая.

Для своих наблюдений мы организовали две поляны с кормушками в разных частях зеленой зоны с разным типом растительности. Различные виды птиц регулярно посещают кормушки. Мелкие воробьиные часто привлекают и дневных и ночных хищных птиц. Именно высокая концентрация мелких птиц привлекла и филина. Эта красивая большая сова прожила в зелёной зоне 11-го микрорайона несколько дней, однако филин не выдержал преследования стаи ворон, к которым присоединились две сойки, сорока и ворон. Крики врановых были слышны во всей зеленой зоне. 29 марта 2020 года филина наблюдали в районе машиностроительного завода.

Серая или обыкновенная неясыть (*Strix aluco* Linnaeus, 1758). Эта сова внесена в основной список Красной книги Нижегородской области (2014) с присвоением категории А – вид, находящийся под угрозой исчезновения. 5 сентября 2020 года наш коллега географ и фенолог М.С. Любов сообщил об обнаружении серой неясыти возле своего дома (г. Арзамас, 11-й микрорайон). Это была взрослая особь этого вида. Мы забрали сову и неделю выхаживали. Птице был обеспечен покой, содержали её в закрытой большой коробке от принтера (рис. 1).



Рис. 1. Серая неясыть (05.09.2020)



Рис. 2. Серая неясыть (18.09.2022)

Скорее всего, сова проглотила отравленного грызуна и в свою очередь пострадала от яда. Птицу отпаивали молоком (большой пипеткой через резиновый шланг, который она хватала клювом). С пинцета давали куриное филе. Однако

куриное мясо птица ела неохотно, и нам пришлось живоловками поймать в дубраве возле Арзамаса двух рыжих полёвок, которых птица ночью, когда мы оставили её в покое, проглотила. Через некоторое время в подстилке мы нашли погадку с шерстью и костями полёвок. Когда птица стала выбираться из коробки и летать по комнате, стало ясно, что сова поправилась. Птица была выпущена в лесном массиве в 8 км от Арзамаса.

26.02.2021 г. ещё один представитель этого вида был обнаружен в зелёной зоне 11-го микрорайона города Арзамаса. Хищника привлекли мелкие воробьиные птицы, активно использующие наши кормушки.

Следующее близкое знакомство с серой неясытью состоялось 18 сентября 2022 года. Житель Арзамаса подобрал в городе слётка серой неясыти. Скорее всего, птица потеряла ориентацию от искусственного освещения и сильно ударилась о стену дома (если бы съела отравленную мышь, то быстро бы не поправилась).

Два дня сова получала усиленное питание и отдых (рис. 2). Уже 20 сентября птица стала проявлять значительную активность: выбираться из коробки и летать по комнате, а вечером сова была выпущена в лесном массиве в 2 км от города.

Последняя находка пострадавшей серой неясыти произошла 16 октября 2022 года. Наша коллега, зоолог Н.В. Бусарова сообщила о больной птице возле своего дома. Однако, когда мы прибыли на место, сову уже кто-то забрал. Судя по фотографии, это была взрослая особь.

Домовый сыч (*Athene noctua* Scopoli, 1769). Этот представитель ночных хищных птиц внесён в основной список Красной книги Нижегородской области (2014) с присвоением категории Д – неопределенные виды – малоизвестные, недостаточно изученные виды, для которых нет достаточных данных, чтобы конкретизировать их статус.

31 января 2022 года эта редкая сова была замечена в зелёной зоне 11-го микрорайона города Арзамаса. Этого ночного хищника также привлекли мелкие воробьиные птицы, активно использующие наши кормушки (рис. 3).

Мохноногий сыч (*Aegolius funereus* Linnaeus, 1758). Встреча с этим таёжным видом сов произошла 30 декабря 2021 года в полукилометре к северу от деревни Романово Городецкого района. Птица сидела на информационном стенде автомобильной дороги общего пользования регионального значения Нижегородской области «Городец – Ковернино» (рис. 4).

Воробьиный сыч (*Glaucidium passerinum* Linnaeus, 1758). С 2016 года по настоящее время мы проводим многолетние мониторинговые исследования по изучению фрагментации местообитаний представителей семейства Сонаевые (*Gliridae* Muirhead, 1819) на северной границе ареала совместно с лабораторией микроэволюции и доместикации млекопитающих Института проблем экологии и эволюции им. А.В. Северцова РАН. Для исследования используется метод размещения искусственных гнездовых домиков. Основной район исследования расположен в окрестностях пос. Старая Пустынь Арзамасского района Нижегородской области. Участок липово-дубового леса с примесью хвойных занимает

1/5 км² и расположен на верхней террасе р. Сережа. Дорога с широкой просекой и зрелый хвойный лес по обе ее стороны делят липово-дубовый лес на две части – северную и южную. На разных участках этого широколиственного леса были развешаны более 100 гнездовых домиков с внутренними размерами 13×13×28 см и входным отверстием 50 мм.



Рис. 3. Домовый сыч (31.01.2022)



Рис. 4. Мохноногий сыч (30.12.2021)

Гнездовые домики размещались в произвольном порядке на стволах лип и дубов на высоте 2,5 м в местах с наибольшей сомкнутостью крон и высоким проективным покрытием подлеска [4]. Проверки дуплянок проводились раз в месяц в течение летнего периода в 2016–2022 годах. Кроме того, в ноябре каждого года мы проверяем, чиним и чистим скворечники от различного мусора.

20 и 25 ноября 2020 года мы обнаружили в двух скворечниках зимние запасы какого-то хищника – настоящие холодильники (рис. 5, 6). В скворечнике №66 лежали замороженные 6 рыжих полёвок, 1 желтогорлая мышь, 2 малых бурузубки и желтоголовый королёк (рис. 5).



Рис. 5. Зимние запасы воробьиного сыча (20.11.2020)

В скворечнике № 19 – 14 рыжих полёвок и пищуха (рис. 6). 2020 год был «мышинным» годом – численность особей в популяциях мышевидных грызунов была очень высокой. Благодаря нашему другу и учителю, известному зоологу Д.В. Залозных нам удалось установить хозяина запасов. Запасы сделал именно воробьиный сыч: для ласки и горностая скворечники висят слишком высоко (2,5 м) и им трудно добраться до дуплянки, для лесной куницы леток скворечника слишком маленький (5 см в диаметре), и куница не может проникнуть внутрь дуплянки. В кладовках присутствуют птицы (желтоголовый королёк и пищуха), вероятность, что их поймали ласка или горноста́й очень низкая. Кроме того, в запасах присутствуют пахучие малые бурозубки, которых куньи не особо жалуют, а птице, не имеющей обоняния, глотать всё равно что. А самое главное доказательство – способ умерщвления: куньи кусают в затылок, а совы как шпагами пронзают жертву длинными когтями, причём, где попало, где получится схватить. Оказалось, что на всех мышках проколы в разных местах, а не укус на затылке (рис. 6).



Рис. 6. Зимние запасы
воробьиного сыча и пищуха
(25.11.2020)



Рис. 7. Плотнo уложенные зимние
запасы воробьиного сыча
в скворечнике – 14 рыжих полёвок
(25.11.2020)

Из всех сов, живущих в Нижегородской области, именно воробьиный сыч самый маленький вид, живёт и охотится в лесах, любит использовать дупла. Только воробьиный сыч мог использовать наши скворечники в качестве удобных природных морозильных камер. Все запасы были уложены очень плотно (рис. 7), так как сыч забрасывал ещё тёплую добычу в дуплянку до трупного окоченения. Сычики торопятся делать запасы осенью и в начале зимы, пока не выпал снег, так как потом будет гораздо труднее ловить грызунов. Все запасы этой маленькой совы мы вернули в скворечники. Весной, во время первой проверки дуплянок скворечники оказались пустыми, то есть птица использовала в пищу все свои зимние запасы.

Длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis* Pallas, 1771). Этот вид отмечался нами в зелёной зоне 11-го микрорайона города Арзамаса в период с 10 по 24 марта 2022 года (рис. 8).



Рис. 8. Длиннохвостая неясыть (10.03.2022)



Рис. 9. Длиннохвостая неясыть (23.10.2022)

Ещё одна встреча с этим видом состоялась 23 октября 2022 года. Житель Арзамаса подобрал в городе оглушённую длиннохвостую неясыть, которая врезалась в оконное стекло. У птицы не шевелились ноги (рис 9). Два дня ухода ничего не дали, и мы передали пострадавшую птицу известному орнитологу Светлане Лихачёвой (г. Бор), которая имеет большой опыт по реанимации птиц. По её мнению, у птицы сотрясение мозга и перелом позвоночника, но при правильном уходе прогноз благоприятный: у С. Лихачёвой дома живёт сова этого вида, которая восемь лет назад получила такую же травму.

Таким образом, деятельность человека оказывает значительное негативное влияние на популяции сов Нижегородской области.

Литература

1. Красная книга Нижегородской области. Том 1. Животные. 2-е изд. перераб. и доп. – Н. Новгород: ДЕКОМ. 2014. – 448 с.
2. Красная книга Российской Федерации (животные) / РАН; Гл. редкол.: В.И. Данилов-Данильян и др. – М.: АСТ: Астрель, 2001. – 862 с.
3. Красная книга Российской Федерации, том «Животные» / 2-ое издание. – М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. – 1128 с.
4. Кривоногов Д.М., Щегольков А.В., Дмитриев А.И., Орлов В.Н. Фрагментация местообитаний двух видов сонь (*Gliridae*, *Rodentia*) и охрана биоразнообразия широколиственных лесов в Нижегородской области // Поволжский экологический журнал. – 2019. – № 2. – С. 237–252.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КУСТАРНИКОВ «КУНЧЕРОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ»

Н.А. Леонова¹, Н.С. Горохова²

Пензенский государственный университет

¹к.б.н., доцент, ²магистрант

Россия, г. Пенза, e-mail: na_leonova@mail.ru

*В работе дается анализ современного состояния синузии девяти кустарников «Кунчеровской лесостепи» – одного из пяти участков Государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь». Проанализирована популяционная структура кустарников «Кунчеровской лесостепи» и отмечена их приуроченность к элементам рельефа. Установлена важная роль в сложении кустарниковой синузии *Acer tataricum* L. – клёна татарского, который в условиях Кунчеровской лесостепи формирует «кустовидную» форму роста.*

Ключевые слова: кустарники; популяционная структура; лесостепь.

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь» находится в пределах Волго-Донского водораздела на юго-западе Приволжской возвышенности. «Кунчеровская лесостепь» – один из пяти заповедных участков, площадью 1031 га, находится на левом берегу реки Кадады, притока реки Суры, имеет сильно изрезанные границы. Современное состояние лесостепного покрова Кунчеровского участка стало результатом длительного хозяйственного воздействия на состав и структуру природных биогеоценозов.

Изучение кустарниковой синузии осуществляли в течение 2019–2021 гг. при маршрутных и стационарных исследованиях на пробных площадях (ПП) размером 100 (10×10) м². Для выявления флористического состава на каждой ПП были сделаны геоботанические описания по разрядке Браун-Бланке [3; 5]. Для каждого растения отмечали возрастное состояние, происхождение (семенное или вегетативное), высоту, принадлежность к ярусу, жизненность (чаще всего по трехбалльной шкале [1]; при детальных исследованиях отмечали четыре уровня жизненности: нормальный, пониженный, низкий и сублетальный). Участие видов оценивали с использованием следующей шкалы: проективное покрытие 75–100% – балл 5, 51–75% – балл 4, 26–50% – балл 3, 11–25% – балл 2, 2–10% – балл 1, 1% и менее – +.

Принято следующее деление на ярусы: ярус А – генеративные и сенильные деревья высотой 15 и более метров, ярус В – виргинильные деревья и виргинильные и генеративные особи кустарников, высотой более 1 метра, ярус С – имматурные особи деревьев, кустарников, кустарнички и травы.

Определение возрастного состояния кустарников проводили на основании комплекса качественных морфологических признаков – способность к семенному размножению, ее максимальное проявление и утрата, различие прегенеративных и генеративных структур побегов корневых систем, соотношение процессов новообразования органов и их отмирания; и биометрических показателей: число и размеры отдельных органов и всей особи. Для описания каждого воз-

растного состояния использовали 10–15 особей. Принята классификация возрастных состояний, разработанная Т. А. Работновым [4] и дополненная А.А. Урановым [6].

Изучение состояния популяций осуществлялось общепринятыми популяционными методами [3; 4; 6]. Растительность заповедного участка представлена в основном лесами на их долю приходится около 80% территории.

Лесная растительность заповедника отличается разнообразием и представлена следующими типами: широколиственными лесами (дубравы с липой сердцевидной, осиной, березой бородавчатой в разном сочетании); смешанными лесами (дубравы с сосной обыкновенной в разном сочетании); осинниками и березняками, возникшими после сплошных рубок; культурами сосны разного возраста; экотонными сообществами между широколиственным лесом и степью («опушками»).

На территории заповедного участка «Кунчеровская лесостепь» в составе подлеска фитоценозов установлено произрастание девяти видов кустарников:

1. *Euonymus verrucosa* Scop. – бересклет бородавчатый,
2. *Rubus idaeus* L. – малина лесная (обыкновенная),
3. *Lonicera xylosteum* L. – жимолость обыкновенная,
4. *Rhamnus cathartica* L. – жестер слабительный,
5. *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Volosch.) Klaskova – ракитник русский,
6. *Cerasus fruticosa* Pall. – вишня степная,
7. *Frangula alnus* Mill. – крушина ломкая,
8. *Rosa majalis* Herzm. – шиповник майский,
9. *Corylus avellana* L. – лещина обыкновенная (орешник).

В работе также анализируется популяционная структура *Acer tataricum* L. – клёна татарского, который в условиях Кунчеровской лесостепи формирует «кустовидную» форму роста.

Сообщества с высоким участием в подлеске *Euonymus verrucosa* приурочены к выровненным водораздельным поверхностям, склонам восточной, западной и северной экспозиций. Вид формирует достаточно плотный полог в формациях дубняков, осинников с высоким участием в травяном ярусе видов неморальной эколого-ценотической группы. На значительных территориях заповедного участка *Euonymus verrucosa* формирует достаточно плотный полог, сомкнутостью до 0,7–0,8, часто с участием *Acer tataricum*.

Euonymus verrucosa имеет широкий набор жизненных форм, что помогает виду выносить давление древесного яруса, а также (при наличии более высокорослых кустарников других видов) и доминантов кустарникового яруса. *Euonymus verrucosa* проявляет фитоценотическую толерантность (см. Табл.).

В сообществах Кунчеровской лесостепи *Acer tataricum* встречается в составе дубовых лесов, осинников, березняков. Вид формирует достаточно плотный полог на высоте 3–5 м. Встречается в составе подлеска по выровненным водораздельным поверхностям, склонам восточной и южной экспозиций.

Lonicera xylosteum, *Rosa majalis* и *Rubus idaeus* не имеют широкого распространения в фитоценозах заповедного участка и встречаются одиночными кустами, не формируя высокой сомкнутости. *Lonicera xylosteum* чаще встречается в составе подлеска дубовых или широколиственных лесов, *Rosa majalis* и *Rubus idaeus* – наиболее характерны для сосновых и смешанных (сосново-дубовых) сообществ.

Таблица

Частные признаки популяционных стратегий
некоторых видов кустарников «Кунчеровской лесостепи»

Признаки	<i>Euonymus verrucosa</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Corylus avellana</i>
Максимальная высота генеративных особей, м	3	1,5	3,5	10
Максимальный диаметр надземной части куста генеративных особей, см	4	2	3	7
Длительность жизни имматурных особей при фитоценоотическом угнетении, годы	8	6	8	10
Возраст плодоносящих особей, годы	4	3	3	4
Разнообразие способов вегетативного размножения	1	1	2	1

Chamaecytisus ruthenicus встречается преимущественно по светлым лесам и часто по склонам южной экспозиции. Вид формирует сильно разреженный подлесок на высоте 1,5 м. *Chamaecytisus ruthenicus* характерен для сосняков, дубовых лесов с высоким участием в травостое лугово-степных и борových видов.

Cerasus fruticosa встречается чаще по светлым осиновым лесам, реже в составе подлеска формирует опушку широколиственных и сосновых лесов – переход от лесных к травяным.

Frangula alnus и *Rhamnus cathartica* достаточно часто входят в состав подлеска фитоценозов «Кунчеровской лесостепи». Виды характерны для дубрав, встречаются по опушкам. Для видов характерна высокая степень лабильности структуры особи, что помогает им выносить затенение и давление деревьев верхних ярусов. В благоприятной световой обстановке они чаще существуют в форме аэроксильного вегетативно неподвижного кустарника, а под пологом – в форме аэроксильного вегетативно подвижного кустарника.

Corylus avellana нечасто встречается в составе подлеска заповедного участка. Вид приурочен к дубравам только на склонах северной и восточной экспозиций.

Из десяти анализируемых видов древесных растений, только у трех популяции являются полночленными нормальными – у *Euonymus verrucosa*, *Acer tataricum* и *Frangula alnus*. Возрастные спектры популяций *Rhamnus cathartica*, *Corylus avellana*, *Chamaecytisus ruthenicus* и *Rubus idaeus* неполночленные, фраг-

ментированные. Популяции *Cerasus fruticosa* и *Lonicera xylosteum* – неполно-членные, регрессивные. Наиболее многочисленной является популяция бере-склета.

Литература

1. Воронов А.Г. Геоботаника. – 2-е издание. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
2. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 56 с.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Методические указания для практикума по классификации растительности методом Браун-Бланке. – Уфа, 1989. – 37 с.
4. Работнов Т. А. Фитоценология. – М.: МГУ, 1983. – 292 с.
5. Список и диагностические критерии высших единиц эколого-флористической классификации растительности СССР / Миркин Б.М., Соломещ А.И., Ишбирдин А.Р., Алимбекова Л.М. – М., 1989б. – 46 с.
6. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7–34 с.

ДЕМУТАЦИЯ ЗАЛЕЖНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕДНОСТИ

Н.А. Леонова¹, Е.К. Волкова², М.И. Качаева²

Пензенский государственный университет

¹к.б.н., доцент, ²магистрант, ³магистрант

Россия, г. Пенза; e-mail: na_leonova@mail.ru

В работе обсуждается современное состояние залежной растительности участка «Островцовская лесостепь» Государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь». Дается анализ флористического состава и структуры растительности. Отмечено, что в составе сообществ выделенных ассоциаций преобладают виды степной ЭЦГ (56%), высоко участие злаков и разнотравья. Такой тип остепненных лугов характерен для залежей, находящихся в условиях абсолютной заповедности.

Ключевые слова: демутация; растительность; лесостепь; остепненные луга.

В современных условиях оптимизация природной среды лесостепной зоны предполагает не только сохранение имеющихся небольших участков луговых степей, но и их восстановление после распашки. На территориях многих лесостепных комплексов, включая находящиеся в режиме абсолютной заповедности, имеются многочисленные разновозрастные залежи, которые позволяют изучать особенности демутационных процессов в них. Несмотря на то, что общие закономерности восстановления степей известны уже давно, однако сами механизмы этого процесса изучены недостаточно. По-прежнему остаются неясными вопросы о темпах и сроках восстановления степей. Требуется уточнения как сама последовательность, так и продолжительность восстановительных этапов в разных экологических условиях. В Пензенской области особый интерес представляет изучение демутационных процессов степной растительности

на территории государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь».

Участок заповедника «Островцовская лесостепь» расположен на юге Пензенской области, на водоразделе между долинами рек Арчада и Хопер. В прошлом веке вся территория участка была подвержена антропогенному воздействию: вырубке лесов, выпасу скота, распашке. Так, в XVIII в. значительная часть территории заповедного участка использовалась под сенокос, водораздельные участки были заняты пашней. К XIX в. участок был полностью распахан, а в начале XX в. он представлял собой кустарниковую степь, известную у местных жителей под названием «Дикий сад» [3; 4]. При организации заповедника в 1989 г. в его состав были включены земли сельхозпредприятий, которые и в настоящее время находятся на его границе.

Изучение травяной синузии осуществляли в течение 2019–2022 гг. при маршрутных и стационарных исследованиях на пробных площадях (ПП) размером 100 (10×10) м². Для выявления флористического состава на каждой ПП были сделаны геоботанические описания по разрядке Браун-Бланке [7–10]. Для каждого растения отмечали возрастное состояние, происхождение (семенное или вегетативное), высоту, принадлежность к ярусу, жизненность (чаще всего по трехбалльной шкале [1]; при детальных исследованиях отмечали четыре уровня жизненности: нормальный, пониженный, низкий и сублетальный). Участие видов оценивали с использованием следующей шкалы: проективное покрытие 75–100% – балл 5; 51–75% – балл 4; 26–50% – балл 3; 11–25% – балл 2; 2–10% – балл 1; 1% и менее – +.

Структурное разнообразие сообществ оценивали по соотношению эколого-ценотических групп (ЭЦГ) видов в составе растительного покрова. Под эколого-ценотическими группами в данной работе понимаются крупные группы экологически близких видов, в своем генезисе связанные с разными типами сообществ. В работе использовалась эколого-ценотическая группировка видов сосудистых растений центральной России [2] на основе экологических групп А.А. Ниценко [8] с учетом исторических свит Г.М. Зозулина [5, 6].

Во флоре залежей выявлено 64 вида цветковых растений, которые принадлежат 19 семействам и 53 родам. Наиболее представлены по числу видов семейства Asteraceae – 10%, Poaceae – 8%. Залежная растительность представлена девятью ассоциациями (табл. 1) с высоким участием *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens*, *Sesila libanotis*, *Bromopsis riparia*, *Fragaria viridis* и разнотравья.

1. Узколистномятликовая ассоциация – ОПП 45%. В составе сообществ ассоциации выявлено 16 видов. Абсолютным доминантом является *Poa angustifolia* (абсолютное проективное покрытие (АПП) 25%). Из злаковых также присутствует *Bromopsis riparia*, но с невысоким обилием. Второе место по величине проективного покрытия занимает *Pimpinella saxifraga* (АПП – 5%). Бобовые представлены только одним видом – *Vicia cracca* с невысоким обилием. Разнотравье представлено 13 видами. Ассоциация по числу видов имеет низкое значение среди всех выделенных ассоциаций.

2. Ползучепырейно-узколистномятликовая ассоциация. В составе сообществ ассоциации выявлено 16 видов. ОПП сообществ составляет 60%. Содоминируют *Poa angustifolia* (АПП составляет 25%) и *Elytrigia repens* (АПП – 20%), также из злаков присутствует *Bromopsis inermis* с невысоким обилием. На долю разнотравья приходится 8%. По числу видов ассоциация имеет среднее значение среди всех выделенных ассоциаций.

Таблица

Видовое разнообразие ассоциаций залежной растительности

Ассоциации*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего видов	16	16	24	33	25	33	20	39	25
Среднее кол-во видов на 100 м ²	16.6± 0,7	16± 0,3	16± 0,5	16± 0,7	18± 0,2	14± 0,2	12± 0,4	18± 0,5	25± 0,2
Проективное покрытие яруса травостоя (%):	45	60	48	80	82	65	77	79	40
ЭЦГ (%)**									
AdCult	6,7	12,5	4,5	4,6	6	3,25	0	4,7	4,2
Md	0	0	0	0	3,8	0	0	0	0
MDr	33,3	25	25,4	22,7	23	30,7	27,2	28,8	33,3
MFr	26,7	31,3	43,3	34,4	30,6	30,4	35	27,4	29,2
Nm	0	0	2,94	0	0	0	0	0,6	0
NmMX	0	0	0	1,5	3,8	1,7	0	0	8,3
Nt	6,7	0	2,94	4,5	8,2	4,4	3,3	2,5	8,3
St	26,7	25	20,8	30,3	24,5	29,5	34,4	35,5	16,7
Wt	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0

** Названия ассоциаций приедены в тексте

*ЭЦГ: AdCult – адвентивная, Md – луговая, MDr – сухих лугов, MFr – влажных лугов, Nm – неморальная, NmMX – неморально-опушечная, Nt – нитрофильная, St – степная, Wt – водно-болотная.

3. Ползучепырейная ассоциация. В сообществах ассоциации выявлено 24 вида, ОПП – 48%. Отмечается доминирование *Elytrigia repens* (АПП – 30%), из злаковых присутствует также *Bromopsis inermis* с невысоким обилием. Увеличивается участие бобовых: *Trifolium medium* (АПП – 7%), *Lotus corniculatus* (АПП – 5%), изредка встречается с невысоким обилием *Vicia cracca*. Повышается участие разнотравья – до 20%. Среди разнотравья (19 видов) высококонстантны *Fragaria viridis* и *Convolvulus arvensis* с невысоким обилием.

4. Разнотравно-пырейная ассоциация. Всего в сообществах ассоциации отмечено 33 вида (выше среднего значения) с ОПП 80%. Преобладают злаковые, абсолютный доминант – *Elytrigia repens* (АПП – 40%), также встречаются с невысоким обилием *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*, *B. riparia*. Из представителей разнотравья высококонстантна *Sesila libanotis* (АПП – 20%). Значительная

доля проективного покрытия приходится на осоковые (ОПП – 8%), участие бобовых составляет 4%. По числу видов данная ассоциация имеет самое высокое значение среди всех выделенных ассоциаций.

5. Пырейно-разнотравная ассоциация, ОПП 82%. В составе ассоциации выявлено 25 видов. Преимущество здесь у разнотравья. Абсолютным доминантом является *Galium verum* (АПП – 17%), значительное участие имеет – *Sesila libanotis* (АПП – 8%) и *Fragaria viridis* (АПП – 5%). Доля злаковых высока, из них доминирует *Elytrigia repens* (АПП – 23%), присутствуют: *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*, *B. riparia*, *Phleum phleoides*, которые встречаются с небольшим обилием. Здесь также наблюдается участие осоковых (*Carex praesox* с АПП 2%). Снижается участие бобовых – отмечено присутствие лишь *Vicia cracca*. По числу видов данная ассоциация имеет среднее значение среди всех выделенных.

6. Разнотравно-береговокострцовая ассоциация. Всего в ассоциации 33 вида, что делает ее одной из самых богатых по числу видов. ОПП сообществ составляет 65%. Доминируют злаки, а именно *Bromopsis riparia* (АПП – 40%), высоко участие *Elytrigia repens* (АПП – 8%), *Festuca valesiaca* (АПП – 7%), с невысоким обилием встречаются *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*. Второе место по обилию занимают представители разнотравья, больше всего участие *Fragaria viridis* (5%). Сокращается проективное покрытие осоковых и бобовых, из них встречаются изредка только *Carex praesox* и *Vicia cracca* с невысоким обилием.

7. Разнотравно-жабрицовая, ОПП 77%. В сообществах ассоциации отмечено 20 видов. Преобладает разнотравье, абсолютным доминантом является *Sesila libanotis* (АПП – 40%), содоминант – *Fragaria viridis* (АПП – 14%). Также значительную площадь занимают *Convolvulus arvensis* (АПП – 5%), *Urtica dioica* (АПП – 3%), *Polygonum aviculare* (АПП – 3%). Снижается участие злаков, их общее проективное покрытие составляет лишь 3%. Среди злаковых встречаются с невысоким обилием *Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis riparia*. Осоковые и бобовые отсутствуют в травостое. По числу видов данная ассоциация имеет среднее значение среди всех выделенных ассоциаций.

8. Разнотравно-земляничная ассоциация. В составе ассоциации 39 видов, она является самой богатой по количеству видов. ОПП составляет 79%. Абсолютный доминант на всех площадках – *Fragaria viridis* (АПП – 60%). Очень большой видовой состав разнотравья. Из злаков можно отметить: *Festuca valesiaca*, *Bromopsis inermis*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis riparia*; из бобовых: *Vicia cracca*, *Trifolium alpestre*, *Lotus corniculatus*, они встречаются изредка с небольшим обилием. Из осоковых отмечается локально только *Carex muricata*.

9. Разнотравная ассоциация ОПП 40%. Подавляющее большинство видов – представители разнотравья. Доминантом является *Galium verum* (АПП – 10%), также часто встречается *Sesila libanotis* (АПП – 3%). Из злаковых отмечается участие *Elytrigia repens* (АПП – 6%) и присутствует с невысоким обилием *Poa angustifolia*. Из осок – локально *Carex praesox*. Данная ассоциация среди всех выделенных имеет среднее значение по числу видов.

Всего 4 вида растений из 64 присутствуют во всех ассоциациях: *Poa angustifolia*, *Sesila libanotis*, *Galium verum*, *Convolvulus arvensis*.

Таким образом, отмеченные ассоциации по преобладанию в них видов степных видов (56%) над луговыми отнесены нами к формации остепненных лугов, высоко участие злаков и разнотравья. Такой тип остепненных лугов характерен для залежей, находящихся в условиях абсолютной заповедности.

Литература

1. Воронцова Л.И., Гатцук Л.Е., Чистякова А.А. Выделение трех уровней жизненного состояния в онтогенезе особей и применение этого метода для характеристики ценопопуляции // Подходы к изучению ценопопуляций и консорциев. – М.: МГПИ, 1987. – С. 7–24.
2. Восточноевропейские широколиственные леса / под ред. О.В. Смирновой – М.: Наука, 1996. – 364 с.
3. Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь» (Физико-географическая характеристика и биологическое разнообразие природных комплексов) / Добролюбова Т.В., Добролюбов А.Н., Кудрявцев А.Ю., Лебяжинская И.П. – Пенза, 2002. – 91 с.
4. Добролюбова Т.В. История заповедника «Приволжская лесостепь» // Труды государственного заповедника «Приволжская лесостепь». – Пенза, 1999. – Вып.1. – С. 7–11.
5. Зозулин Г.М. Взаимоотношения лесной и травянистой растительности в Центрально-Черноземном Госзаповеднике // Труды Центр. Чернозем. Госзаповедника. – 1955. – Вып. 3. – С. 102–234.
6. Зозулин Г.М. Исторические свиты растительности европейской части СССР // Ботанический журнал. – 1973. – Т. 58. – № 8. – С. 1081–1092.
7. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Методические указания для практикума по классификации растительности методом Браун-Бланке. – Уфа, 1989. – 37 с.
8. Ниценко А.А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Ботанический журнал. – 1969. – Т. 54. – 221 с.
9. Работнов Т. А. Фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 292 с.
10. Список и диагностические критерии высших единиц эколого-флористической классификации растительности СССР / Б. М.Миркин, А. И. Соломещ, А. Р. Ишбирдин [и др.]. – М.: 1989. – 46 с.

ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ ТЕПЛОГО СЕЗОНА 2022 ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ г. АРЗАМАСА

М.С. Любов

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ
к.п.н, ст. преподаватель
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: Lubov.arz@mail.ru

В статье рассматриваются погодные условия теплого периода года, с мая по сентябрь включительно, на территории города Арзамаса. Анализируется синоптическая ситуация каждого из месяцев, приводятся основные метеорологические данные за наблюдаемый период.

Ключевые слова: синоптические условия; температура воздуха; осадки; облачность; циркуляция атмосферы.

Арзамас расположен в центре правобережья Нижегородской области. Географические координаты центра города 55°25'с.ш. и 43°50'в.д. Климат умеренно-континентальный, с достаточно теплым летом, слабо морозной зимой и западным переносом воздушных масс. Средняя годовая температура воздуха в XXI веке выросла почти до +5,5°C, а годовая сумма осадков составляет теперь около 540 мм [1]. Анализируемый нами теплый период с мая по сентябрь, в целом за 20 лет нового столетия, характеризуется положительными температурами и минимальной вероятностью ночных заморозков, достаточной степенью увлажнения в каждом из наблюдаемых месяцев. По среднемноголетним данным за первые двадцать лет нового столетия средние месячные температуры воздуха распределяются следующим образом: май +13°C, июнь +17°C, июль +19°C, август +17°C, сентябрь +11°C. Среднемесячное количество осадков выглядит соответственно: май – 40мм, июнь – 70мм, июль – 70мм, август – 60мм, сентябрь – 50мм. Достаточное количества тепла и нормальное увлажнение создают благоприятные условия для развития большинства растений средней полосы европейской части России. Наблюдаемый нами теплый период в 2022 году можно кратко охарактеризовать как сезон температурных контрастов, при существенно коротком периоде активной вегетации, а также резкой смены условий увлажнения.

Май по температурному режиму выдался холоднее обычного на 4°C, средняя суточная температура воздуха составила +9°C. Особенностью мая стал дефицит тепла и заморозки. 8 раз за месяц столбик термометра опускался ночью ниже 0°C. Самая низкая температура воздуха в нижней части города была зафиксирована 6 мая -7°C. Только три дня за месяц (8-е, 30-е и 31-е) выдались по-летнему теплыми, когда воздух после полудня прогревался до +20°C.

Осадков выпало 50 мм, что немного превышает среднемноголетнюю норму. Преобладали обложные и ливневые дожди, иногда морось. В отдельные дни, местами по городу и району, отмечался град или ледяная крупа. В мае ощущался дефицит солнца. Плотные поля низкой слоистой облачности часто закрывали небо. Шесть дней солнце вообще не появлялась на небосклоне и только 7 дней выдались относительно малооблачны. Ветры господствовали западной четверти, поддерживая широтную циркуляцию воздушных масс на европейской части страны. Большую часть месяца фон атмосферного давления оставался пониженным.

Холодная погодная аномалия была обусловлена следующей синоптической ситуацией. Над югом Сибири к маю сформировался блокирующий антициклон, и западные циклоны с океана не могли продвигаться за Урал. В результате этого нарушилась широтная циркуляция атмосферы, и циклоны вынуждены были «кружить» над Русской равниной. При этом они несли прохладный и влажный воздух с Атлантики, периодически закачивая в тыл арктический воздух.

Метеорологические условия мая отразились на фенологических процессах. Произошло замедление развития всех фенологических фаз в природе. Многие даты наступления тех или иных фенологических явлений оказались в наступившем веке, впервые рекордно запоздалыми. Медленно раскрывались листья на березах. Только к середине месяца начали распускаться листья на деревьях широ-

колиственных пород. Сначала зазеленели клены, затем липы, а завершил «зелёный марафон», к третьей декаде дуб. Позднее обычного происходило массовое цветение первоцветов. В лесах района медуница, первоцвет, ветреница, гусиный лук и другие травянистые растения зацвели только в конце первой – начале второй декады мая. В среднем на неделю позднее, по сравнению со среднемноголетними сроками, зацвела в городе черемуха – 12–13 мая и в связи с пониженным фоном температуры воздуха цветение продолжалось практически до конца месяца. Начало цветение сирени, а вместе с ней и рябины, оказалось вообще самым поздним в XXI веке – 30 мая.

Июнь по температурным условиям оказался в пределах климатической нормы, средняя суточная температура воздуха составила $+17^{\circ}\text{C}$. При этом не было изнуряющей жары (только один день 27-го температура воздуха превысила $+30^{\circ}\text{C}$), а ночи были не по-летнему холодны. На протяжении практически всего месяца температура воздуха под утро периодически падала до $+3^{\circ}\text{C} \dots +8^{\circ}\text{C}$.

Редко выпадали дожди в июне, за месяц вылилась лишь половина месячной нормы – 36 мм. Особенно сухой оказалась третья декада. Дожди носили обложной и ливневый характер, 6 июня местами по городу и району отмечались град и гроза. На фоне преобладающей переменной облачности часто светило солнце. Половина всех дней за месяц были малооблачными и только один день (22 июня) солнце вообще не показывалось на небосклоне. В июне в основном господствовали ветра северных и западных румбов. Большую часть месяца фон атмосферного давления сохранялся в пределах климатической нормы, только в начале июня и во второй половине третьей десятидневки давление превышало 750 мм рт.ст.

Синоптической особенностью июня стало частое вторжение арктического воздуха. Под лучами летнего солнца он быстро прогревается и создавал условия для развития засухи. Лишь эпизодическим западным циклоном с Атлантики удавалось «пробиться» в центр Русской равнины и немного восполнить дефицит влаги. Результатом такой синоптической ситуации к концу месяца стало существенное снижение запасов влаги в почве и резкое увеличение пожароопасной обстановки в лесах региона.

На фоне нежаркого июня, после холодного мая фенологические процессы продолжали развиваться с запозданием. Только в начале первой декады расцвел ландыш майский, в конце десятидневки зацвел люпин, а в начале второй декады раскрыл свои цветки шиповник, символизируя фенологическое начало лета. В середине месяца зацвели чубушник и нивяник, на исходе июня распустил цветки цикорий, началось активное цветение большинства луговых и лесных трав.

По температурному режиму июль «уложился» в пределы климатической нормы. Средняя месячная температура воздуха составила почти $+20^{\circ}\text{C}$. Первый день месяца выдался необычайно холодным, но уже со 2-го числа начался активный прогрев воздуха и со второй половины первой десятидневки установилась на неделю тридцатиградусная жара. Вторая волна очень теплого воздуха накрыла регион в третьей декаде. Возвращение температуры воздуха к климатической норме произошло только к концу месяца, при этом за месяц не было

как экстремально высоких, так и низких температур: максимально после полудня воздух прогревался до $+32^{\circ}\text{C}$, а минимально – остывал ночью до $+7^{\circ}\text{C}$.

Осадков выпало в два раза больше средних многолетних значений, причем основная их доля пришлась на вторую и третью декады. Особенно интенсивные ливни в городе отмечались 15, 19 и 29 июля. Всего за месяц на город вылилось более 140 мм влаги. 10 дней наблюдалось с грозой, причем 10 и 29 июля гроза отмечалась дважды за сутки. Преобладала переменная облачность, но все же 10 дней выдались малооблачными, с кучевыми или перистыми облаками. Ветры господствовали северных и восточных румбов. Почти до середины месяца атмосферное давление держалось «слегка» выше нормы (чуть превышая 750 мм рт.ст.), но с 14 июля, за редким исключением, давление стало немного пониженным или близким к средней климатической норме и только к концу месяца вернулось к исходному значению.

Синоптические условия июля были обусловлены следующими циркуляционными процессами в атмосфере. В первой десятидневке на Нижегородский регион распространял свое влияние Скандинавский антициклон, обеспечивая малооблачную и сухую погоду. К началу второй декады произошла перестройка атмосферных процессов. В центр Русской равнины стали периодически поступать западные циклоны с северной Атлантики, в результате чего стали формироваться холодные атмосферные фронты, взаимодействие которых с хорошо прогретым местным воздухом приводило к развитию мощной кучево-дождевой облачности и выпадению грозовых ливней. Поэтому после каждого прохождения такого грозового атмосферного фронта наступало ослабление жары. В циклональном марафоне июля «точку поставил» Скандинавский антициклон, вернув нам на исходе месяца вновь вариант скандинавского лета.

В июле природа вступила в фенологическую фазу полного лета. В первой декаде наблюдался дефицит влаги, резко уменьшился сток, запасы почвенной влаги снизились до минимума. В лесах и на торфяниках создавалась пожароопасная обстановка, но к середине месяца, благодаря интенсивным ливням, ситуация резко изменилась, пополнились запасы влаги в почве и водоемах, миновала угроза лесных пожаров. К концу июля увлажнение стало даже избыточным. В середине первой декады зацвела липа, а к началу второй десятидневки зацвела пижма. Начали созревать плоды черники и малины, в садах – смородины и вишни. В середине месяца наступило массовое цветение зверобоя, полыни, чертополоха, короставника и других. Зацвели мальвы и рудбекия. На исходе июля произошло массовое появление грибов.

По температурному режиму август выдался теплее обычного, почти на 4°C . Первая декада началась с очень теплой погоды, с постепенным усилением жары после полудня до $+30...+32^{\circ}\text{C}$. К началу второй десятидневки жара ослабела, но ненамного. Температура воздуха по-прежнему сохранялась выше августовской нормы. Новая волна тридцатиградусной жары накрыла регион в третьей декаде. При этом ночи на протяжении всего августа оставались довольно прохладные. Нередко в низких местах города и района воздух под утро выхолаживался до $+5^{\circ}...+10^{\circ}\text{C}$. Таким образом, в отдельные дни суточная амплитуда температуры

воздуха превышала двадцать градусов, что для теплого периода не характерно. В итоге средняя месячная температура воздуха составила около +21°C.

Исключительно сухим выдался финал лета. За весь месяц выпало менее 2 мм осадков. В городе только дважды с 9-го на 10-е и 30-го отмечался дождь. За весь месяц было три слабых грозы: 9-го, 24-го и 30-го. Август стал не только самым сухим, но и наиболее солнечным за весь период наблюдений. Практически каждый день, за редким исключением светило солнце. Более 20 дней оказались малооблачными, с небольшими кучевыми или перистыми облаками. На протяжении всего наблюдаемого периода господствовали ветры восточной четверти. Фон атмосферного давления оставался стабильно высоким. Почти до конца месяца (до 29-го) ниже 753 мм рт.ст. атмосферное давление не опускалось, а в отдельные дни давление поднималось до 763 мм рт.ст., что для летнего сезона является довольно высоким значением.

В первой декаде умеренно-теплый скандинавский антициклон «передал бразды правления» погодой азорскому антициклону, вызвавшему рекордную засуху в Европе. В результате почти всю европейскую часть России вновь захлестнула очередная волна жаркого воздуха. На этот раз антициклон сформировался блокирующим, надолго нарушив широтный перенос воздушных масс. Хотя с 9 на 10 августа и в конце месяца были попытки прорыва атмосферных фронтов с Атлантики в Нижегородское Поволжье, но по мере продвижения на восток циклоны теряли запасы влаги, проливаясь над соседними западными регионами. Стационарировав в центре Русской равнины, антициклон заблокировал пути продвижения полей дождевой облачности. В итоге на большей части Восточно-Европейской равнины установилась жаркая и сухая погода. Только на исходе третьей декады, под натиском холодного атмосферного фронта, азорский антициклон сдал свои позиции, уступив место скандинавскому антициклону, ослабившему жару, но продолжившему засуху.

Несмотря на аномальную засуху, ее последствия не были экстремальными. Сложившуюся ситуацию смягчали запасы июльской влаги, особенно в первой половине месяца. Но в условиях интенсивного притока солнечной радиации почва постепенно иссушалась, уровень грунтовых и поверхностных вод понижался. К середине месяца пожароопасная обстановка в регионе достигла чрезвычайного уровня. По области начались возгорания лесов и торфяников. Жаркая и сухая погода не замедлила сказаться на фенологических процессах. Уже в первых числах месяца начала краснеть рябина, за ней калина, стали созревать ранние сорта яблок, томатов и других овощных и фруктовых культур. К концу первой декады зацвел золотарник канадский, в середине третьей – в городе начали желтеть и облетать тополя, появились первые желтые листья на березах, стали засыхать травы.

Сентябрь начался с резкого ослабления жары. В соответствии с календарем с 1 сентября установился осенний режим погоды. Средняя суточная температура воздуха перешла пятнадцатиградусный рубеж в сторону устойчивого понижения. В низких местах по городу и району по ночам и под утро стали отмечаться заморозки. Наиболее низкая температура воздуха была зафиксирована в городе 5 сентября -2°C, а самая высокая температура отмечалась 19 сентября +22°C.

В итоге средняя месячная температура воздуха составила $+10^{\circ}\text{C}$. Не смотря на осенний характер погоды до середины месяца все еще сохранялся острый дефицит влаги. Дожди периодически выпадали, но имели слабую интенсивность. Настоящие ливни отмечались лишь 18 и 19 сентября. В результате за месяц выпало более 75мм влаги, причем большая их часть пришлась на вторую половину сентября. 19-го утром, при прохождении теплого атмосферного фронта прогрела единственная в этом месяце гроза. В сентябре редко светило солнце, преобладала переменная облачность с низкими слоистыми облаками. Более 10 дней светило вообще не показывалось на небосклоне. А вот малооблачных дней не наблюдалось. Часто в предутренние часы, особенно в низких местах, сгушались туманы. В начале первой пятидневки периодически дальность видимости ухудшалась из-за дыма от лесных пожаров. Ветры первую декаду стабильно поддерживали западный перенос, но со второй десятидневки ... роза ветров стала более разно векторной. Атмосферное давление в течение месяца испытывало резкие колебания, от 738мм рт.ст. до 759мм рт.ст.

Погодные условия сентября определялись следующими циркуляционными процессами в атмосфере. В начале месяца произошла резкая перестройка синоптических процессов с летних на осенние процессы. Под влиянием скандинавского антициклона на Русскую равнину распространился арктический воздух. Во второй половине первой декады антициклон «взял паузу», уступив место влажному западному циклону с северной Атлантики. Но с 9-го вновь скандинавский антициклон вернул в наш регион прохладную и сухую погоду. Новая активизация циклонических процессов началась со второй половины месяца. Сначала западный циклон покончил с пожароопасной обстановкой в регионе, затем ему на «помощь» к концу второй декады подошел теплый средиземноморский циклон с большим запасом влаги (именно он отмечался грозой и ливнем). В третьей декаде завершил серию циклонов западный циклон с Атлантики. Резкий переход от лета к осени отразился на фенологических процессах в природе. В первой декаде более быстрыми темпами продолжилось пожелтение листьев у березы, началось расцветивание листьев у рябины и липы, в середине месяца зажелтели клены и ясени. К концу второй десятидневки массовое пожелтение листвы охватило большинство деревьев и кустарников. В итоге к исходу сентября желтый аспект стал преобладающим в ландшафтах нашего региона и начался листопад у большинства растений. В первый месяц осени активно цвели в дикой природе – пижма, золотарник, кульбаба осенняя, в садах и на клумбах – астры, георгины, бархатцы и др. Созревали осенние сорта яблок, рябины, боярышника, калины и др. С полным расцветиванием листвы у деревьев и кустарников природа вступила в фенологическую фазу золотой осени.

Таким образом, теплый период 2022 года в целом соответствовал средне-многолетним климатическим показателям (рис.1). Усредненная температура воздуха за пять месяцев практически совпала с климатической нормой и составила $+15,5^{\circ}\text{C}$. При этом период с температурами воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ составил всего 96 дней, что значительно меньше среднестатистических значений.

Май и сентябрь были холоднее обычного, а август значительно теплее нормы, июнь и июль были близки к средним многолетним значениям. По общему количеству выпавших осадков теплый период также не вышел за средне-статистические показатели нового столетия, превысив норму всего на 10 мм. Сумма осадков в общей совокупности за пять месяцев составила не многим более 300мм. При этом в июле вылилось две месячных нормы, а август отличился крайне засушливыми условиями. Погодные условия наблюдаемого периода отразились на фенологических процессах. Особенно заметным, из-за холодного мая стало запаздывание практически всех сезонных явлений.

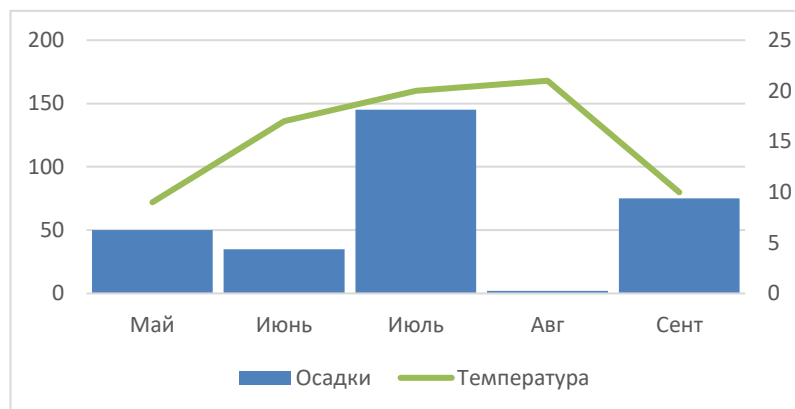


Рис.1 Климатическая диаграмма теплого периода 2022 года (г. Арзамас)

Позднее обычного началось цветение большинства древесных, кустарниковых и травянистых растений. При этом тенденция запаздывания фенологических процессов, включая созревание плодов, сохранялась на протяжении всего периода. Последствия августовской засухи оказались менее заметными благодаря значительной сумме осадков, выпавших в июле. Особенностью анализируемого периода стал и резкий переход от лета к осени, когда в соответствии с календарем после жаркой погоды наступила метеорологическая осень. Короткий период активной вегетации не позволил до конца вызреть большинству теплолюбивых культур в садах и огородах нижегородского региона.

Тем не менее, несмотря на некоторые отклонения погодных условий теплого сезона 2022 года, проведенный анализ наших наблюдений подтверждает общую тенденцию потепления климата. Погодный сценарий теплого сезона 2022 года в целом вполне «укладывается» в рамки среднестатистических климатических показателей наступившего столетия и заметно отличается положительной аномалией аналогичного сезона в прошлом веке. Сложившаяся погодно-климатическая ситуация в наступившем столетии в полной мере согласуется с прогнозами нижегородских ученых, сделанными еще на рубеже XX и XXI века [2].

Литература

1. Любов М.С. Природно-климатические условия Арзамасского региона: монография. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, – 2019. – 106 с.
2. Терентьев А.А., Колкутин В.И., Панютин А.А. Климат Нижнего Новгорода в XX веке и начале XXI века. – Н.Новгород, 2011. – 280 с.

НАХОДКИ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ, НОВЫХ ДЛЯ ФЛОРЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Л. Мининзон¹, О.И. Недосеко²

¹Ботанический сад Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского, биолог
Россия, Нижний Новгород, e-mail: ilya.mininzon@yandex.ru

²Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, д.б.н., доцент
Россия, Нижегородская обл., e-mail: nedoseko@bk.ru

В работе сообщается о находках на территории Нижегородской области шести новых видов растений: белокудренник черный (*Ballota nigra* L., *Lamiaceae*), кипрей ложнокраснеющий (*Epilobium pseudorubescens* A.Skwortz.), кипрей смирнский (*E. smyrneum* Boiss. et Balansa), ослинник красностебельный (*Oenothera rubricaulis* Klebahn.), все три – *Onagraceae*, тростник высочайший (*Phragmites australis* ssp. *altissimus* (Benth.) Clayt., *Poaceae*), лапчатка ползучая (*Potentilla reptans* L., *Rosaceae*). Указаны их отличия от близких видов. Обсуждаются перспективы распространения этих видов по территории области.

Ключевые слова: флора Нижегородской области; находки новых видов растений.

Последнее издание известного Определителя Д.С. и В.Д. Аверкиевых [1] вышло в свет почти 40 лет назад, и, естественно, настало время подготовить новое, переработанное и дополненное, издание определителя растений нашей области. Но для этого в первую очередь необходимо накопление сведений о видах растений, прежде всего аборигенных и адвентивных, не учтенных в этом Определителе. Предлагаемая работа входит в русло этой тематики.

В процессе проведения маршрутных флористических исследований по проекту «Флора бассейна р. Оки» в 2016–2019 гг. мы обнаружили шесть видов сосудистых растений, не отмеченных в Определителе Аверкиевых: Белокудренник черный, Кипрей ложнокраснеющий, Кипрей смирнский, Ослинник красностебельный, Тростник высочайший, Лапчатка ползучая.

Наши гербарные сборы инсерированы в гербарий местной флоры Ботанического сада – отдел гербария кафедры ботаники-зоологии Института биологии и биомедицины ННГУ им. Н.И. Лобачевского (международный акроним гербария – NNSU). Далее помещается их аннотированный список, расположенный по алфавиту латинских названий таксонов. В начале цитируются по стандартной схеме гербарные экземпляры (номер гербарного листа, место сбора, дата), затем указываются отличия вида от широко распространенного и сходного с ним (это делается для облегчения поисков новых видов заинтересованными лицами). Номенклатура и объем таксонов соответствуют таковым в известном издании «Флора средней полосы европейской части СССР [2].

Сем. *Lamiaceae* – Яснотковые.

Ballota nigra L. – Белокудренник черный. № 14394, г. Арзамас, жел. дор. станция Арзамас-1, на прижелезнодорожной луговине в бурьянном сообществе в массе, 19.08.2017 (фото 1). В отличие от похожей на него яснотки пурпурной, у белокудренника нижняя губа венчика с тремя лопастями с белыми ветвистыми

полосками, чашечка с отогнутыми вдоль сложенными килеватыми зубцами густо опушённая вверх обращёнными или оттопыренными простыми волосками, и само растение значительно крупнее (до 1 м высотой).



Фото 1. Белокудренник черный

Сем. *Onagraceae* – Ослинниковые.

Epilobium pseudorubescens A. Skvors. – Кипрей ложнокраснеющий. №15465, Вадский р-н, с. Крутой Майдан, северные окрестности, днище заброшенного песчаного карьера, в пионерной группировке, несколько экземпляров, 24.08.2019 (фото 2). В отличие от всех прочих видов кипрея этот вид имеет более узкие ланцетные листья, белые лепестки, при сушке розовеющие.

E. smirneum Boiss. et Balansa – К. смирненский. № 13763, Шатковский р-н, с. Красный Бор, западные окрестности, насыпь железной дороги, в пионерной группировке, несколько экземпляров, 16.08.2016 (фото 3). В отличие от похожего на него кипрея четырехгранного, у кипрея смирненского цветочные бутоны внезапно заостренные, а не постепенно заостренные, опушение завязи из изогнутых, а не прямых прижатых волосков.



Фото 2. Кипрей ложнокраснеющий



Фото 3. Кипрей смирненский

Oenothera rubricaulis Klebachn. – Ослинник красностебельный. №13759, Шатковский р-н, с. Красный Бор, западные окрестности, насыпь железной дороги, в пионерной группировке, в массе, 16.08.2016 (фото 4). В отличие от широко распространенного у нас ослинника двулетнего, у ослинника красностебельного на стебле имеются красные точки с короткими волосовидными выростами, отчего стебель красноватый по всей длине или только в верхней части.

Сем. *Poaceae* – Мятликовые.

Phragmites altissimus (Benth.) Nabile = *P. australis* ssp. *altissimus* (Benth.) W. Clayt. – Тростник высочайший = Т. южный, подвид высочайший. № 15534, г. Арзамас, ул. Заклубная, в сыром понижении монодоминантная группировка – куртина диаметром до 4 м, высота растений свыше 3 м, диаметр побегов у основания до 2 см, 24.08.2019 (фото 5). В отличие от обычной формы тростника южного (прибрежно-водное растение), этот подвид имеет гораздо более высокий и толстый стебель, устойчиво произрастает не только по незначительно сырým местам, но и на сухих местах, в т.ч. на отвалах песка. Обычная форма тростника в этих условиях быстро вырождается в низкорослые, до метра высоты, растения.



Фото 4. Ослинник красностебельный



Фото 5. Тростник высочайший

Сем. *Rosaceae* – Розовые.

Potentilla reptans L. – Лапчатка ползучая. № 13529, Ардатовский р-н, с. Стексово, восточные окрестности, пересохшее русло р. Иржи, разреженное мятликовое сообщество, в массе, 30.07.2016 (фото 6). В отличие от близкого и широко распространенного вида лапчатки гусиной у лапчатки ползучей листья не перистые, а трех-семи пальчатые, венчик до 2 см в диаметре, содержит 5 желтых лепестков сердцевидной формы.



Фото 6. Лапчатка ползучая

Перейдем к анализу наших находок. Если тростник высочайший, кипрей ложнокраснеющий и ослинник красностебельный – явно заносные виды растений (родина первого – южная Россия, а двух других – Северная Америка), то касательно остальных пока трудно сказать, занесены ли они к нам из других регионов или просто являются редкими аборигенными видами, ранее незамеченными из-за вообще малого числа флористов, экскурсирующих по нашей области.

Что касается перспектив распространения их по области, то впоследствии мы находили эти виды растений, кроме лапчатки ползучей, в Н. Новгороде [3], и можно ожидать подобных находок и в других местах нашего региона. Другими словами, это успешно натурализующиеся заносные виды, включающиеся во флору области.

Если же окажется, что ареал лапчатки ползучей ограничен, то вполне возможно включить этот вид в Приложение 2 Красной книги области как сравнительно редкий вид, нуждающийся в постоянном наблюдении за его численностью.

Литература

1. Аверкиев В.Д. История развития растительного покрова Горьковской области и ее ботанико-географическое деление // Ученые записки ГГУ, 1954. – Вып. XXV. – С. 119–136.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР: учебное пособие. – 11-е испр. и доп. изд. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2014. – 635 с.: ил.
3. Мининзон И.Л. Каталог гербария местной флоры Ботанического сада ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Девятая электронная версия 2022 г. – URL: <http://dront.ru/item/dront-publication/archive> (дата обращения: 19.10.2022).

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБА ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПО ШКАЛЕ «BIO-AGE»

**С.В. Михайлова¹, С.В. Соловьева²,
Л.К. Будук-оол³, Т.А. Фишер⁴, Т.В. Хрычева⁵**

¹Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, к.б.н., доцент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: fatinia_m@mail.ru

²Тюменский государственный медицинский университет, д.м.н., профессор
Россия, г. Тюмень; e-mail: svsolov@mail.ru

³Тувинский государственный университет, д.б.н., профессор
Россия, г. Кызыл, Республика Тыва; e-mail: buduk-ool@mail.ru

⁴Тюменский научный центр Сибирского отделения РАН, к.б.н., доцент
Россия, г. Тюмень; e-mail: sciensec@ikz.ru

⁵Арзамасская городская больница №1, заведующий Центром здоровья
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: medinfo@mts-nn.ru

В статье представлены результаты исследования, проведенного с целью научного обоснования эффективности способа оценки биологического возраста по шкале «Bio-age». На основе данных обследований 448 человек 18–68 лет, полученных в Центрах здоровья в ходе профилактических осмотров, выявили, что с возрастом увеличивается численность мужчин и женщин с замедленным и ускоренным темпом биологического возраста. Показатели компонентного состава тела оказывают основное и существенное влияние на темп биологического возраста во всех возрастных группах. Представленный способ оценки биологического возраста может использоваться в профилактической медицине, способствуя расширению и повышению точности диагностики факторов риска старения организма, в целях прогноза индивидуального здоровья и качества жизни современного человека.

Ключевые слова: биологический возраст; биомаркеры; шкала «Bio-age».

Биологический возраст (далее – БВ) является модельным понятием, он определяет, как индивидуальный морфофункциональный уровень соответствует среднестатистическим параметрам данной возрастно-половой группы, отражает неравномерность развития и темп старения разных физиологических систем организма, характеризует возрастные изменения адаптационных возможностей [1; 2].

На основе показателей, получаемых в ходе профилактических медицинских осмотров в Центрах здоровья, был разработан способ оценки биологического возраста (БВ) по шкале «Bio-age» [3]. Центры здоровья функционируют на территории нашей страны в рамках государственной программы «Здоровая Россия», девизом которой является «Сохранить здоровье “здоровых” – сохранить здоровье нации». Основная цель деятельности Центров здоровья – повышение уровня знаний, информированности и практических навыков по сохранению здоровья и ведению ЗОЖ у населения. В настоящее время данная программа охватывает все субъекты Российской Федерации и насчитывает не менее 740 стационарных и 60 мобильных центров, из них 502 для взрослого населения и 204 для детей [4; 5].

В представленной работе используется новый способ, позволяющий оценить БВ с помощью 11 показателей: антропометрических, биохимических

и биоимпедансных. Выбранные биомаркеры показали наибольшую корреляцию с темпом старения организма при изучении большого комплекса параметров, входящих в стандартную программу обследования в Центрах здоровья России [6].

К числу наиболее информативных маркеров старения для оценки БВ маркеров старения относятся клинико-физиологические показатели (уровень сахара, холестерина в крови, артериального давления и др.), которые позволяют вычислить не только индивидуальный показатель БВ, по которому можно оценить степень предполагаемых нарушений здоровья, но и построить прямой прогноз возможного числа болезней. Такой подход позволяет «перебросить мостик» между методами нозологической и ненозологической диагностики [7].

Начиная с юношеского возраста в организме отмечается четкая чёткая закономерность изменчивости БВ в зависимости от пола и параметров состава тела (активной клеточной массы (АКМ), жировой массы тела (ЖМТ), общей воды (ОВ)). В исследованиях Синдеевой Л.В. и Орловой И.И. доказано, что биологический возраст БВ сопряжен сопряжён с составом тела (преимущественно с массой жировой ткани). В период роста и развития повышенное жиротложение может служить предпосылкой задержки биологического развития, а у взрослых людей (начиная уже с юношеского возраста) коэффициент скорости старения тем выше, чем больше содержание жира в организме [8].

Цель исследования – обосновать эффективность способа оценки биологического возраста по шкале Bio-age в профилактической работе.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено по результатам профилактических медицинских обследований 448 человек (140 мужчин и 308 женщин) 18–68 лет на базе Центров здоровья, включающих анкетирование; изучение показателей компонентного состава тела (содержание жировой массы тела (ЖМТ), общей воды (ОВ), активной клеточной массы (АКМ), основного обмена веществ (ОсОб); антропометрию (измерение массы тела, жизненной емкости легких и мышечной силы правой руки с расчетом жизненного (ЖИ) и силового индексов (СИ), систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД)); определение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) по итогам ангиологического скрининга; определение показателей общего холестерина и глюкозы (ХЛ и ГЛ); кардиоинтервалографию (определение показателя активности регуляторных систем (ПАРС) с помощью компьютерной программы оценки уровня здоровья «Ритм-экспресс», включенной в перечень стандартного оснащения Центров здоровья) [4; 9].

Оценка БВ проводилась по шкале «Bio-age» поэтапно: у полученных показателей определяли номера центильных интервалов (ЦИ), производили количественную оценку ЦИ в баллах (5, 4, 3, 2, 1), для каждого балла определяли коэффициент ($k = 0,00; 0,43; 0,68; 0,86; 1,0$), оценку БВ вычисляли по формуле:

$$БВ = (k_{ЦИ-ЖМТ\%} + k_{ЦИ-АКМ\%} + k_{ЦИ-ОВ\%} + k_{ЦИ-ОсОб} + k_{ЦИ-САД} + k_{ЦИ-ХЛ} + k_{ЦИ-ГЛ} + k_{ЦИ-ЛПИ} + k_{ЦИ-ЖИ} + k_{ЦИ-СИ} + k_{ПАРС}) / n$$
, где n – число использованных морфофункциональных и биохимических показателей, $k_{ЦИ-ЖМТ\%}$ – коэффициент ЦИ ЖМТ%, $k_{ЦИ-АКМ\%}$ – коэффициент ЦИ АКМ%, $k_{ЦИ-ОВ\%}$ – коэффициент ЦИ ОВ%, $k_{ЦИ-ОсОб}$ – коэффициент ЦИ ОсОб, $k_{ЦИ-САД}$ – коэффициент ЦИ САД, $k_{ЦИ-ХЛ}$ – коэффициент

ЦИ уровня ХЛ, $k_{\text{ЦИ-ГЛ}}$ – коэффициент ЦИ уровня ГЛ, $k_{\text{ЦИ-ЛПИ}}$ – коэффициент ЦИ ЛПИ, $k_{\text{ЦИ-ЖИ}}$ – коэффициент ЦИ ЖИ, $k_{\text{ЦИ-СИ}}$ – коэффициент ЦИ СИ, $k_{\text{ПАРС}}$ – коэффициент ПАРС. Полученные оценки ранжировали на 5 групп, которые по шкале «Bio-age» отражают степень соответствия БВ относительно календарного возраста (КВ): 0,00–0,39 – БВ значительно выше КВ; 0,40–0,59 – БВ выше КВ; 0,60–0,79 – БВ соответствует КВ; 0,80–0,89 – БВ ниже КВ; 0,90–1,0 – БВ значительно ниже КВ [3].

По результатам исследования создана персонифицированная база данных, статистическая обработка проводилась с использованием программ офисного пакета «EXCEL v8.00» и «Version 4.03 Primer of Biostatistics». Для выполнения задач исследования применяли методы вариационной статистики (коэффициент корреляции (r)), методы оценки достоверности результатов (критерий хи-квадрат – χ^2). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования. У обследованных мужчин и женщин рассчитали БВ по шкале «Bio-age» и проанализировали распределение результатов по возрастным группам. В результате сравнительного анализа выявили значительные отличия, обусловленные возрастным фактором. С возрастом (на этапе 18–70 лет) возрастает численность мужчин с замедленным темпом старения (от 17,5% до 22,9%), а также с ускоренным темпом старения (от 34,5% до 51,7%). Соответственно доля мужчин с БВ, равным КВ, уменьшается.

Среди женщин также с возрастом (за период 18–70 лет) увеличивается доля с замедленным БВ (от 18,7% до 25,5%) и с ускоренным (от 22,4% до 46,8%), соответственно при этом значительно сокращается численность женщин с БВ, равным КВ.

Одним из основных факторов ЗОЖ является двигательная активность, во многом определяющая качество здоровья и темп БВ [10; 11]. Уровень двигательной активности (УДА) определяли по итогам анкетирования по количеству набранных баллов: высокий, средний и низкий. Выявили, что с низким УДА – 27,5%; со средним УДА – 57,9%; с высоким УДА – 14,6%. Между группами мужчин и женщин, имеющих различный УДА, провели сравнительный анализ распределения полученных оценок. Среди лиц, имеющих высокий УДА, выявили 25,6% с замедленным темпом старения и 57,1% с БВ, равным КВ. Соответственно среди них меньше с ускоренным БВ (только 17,3%). Среди лиц с низким УДА выявлено с ускоренным БВ 57,4%. Соответственно с замедленным БВ и с БВ, равным КВ, значительно меньше – 4,7% и 37,9%. Гендерные различия проявляются в том, что среди женщин в группах с низким и высоким УДА больше численность с замедленным БВ в отличие от мужчин, среди которых больше с ускоренным БВ в группах с низким и средним УДА.

Коэффициенты исследуемых параметров с возрастом изменяются с различной степенью интенсивности. Среди мужчин самым вариабельным коэффициентом является $k_{\text{ОВ}}$, который за период 18–70 лет снижается с 0,69 до 0,33.

Высокие значения коэффициентов свидетельствуют о близком соответствии исследуемых параметров возрастно-половым нормативам, а низкие – о значительном их отклонении от нормы, что ускоряет темп БВ. В возрастной группе

18–19 лет такими являются кАКМ и кЖИ (0,78 и 0,51 соответственно). В группе 20–29 лет – кГл и кАКМ (0,76 и 0,39), в 30–39 лет – кЛПИ и кАКМ (0,79 и 0,30), в 40–49 лет – кГл и кАКМ (0,78 и 0,24), в 50–59 лет – кПАРС и кАКМ (0,83 и 0,37), в возрастной группе 60–70 лет – кЛПИ и кОВ (0,81 и 0,33 соответственно).

Показатели кЛПИ во всех возрастных группах стабильно имеют значения выше 0,70, т.е. у большинства обследованных мужчин он соответствует нормативам во всех возрастных группах. Показатели кАКМ снижаются от 0,51 в 18–19 лет до 0,37 в 60–70 лет. Это свидетельствует о значительном отклонении от нормативов показателей АКМ у большинства мужчин и влиянии этих показателей на ускорение темпа БВ.

Среди женщин самыми вариабельными параметрами являются кОВ (от 0,70 в 18–19 лет до 0,29 в 60–70 лет) и кОсОб (от 0,66 в 18–19 лет до 0,30 в 60–70 лет). Высокие значения коэффициентов свидетельствуют о близком соответствии их параметров (САД, ГЛ, ХЛ, ПАРС, ЖИ) норме, а низкие – о значительном отклонении их параметров (ОВ, ЖМТ, АКМ, ОсОб) от нормативов и ускоренном темпе БВ. В возрастной группе девушек 18–19 лет такими являются кЖИ и кЖМТ (0,82 и 0,44 соответственно). В группе 20–29 лет – кЖИ, кСАД и кАКМ (0,77 и 0,39 соответственно), в 30–39 лет – кЖИ и кОсОб (0,79 и 0,47), в 40–49 лет – кЖИ и кОВ (0,81 и 0,44), в 50–59 лет – кЛПИ и кАКМ (0,79 и 0,46), в возрастной группе 60–70 лет кЛПИ и кОсОб (0,80 и 0,30 соответственно).

Показатели компонентного состава тела более других признаков влияют на ускорение темпа БВ, т.к. имеют самые низкие значения из всех исследуемых параметров, входящих в структуру шкалы «Bio-age».

Для выявления степени влияния биомаркеров шкалы «Bio-age» на темп старения организма провели корреляционный анализ зависимости темпа БВ от значений коэффициентов исследуемых показателей. Среди женщин наибольшее влияние на темп БВ оказывают кОВ и кАКМ ($r=0,79$). Также темп БВ сильно зависит от значений кЖМТ ($r=0,77$) и кОсОб ($r=0,74$). С возрастом (18–70 лет) у женщин усиливается влияние на темп БВ значений кГл, кХл, кСИ, кПАРС. Показатели компонентного состава тела у женщин оказывают существенное влияние на темп БВ во всех возрастных группах. Наиболее сильные корреляции выявлены между БВ и кАКМ в возрастных группах 40–49 лет ($r=0,89$) и 60–70 лет ($r=0,88$).

Среди мужчин наибольшее влияние на темп БВ оказывают кЖМТ ($r=0,84$), кАКМ ($r=0,78$) и кОВ ($r=0,77$). С возрастом усиливается влияние на темп БВ значений кГл, кХл, кСИ, кЖИ. Показатели компонентного состава тела у мужчин, также как и у женщин, оказывают существенное влияние на темп БВ на всех этапах возрастного периода 18–70 лет. Наиболее сильные корреляции выявлены в возрастной группе 30–39 лет между БВ и кЖМТ ($r=0,88$), между БВ и кАКМ ($r=0,87$).

Многие авторы называют изменчивость биофизических свойств организма универсальным критерием его функционирования, которая определяется не только возрастом, но и физическим состоянием. Поэтому параметры состава тела и биоэлектрические свойства организма, существенно варьируя в зависимости

от скорости старения, независимо от пола могут служить критериями оценки биологического возраста и маркерами здоровья человека [8; 12; 13].

Таким образом в результате проведенного исследования биологического возраста по шкале «Bio-age» можно сделать следующие выводы:

1. С возрастом происходит расслоение оценок БВ мужчин и женщин по крайним вариантам шкалы «Bio-age», т.е. возрастает численность с замедленным и ускоренным темпом старения организма.

2. Определили положительное влияние УДА на БВ при возрастании его степени в структуре здорового образа жизни.

3. Показатели компонентного состава тела оказывают существенное влияние на темп БВ во всех возрастных группах. Корреляционный анализ выявил наибольшее влияние на темп БВ среди женщин ОВ, АКМ, ЖМТ и ОсОб, а среди мужчин ЖМТ, ОВ и АКМ.

Заключение.

Представленный способ оценки БВ используется в профилактической и спортивной медицине, а также в ходе проведения научных исследований, способствуя расширению и повышению точности диагностики факторов риска старения организма, в целях прогноза индивидуального здоровья и качества жизни современного человека.

Преимуществом предложенного способа определения БВ по шкале «Bio-age» является использование произвольного числа имеющихся показателей, при условии, что чем больше используется показателей, тем объективнее оценка БВ.

Способ прост, требует только оборудования, которым оснащены все Центры здоровья России, поэтому доступен и может применяться при профилактических медицинских осмотрах взрослого населения в Центрах здоровья нашей страны.

Литература

1. Белозерова Л.М. Онтогенетический метод определения биологического возраста человека // Успехи геронтологии. – 1999, т 3. – С.143–149.
2. Михайлова С.В. Биологический возраст человека: критерии и способы его определения: монография. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2022. – 287 с.
3. Патент № 2695022 «Способ оценки биологического возраста». Крылов В.Н., Кузмичев Ю.Г., Михайлова С.В., Красникова Л.И., Сабурцев С.А., Ошевенский Л.В. – 2019 г.
4. Организация и функционирование Центров здоровья: учебное пособие. – М.: ГОУ ВПО РГМУ, 2010. – 60 с.
5. Семелева Е.В., Смирнова О.А. Важность и перспективность работы Центров здоровья // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2019. – № 5. – С.150–151.
6. Михайлова С.В., Кузмичев Ю.Г., Красникова Л.И. Физиолого-гигиеническое обоснование шкалы оценки биологического возраста «Bio-age» // Гигиена и санитария. – 2018. – 97(7). – С.642–647.
7. Маркина Л.Д. Определение биологического возраста человека методом В.П. Войтенко. – Владивосток: ВГМУ, 2001. – 29 с.
8. Синдеева Л.В., Орлова И.И. Методы оценки биологического возраста в различные периоды онтогенетического цикла человека // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. XIX. – № 2. – С.224–226.

9. Оказание медицинской помощи взрослому населению в Центрах здоровья. Методические рекомендации. – М.: ФГБУ «ГНИЦПМ», 2012. – 109 с.
10. Кабачкова А.В., Фомченко В.В., Фролова Ю.С. Двигательная активность студенческой молодежи // Вестник Томского государственного университета. – 2015, № 392. – С. 175–178.
11. Гаркуша С.В. Здоровьесберегающий потенциал двигательной активности // Здоровье для всех. – 2014. – № 1. – С.15–21.
12. Синдеева Л.В., Николаев В.Г., Кочетова Т.Ф., Ковригина О.А. Компонентный состав тела как критерий биологического возраста человека // Сибирское медицинское обозрение. – 2015. № 5. – С.61–66.
13. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / С.Г. Руднев, Н.П. Соболева, С.А.Стерликов [и др.]. – М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИЗОЦИМА В НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ

С.А. Опарина¹, Т.А. Каукенас²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.Н.И.Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент; e-mail: sv130297@mail.ru

²студент; e-mail: tatyana kaukenas16@gmail.com

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассматривается характеристика и биологическая роль фермента лизоцима. Приведена методика и результаты спектрофотометрического определения его ферментативной активности в разных лекарственных препаратах биуретовым методом.

Ключевые слова: лизоцим; инфекционно-воспалительные заболевания; спектрофотометр; определение доли содержания общего белка; биуретовая реакция.

В настоящее время примерно 90% населения нашей планеты на протяжении своей жизни страдают от заболеваний ротовой полости, начиная от кариеса и заболеваний тканей пародонта до раковых опухолей. Болезни полости рта в большинстве случаев можно предупредить, однако во многих странах они до сих пор оказывают огромное влияние на здоровье, поражая людей любого возраста, вызывая боль и дискомфорт, а в редких случаях и летальный исход.

На данный момент во многих аптеках нашей страны в продаже представлены препараты антибактериального действия на основе фермента куриного лизоцима, например, «Лизобакт», «Гексализ», «Ларипронт», «Орвис». Данные препараты представляют достаточно широкий спектр применения: инфекционно-воспалительные заболевания полости рта, глотки и гортани (ларингит; стоматит; тонзиллит; ангина; эрозия слизистой оболочки ротовой полости; дисбактериоз).

Цель работы – определить количественное содержание лизоцима в распространенных лекарственных препаратах и сделать вывод о сходствах и различиях состава препаратов разных производителей в соответствии с заявленным производителем составом.

На первом этапе исследования был проведен анализ учебно-методической и медицинской литературы, который показал, что лизоцим – вещество, принад-

лежащее к классу природных антибактериальных ферментов. Он имеет относительно небольшую молекулярную массу и катализирует расщепление специфических полисахаридов в клеточной стенке бактерий. В состав лизоцима входит триптофан, а также он включает 129 аминокислот, хлоридов и лактатов (рис.1.), в фармацевтике его добывают из белков куриных яиц. Фермент лизоцим также является безопасным консервантом для продуктов. Вещество естественным образом пребывает в некоторых органах и тканях человеческого тела, включая слизистые оболочки органов желудочно-кишечного тракта.

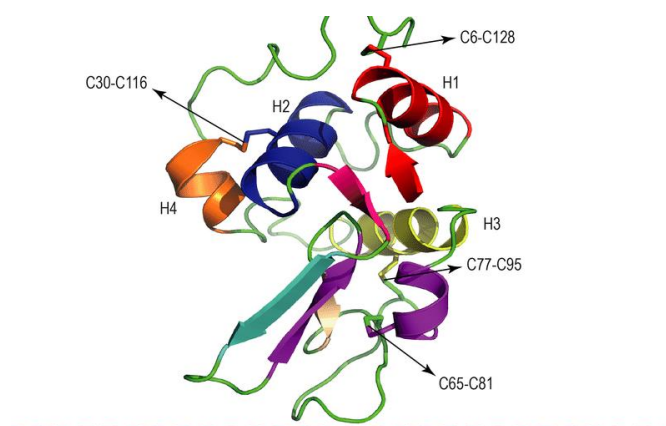


Рис.1. Трехмерная структура лизоцима

Лекарственные препараты с лизоцимом действуют как антисептик (прямое воздействие на грамположительные и грамотрицательные бактерии, а также грибы и вирусы). Помимо разрушения микробных оболочек, лизоцим несет легкий противовоспалительный и разжижающий эффект при кашле.

На втором этапе исследования мы ознакомились со спецификой и характеристикой спектрофотометрического метода количественного анализа лизоцима на основе биуретового метода.

Спектрофотометрия – метод фотометрического анализа, в котором определение содержания вещества производят по поглощению им монохроматического света в видимой, УФ- и ИК-областях спектра. В спектрофотометрии, в отличие от фотометрии, монохроматизация обеспечивается не светофильтрами, а монохроматорами, позволяющими непрерывно изменять длину волны. Осуществление работы на спектрофотометре идёт путем выделения света на определенных длинах волн из белого света. Спектрофотометр разбивает свет на спектр, используя цветную решетку или аналогичную систему. Затем массив датчиков считывает каждый участок спектра, получая спектральные данные.

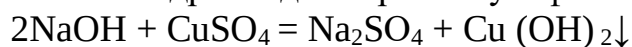
Общий белок определяется современными модификациями методик, одна из таких представлена биуретовой реакцией.

Биуретовая реакция является универсальной на пептидную связь в белках. Вещества, имеющие в своем составе не менее двух пептидных связей, дают эту реакцию. Окраска биуретового комплекса зависит от концентрации белка, от длины полипептидной цепи, количества ионов меди и может варьировать

от розового до сине-фиолетового цвета. Образующийся комплекс обладает свойственным диапазоном поглощения. С целью определения пептидов или белков можно использовать длины волн 540 нм или 330 нм. Максимум в видимой области 540 нм, что весьма применимо для рутинных измерений белка на недорогих спектрофотометрах (со светофильтрами/ без лампы УФ-излучения). Измерение при длине волны 330 нм требует на порядок меньшего количества белка в пробе в сравнении с вариантом измерения при длине волны 540 нм. Длина волны 330 нм используется в биуретовом микрометоде (микробиуретовом методе), популярном в научных биохимических исследованиях, в которых часто требуется измерение концентраций общего белка в существенно меньших концентрациях в сравнении с концентрацией белка в плазме крови. Отличие интенсивности окраски для разных пептидов или белков будут определяться тем, какая в среднем доля молекулярной массы приходится на одну пептидную связь в молекуле.

Биуретовый метод применяется не только для определения больших белков, но и для определения самых разных пептидов. Обозначим молекулярную массу как M_g , а число аминокислотных остатков в молекуле как n . Величины $M_g/(n-1)$ для самых разных пептидов частично одинаковы по значению, что даёт возможность использования одного стандарта для калибровки метода при определении разных соединений. Например, для бычьего сывороточного альбумина $M_g/(n-1) = 113,8$.

Для проведения биуретовой реакции гидроксид меди (II) получают взаимодействием гидроксида натрия и сульфата меди:



В щелочной среде пептидные связи белка из кетоформы переходят в енольную форму, которая взаимодействует с гидроксидом меди (II):

$2HN=COH-NH-COH=NH + CuSO_4 + NaOH \rightarrow$ биуретовый медный комплекс

Наличие в белке повторяющихся пептидных групп подтверждается тем, что белки дают фиолетовое окрашивание при действии небольшого количества раствора медного купороса в присутствии щелочи.

В биуретовых методах требуется добавление в пробу небольшого количества определяемого вещества, поэтому следует помнить о некоторых мешающих соединениях. Например, компонент буферных систем трис в конечной концентрации 100-200 ММ в смеси с реагентом даст существенное искажение величины поглощения при длинах волн 330 нм и 540 нм. Также мешающим компонентом могут оказаться восстанавливающие сахара.

Ход работы:

1. Построение градуировочного графика

А. Приготовление серии стандартных растворов и раствора сравнения

1 мл р-ра БСА + 1 мл НОН – р-р сравнения

1) 1 мл р-ра БСА + 1 мл биур.

2) 0,8 мл р-ра БСА + 1 мл биур. + 0,2 мл НОН

3) 0,6 мл р-ра БСА + 1 мл биур. + 0,4 мл НОН

4) 0,4 мл р-ра БСА + 1 мл биур. + 0,6 мл НОН

5) 0,2 мл р-ра БСА + 1 мл биур. + 0,8 мл НОН

6) 1 мл р-ра образца + 1 мл биур.

Б. Измерение светопоглощения каждого стандартного раствора относительно раствора сравнения

1) 0,081 А

2) 0,063 А

3) 0,051 А

4) 0,034 А

5) 0,019 А

6) 0,022 А

В. Построение градуировочного графика (рис. 2.)

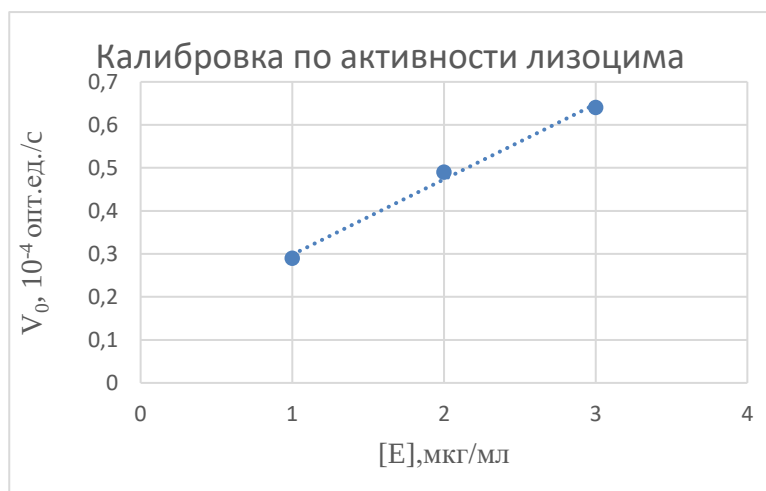


Рис.2.
Градуировочный график
для определения
содержания белкового
компонента
в исследуемых образцах

2. Спектрофотометрическое определение лизоцима в препаратах по схеме (табл.1).

Таблица 1

Измерение концентраций лизоцима в лекарственных препаратах

Белка в кювете, Мг	0	0,5	1	1,5	№1	№2	№3
Раствора БСА, Мкл	0	50	100	150	200	300	200
H ₂ O, Мкл	500	450	400	350			
Раствора 6% NaOH, Мкл	500						
Реагент биуретовый, Мкл	100						
A ₅₅₀	0	0,48	0,34	0,48	0,426	0,510	0,35

Результаты проведенного исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительное содержание лизоцима
в лекарственных препаратах различных фирм-производителей

Препарат	Теоретические данные, мг%	Практические данные, мг%
Лизобакт – АО «Босналек»	20	19,3
Ларипронт – «ГЕКСАЛО ТРЕЙДИНГ»	10	9,1
Орвис – «Эвалар ЗАО»	20	19,2

Наибольшее содержание лизоцима отмечено в препарате Лизобакт – АО «Босналек», наименьшее в препарате Ларипронт – «ГЕКСАЛО ТРЕЙДИНГ».

Из данных таблицы видно, что содержание лизоцима во всех исследуемых лекарственных препаратах по практическому определению несколько ниже данных производителя, что может быть связано как с нарушением условий хранения их в аптеке, так и с погрешностями проведенного анализа.

Таким образом, в ходе работы было произведено определение количественного содержания и активности куриного лизоцима в трех лекарственных препаратах. Данные исследования позволяют оценить и проанализировать качество лекарственных препаратов, направленных на лечение инфекционно-воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей на основе фермента куриного лизоцима.

Литература

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – 16-е изд. – М.: Новая волна, 2012. – 1216 с.
2. Биохимия. Практикум: учебное пособие / Л.А. Ганеева, Л.И. Зайнуллин, З.И. Абрамова, Н.Х. Тенишева. – Казань: ИСБ, 2015. – 176 с.
3. Биологическая химия / Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с.
4. Вишняков В.В., Синьков Э.В., Современные препараты при лечении больных с воспалительными заболеваниями глотки // Русский медицинский журнал. – 2013. – №11. – С.587–592.

СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТИНГЕНТА ПСИХИЧЕСКИ БОЛЬНЫХ Г. АРЗАМАСА

С.А. Сабурцев¹, С.Б. Мамонова², К.Д. Хазова³

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, ¹к.б.н., доцент
Арзамасский медицинский колледж, ²преподаватель, ³студент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: saburtsev@mail.ru

В работе предпринята попытка дать социально-биологическую характеристику психически больных города Арзамаса. Показаны возрастно-половые особенности пациентов.

Ключевые слова: психические заболевания; здоровье.

В современном мире отмечают неблагоприятные тенденции в динамике психического здоровья населения. По данным Всемирной организации здравоохранения, психическими расстройствами страдают более 450 млн человек и каждая из четырех семей имеет одного родственника с психическими расстройствами. Неблагополучие психического здоровья является одним из факторов, провоцирующим повышенную смертность, сокращение продолжительности жизни населения современной России. По результатам исследований, проведенных в России, распространенность основных форм психических нарушений имеет тенденцию к росту на 10–15% каждые десять лет, и ежегодно в лечебные

учреждения с психическими и наркологическими заболеваниями обращается более 5% всего населения России [1–10]. Поэтому психические заболевания представляют собой одну из важнейших социальных, экономических, культурных и медицинских проблем современной России.

Целью работы является изучение социально-биологической характеристики контингента психически больных г. Арзамаса.

Исследование проводилось на базе психиатрического отделения ГБУЗ НО «ЦГБ г. Арзамаса». Объектом исследования стали пациенты с психическими заболеваниями. В качестве источника исследования использовались индивидуальные данные пациентов, госпитализированных в психиатрическое отделение за период 2014 года, извлеченные из «статистической карты выбывшего из стационара» (форма № 066-1/у-02). Было проанализировано 576 статистических карт выбывших из психиатрического отделения.

По статистическим данным за 2014 год в психиатрическом отделении, ГБУЗ НО «ЦГБ г. Арзамаса» было пролечено 576 человек, из них впервые в жизни 223 человека, что составляет 38,7%, повторно госпитализированные 92 человека (15,9%).

Анализ структуры пациентов с психическими заболеваниями в зависимости от пола и возраста представлены в таблице.

По данным таблицы 1 видно, что в структуре больных психическими заболеваниями 66% мужчин (379 человек), 34% женщин (197 человек). Это свидетельствует о преобладании лиц мужского пола в 2 раза.

Таблица

Возрастно-половая структура психически больных г. Арзамаса

Пол	Возраст						Итого
	18–19	20–29	30–39	40–49	50–59	Старше 60	
Мужчины	6(1%)	53(9,2%)	150(26%)	125(22%)	25(4,3%)	20(3,5%)	379(65,5%)
Женщины	5(1%)	38(7%)	30(5%)	25(4%)	57(10%)	42(7%)	197(34%)
Всего	11(2%)	91(16,2%)	180(31%)	150(26%)	82(14,3%)	62(10,5%)	576

При анализе структуры психических больных в зависимости от пола и возраста выявлено, что в возрасте 20–29 лет психическими расстройствами чаще страдают лица мужского пола – 53 (9,2%), реже женщины – 38 (7%). В 18–19 лет заболевание встречается одинаково в обоих полах по 5–6 человек, что составляет 1%. В 30–39, 40–49 лет чаще у мужчин в 150 случаях (26%) и 125 случаях (22%), а у женщин в 30 случаях (5%) и 25 случаях (4%) соответственно. В 50–59 лет психическими расстройствами чаще страдают женщины в 57 случаях (10%), что в 2 раза больше по сравнению с мужчинами (25 чел. (4,3%)).

В возрасте 60–69 лет чаще болеют женщины 42 чел. (7%). По сравнению с мужчинами это в 2 раза больше (20 чел. (3,5%)).

Следовательно, можно сделать вывод, что пик заболевания у мужчин приходится на периоды 30–39 лет (26%) и 40–49 (22%), а у женщин 50–59 лет (10%), старше 60 лет (7%).

Среди 92 пациентов, повторно госпитализированных в данном году, 69% мужчин (63 человек), а 31% женщин (29 человек). Это свидетельствует о преобладании лиц мужского возраста в 2 раза.

При проведении анализа структуры повторно госпитализированных психически больных в зависимости от возраста выявлено: в возрасте 30–39 лет чаще госпитализируются лица мужского пола 25 человек (27%), реже женщины 5 человек (5%). В 18–19 лет госпитализации подлежат чаще мужчины 3 человека (3%), у женщин вовсе не наблюдается. В 20–29, 40–49 возрасте чаще госпитализируются мужчины – 10 чел. (11%), 15 чел. (16%), реже у женщин – 4 случая (4%) и 5 случаев (5%), соответственно возрастной категории. В 50–59 лет повторная госпитализация чаще проводилась у женщин – 10 чел. (11%), что на 6% больше по сравнению с мужчинами (5 чел. (5%)). В возрасте старше 60 лет показатели повторной госпитализации одинаковы и у мужчин, и у женщин и составляют 5 человек (5%).

Таким образом, видно, что среди повторно госпитализированных пациентов преобладает мужское население в возрастной группе 30–39 лет, что составляет 27% и в возрасте 40–50 лет – 16%. Среди женщин доля повторно госпитализированных пациентов приходится на возраст 50–60 лет, составляя 11%.

Кроме пола и возраста в качестве предикторов госпитализации рассматривалось семейное положение. По данным статистического анализа, из 576 человек госпитализированы впервые в жизни пациенты, проживающие в семьях, что составило 80%, а 20% были холосты. Среди повторно госпитализированных с семьей проживали 75% психически больных, 25% были одиноки.

Среди социальных предикторов было рассмотрено наличие инвалидности и место работы. 69% (397 чел.) пациентов, госпитализированных первый раз в жизни, имеют инвалидность, у повторно госпитализированных этот процент чуть меньше – 60% (55 чел.). Не имеют места работы и группы инвалидности первично госпитализированные пациенты в 7% (40 чел.), повторно госпитализированные в 13% случаях (12 чел.).

Литература

1. Безнос С.А. Качество жизни геронтопсихиатрических больных, находящихся на стационарном лечении // Российский психиатр. – 2007. – №4. – 13–17.
2. ВОЗ. Доклад о состоянии здравоохранения в мире. Психическое здоровье: новое понимание, новая надежда, 2001. – С. 215.
3. ВОЗ. Охрана психического здоровья: проблемы и пути их решения. Отчет о Европейской конференции ВОЗ на уровне министров, 2009. – 120 с.
4. Волгина Ф.М., Гатин Ф.Ф., Валеева А.М. Регоспитализации в психиатрический стационар: контингент, клиника, эпидемиология // Казанский медицинский журнал. – Казань, 2010. – №1. – С. 106–110.

5. Лиманкин О.В. Система психосоциальной помощи больным с длительными госпитализациями в условиях психиатрического стационара: автореф. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 24 с.
6. Солохина Т.А., Роджей В.Г., Ястребов В.С. Качество жизни потребителей психиатрической помощи // Шизофрения и расстройства шизофренического спектра. – М., 1999. – С. 206–220.
7. Солохина Т.А. Качество психиатрической помощи. Организационные и психиатрические аспекты: автореф. ... докт. мед. наук. – М., 2003. – 39 с.
8. Солохина Т.А. Методические основы и механизмы обеспечения качества психиатрической помощи // Проблемы и перспективы развития стационарной психиатрической помощи. – СПб., 2009. – Т. 1. – С.73.
9. Чуркин А.А., Творогова Н.А. Распространенность психических расстройств в России в 2009 году // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2011. – № 1. – С. 4–10.
10. Хамитов Р.Р. Клинические, социальные и личностные предикторы особо опасного поведения психически больных: автореф. ... док. мед. наук. – М., 2004. – 24 с.

Раздел 2

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

=====

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ К РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ШКОЛЬНИКАМИ

С.П. Акутина¹, Л.В. Николаева²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹д.п.н., доцент, профессор кафедры; e-mail: sakutina@mail.ru

²преподаватель; e-mail: luvlni@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассмотрены особенности конструирования теоретической модели подготовки бакалавров естественно-научного направления к работе с одаренными школьниками в современных условиях развития российского образования.

Ключевые слова: теоретическая модель; структура модели; содержание; бакалавры; профессиональная подготовка; одарённые школьники.

Современный этап развития общества требует пересмотра системы подготовки и переподготовки педагогических кадров, ориентированных на решение проблем организации обучения способных и одаренных детей. Однако в проблема, затронутая в статье, показывает, что существует еще достаточно много «белых» пятен в подготовке бакалавра естественно-научных дисциплин, в которых показана система подготовки к работе с одаренными обучающимися на современном этапе российского образования.

В статье представлена теоретическая модель подготовки учителей естественно-научного направления к работе с одаренными школьниками в современном российском образовании.

Изучение трудностей, встречающихся в практической работе будущих педагогов в работе с одаренными детьми, показывает, что их подготовка в вузе недостаточна из-за количества часов, которые отводятся для методического и содержательного усвоения материала, не всегда учитываются социально-психологические и личностные особенности одаренных детей. В процессе обучения, во время педагогической практики этой проблеме уделяется недостаточное внимание. Анализ литературы и исследований ученых позволяет констатировать, что основными проблемами работы с одаренными школьниками являются:

– отсутствие и недостаточная система целенаправленной психолого-педагогической и методической подготовки в этом направлении;

– недостаточная ориентация вузовского образования на личность обучаемого и творческую самореализацию в системе формирования компетенций в работе с одаренными школьниками в области естественно-научных дисциплин;

– сокращение часов на педагогическую практику.

Существуют определенные предпосылки для решения многих аспектов проблем подготовки бакалавра к работе с одаренными детьми: социальные (высокая потребность общества в развитии творческих, креативных, нестандартно мыслящих школьников и компетентных педагогов); теоретические (в психологии и педагогике актуализирована проблема подготовки учителя к работе с одаренными детьми); практические (ориентация на новые подходы к прохождению педагогической практики в общеобразовательных организациях и использование новых платформ в подготовке бакалавров). При этом в психолого-педагогической науке и практике недостаточно работ, которые отражают реализацию системного подхода в формировании готовности будущего учителя к работе с одаренными детьми; недостаточно внимания уделено изучению проблемы личностной готовности педагогов к работе с одаренными детьми.

В процессе подготовки будущего учителя естественно-научного направления к работе с одаренными учащимися можно использовать следующие подходы:

- аксиологический, согласно которому личность выступает как ценность и самоценность общества с уникальными способностями;
- системный, отражающий взаимосвязь, взаимообусловленность компонентов процесса образования и воспитания;
- личностно ориентированный, означающий учёт природных особенностей личности и предоставление ей условий для более полного раскрытия способностей, склонностей и возможностей;
- компетентностный, который предполагает развитие компетенций у школьников как норм результативности качества и усиление роли их самостоятельной работы по разрешению задач, имитирующих социально-профессиональные проблемы.

При разработке теоретической модели соблюдались следующие принципы:

1. *Принцип научности* (опора на научные представления о сущности, закономерностях, механизмах развития одаренности в области естественно-научных дисциплин; механизмах процесса формирования готовности будущего учителя к работе с одаренными детьми).

2. *Принцип системности* (система взаимосвязанных компонентов в организации работы по подготовке бакалавров к работе с одаренными детьми).

3. *Принцип целесообразности* (теоретическая модель должна соответствовать обозначенным целям, быть действительной, сущностной, конкретной, практически «живой», нужной, применяемой).

4. *Принцип мобильности* (модель должна быть подвижной, нестационарной, гибкой, маневренной, способной к корректировке).

5. *Принцип развития* (в ходе функционирования модели должен осуществляться эволюционный переход процесса развития с одного уровня (этапа) на другой, более высокий и значимый).

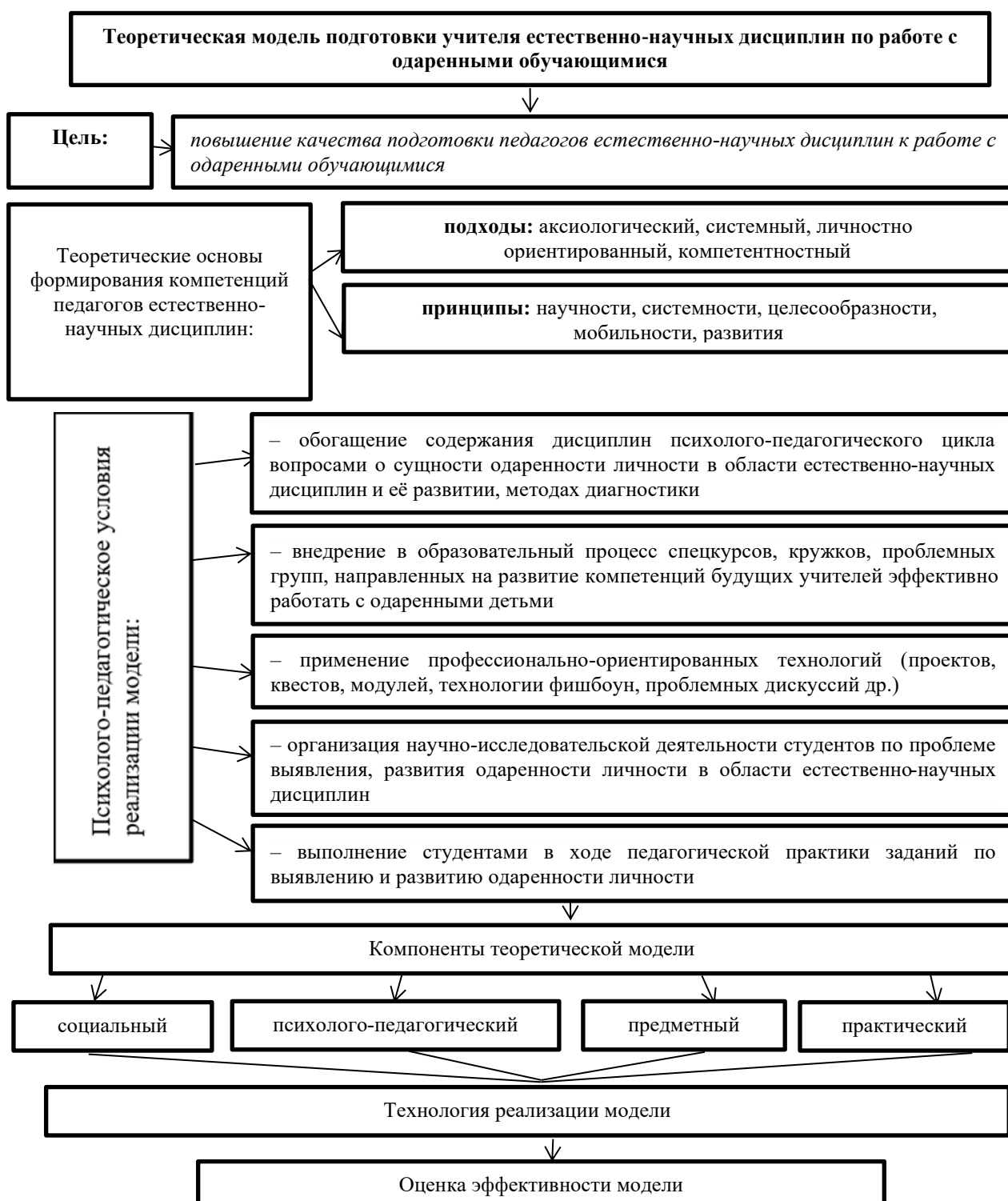


Рис. 1. Структура теоретической модели подготовки бакалавров естественно-научного направления к работе с одаренными детьми

Психолого-педагогическими условиями подготовки будущего учителя естественно-научных дисциплин к работе с одаренными учащимися являются:

– обогащение содержания дисциплин психолого-педагогического цикла вопросами о сущности одаренности личности в области естественно-научных дисциплин и её развитии, методах диагностики;

- внедрение в образовательный процесс спецкурсов, кружков, проблемных групп, направленных на развитие компетенций будущих учителей эффективно работать с одаренными в области детьми;
- применение профессионально-ориентированных технологий (проектов, квестов, модулей, технологии фишбоун, проблемных дискуссий др.);
- организация научно-исследовательской деятельности студентов по проблеме выявления, развития одаренности личности в области естественно-научных дисциплин;
- выполнение студентами в ходе педагогической практики заданий по выявлению и развитию одаренности личности.

Нами предложена теоретическая модель подготовки будущего учителя естественно-научных дисциплин к работе с одаренными школьниками (рис. 1).

Модель подготовки бакалавров к работе с одаренными детьми учитывает логику и единство составляющих ее компонентов.

Технология реализации модели подготовки будущих учителей естественно-научного направления к работе с одаренными детьми включает: целеполагание, прогнозирование, планирование, организацию взаимодействий, практическое обеспечение процесса подготовки к работе с одаренными детьми, предусматривающее специально отобранное содержание, соответствующие формы, методы и средства, позволяющие будущему учителю овладеть целостной системой специальных знаний, умений, субъектного опыта, выработать необходимые личностные качества, необходимые для работы с одаренными детьми; управление, требующее интеграции всех компонентов в целостную систему с целью её развития.

ИЗУЧЕНИЕ РЕЗОНАНСА: ОТ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ ДО НАШИХ ДНЕЙ

А.М. Володин¹, А.П. Пичугина²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент; e-mail: andry.volodin@yandex.ru

²студент; e-mail: nas.pi4ugina2010@yandex.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В данной статье рассматривается изучение резонанса от его открытия до современности. Дано понятие резонанса, приведены примеры практического применения. В статье подробно рассматривается не только историческое изучение резонанса в разных областях, но и теоретическое изучение резонанса в современной школе.

Ключевые слова: колебания; вынужденные колебания; резонанс; история резонанса; явление.

Исследование резонанса имеет достаточно долгую и интересную историю. Это одно из наиболее привлекательных и пугающих явлений одновременно. Неудивительно, ведь с его помощью при малых усилиях можно добиться

колоссальных результатов. Несмотря на то, что исследованием резонанса наиболее активно начали заниматься еще в начале XVII века, точное определение до сих пор не было составлено. Упоминания о «резонансе» не в чистом виде можно встретить еще со времен Древней Греции. Последователи Пифагора не раз замечали, что при использовании музыкальных лир струны по-разному реагируют на прикосновения, что позволяет создавать чарующие мелодии.

В 1602 году Галилео Галилей случайно открыл явление резонанса. Его работа была связана с исследованием динамики маятников и музыкальных струн. В переводе с латинского слово «резонанс» означает «отклик» или «эхо». При написании своего труда Галилей обратил внимание, что маятник имеет свойство реагировать на внешнее возбуждение и накапливать механическую энергию от внешнего источника, обладающего определенной частотой [2, с. 248–254]. Самого понятия «энергия» в то время еще не было, но сделанные выводы подтолкнули последователей Галилея активно заняться изучением резонанса и сопутствующих ему явлений.

Наиболее знаменитым последователем Г. Галилея, занимающимся исследованием резонанса, является Христиан Гюйгенс. Он внес огромный вклад не только в изучение этого явления, но и в физику в целом. В 1657 году Гюйгенс изобрел механические часы, которые отличались невероятной точностью хода. Он занимался их изучением на протяжении 40 лет, а попутно открыл множество фундаментальных законов. В 1665 году Х. Гюйгенс провел неожиданный для себя, но многозначущий эксперимент. На его стене висели двое часов. Он раскачал их маятники с разной скоростью, а через время заметил, что они стали раскачиваться одинаково. Это явление было названо резонансной синхронизацией [4].

Исследование «резонанса» начало вызывать интерес у ученых разных сфер, поэтому очень скоро это явление было открыто не только в механике, но и в астрономии, электродинамике, музыке и других областях.

В XVII–XIX веках начали активно создавать различные механизмы и машины, которые помогают человеку в быту. Во время их проектирования и исследования было сделано много удивительных открытий, которые впоследствии вошли в классическое понятие резонанса, используемое до наших времен. В большинстве научных трудов и разных публикациях можно встретить следующее определение: «Резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты изменений внешней силы, действующей на систему, с частотой ее свободных колебаний называется резонансом» [3, с. 72]. В его основу легли труды многих ученых: Г. Галилея, Х. Гюйгенса, Л. Эйлера, Ж. Лагранжа и других.

При резонансе внешняя сила усиливает гармонические колебания контура, что, в свою очередь, и помогает добиться совпадения частот. В этом случае даже малое воздействие на какую-то систему может дать очень сильные колебания.

На этом изучение резонанса не было завершено, но на установку новых фактов и понятий ушло много времени. В 1877 году Дж. У. Хилл столкнулся с параметрическим резонансом. При исследовании движения Луны им было вы-

ведено уравнение Хилла: уравнение осциллятора, у которого наблюдается переменный коэффициент жесткости. Впоследствии это открытие помогло сильно продвинуться в области медицины и биохимии [6].

Практически на пороге XX века деятели науки начали воспринимать резонанс как более сложную систему. Наиболее влиятельным фактором стала индустриализация общества. В школах делался акцент на изучение естественных и математических наук, создавались разнообразные клубы по интересам, где каждый мог продемонстрировать свои умения и способности к проектированию.

Благодаря новым гениальным умам создавались невероятные машины с огромными мощностями и скоростями колебаний. Их изучение позволило открыть множество нелинейных свойств, которые позволили усложнить изучаемые до этого типы резонансов.

Появление новых видов резонанса поставило новую проблему: требовалось найти новый режим использования резонансных колебаний. Ученые пытались использовать новые способы, при которых не приходилось бы применять внешние силы для поддержания нужной частоты, а использовать возбуждение в качестве контура обратной связи [7].

На протяжении нескольких десятилетий ученые занимались этим вопросом. В итоге удалось найти решение новой задачи, а само явление получило название «авторезонанс». Впервые использование этого термина было предложено А. А. Андроновым, А.А. Витом, С.Э. Хайкиным. Впоследствии было сформулировано следующее определение: «Авторезонанс – резонанс под действием силы, порождаемой движением самой системы» [1, с. 194].

При помощи авторезонанса можно наиболее точно охарактеризовать колебания не только при маленьких амплитудах, но и при очень больших. Кроме того, можно подробно рассмотреть переход от линейных до нелинейных стадий.

Интерес к изучению резонанса до сих пор не утихает. Ученые всего мира стараются делать новые открытия в разных областях. На сегодняшний день сделано уже очень много открытий резонанса, которые можно заметить в повседневной жизни с детских лет и до глубокой старости.

Впервые с понятием резонанс мы встречаемся, когда начинаем раскачиваться на качелях. Это одно из наиболее понятных видов механического резонанса. Если качаться, отталкиваясь каждый раз с одинаковым промежутком, можно привести качели к колебаниям с высокой амплитудой.

Многие не задумываются о том, что каждый день встречаются с этим явлением, и могут назвать только примеры резонанса, запомненные со школьных времен. Сейчас на уроках физики стараются уходить от старых, неактуальных примеров, помогая детям творчески найти какие-то новые примеры.

Например, раньше понятие резонанса начиналось с исторической справки об Анжеском мосте (Мост Бас-Шен). Учителя рассказывали о том, как в XIX веке по подвесному мосту прошелся батальон французских солдат. При этом обрушении погибло более двухсот человек.

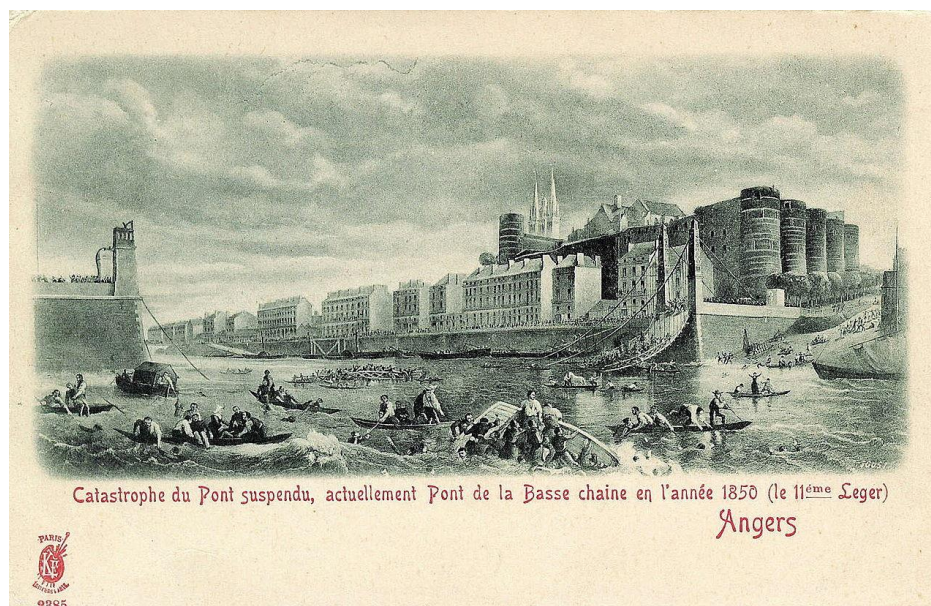


Рис. 1. Анжеский мост – Мост Бас-Шен

Это случилось из-за сильной грозы. Подвесной мост сильно раскачивался, а солдаты были вынуждены противостоять ветру. В результате этого произвольно начали шагать с частотой, совпадающей с частотой колебаний моста, что, в свою очередь, и вызвало резонанс. Обрушение Анжеского моста стало одной из первых катастроф, связанных с резонансом. Оно послужило тому, что почти до конца XIX века во Франции перестали использовать подвесные мосты.

Еще одним наиболее часто встречающимся примером служит историческая справка о том, что в 1908 г. в Петербурге сильно раскачался и обрушился так называемый Египетский мост. Из-за того что кавалерия шла «нога в ногу», мост начал сильно раскачиваться. Частота вынуждающей силы случайным образом совпала с частотой моста, после чего произошло обрушение. Сейчас же перед мостами отдается команда «не в ногу».

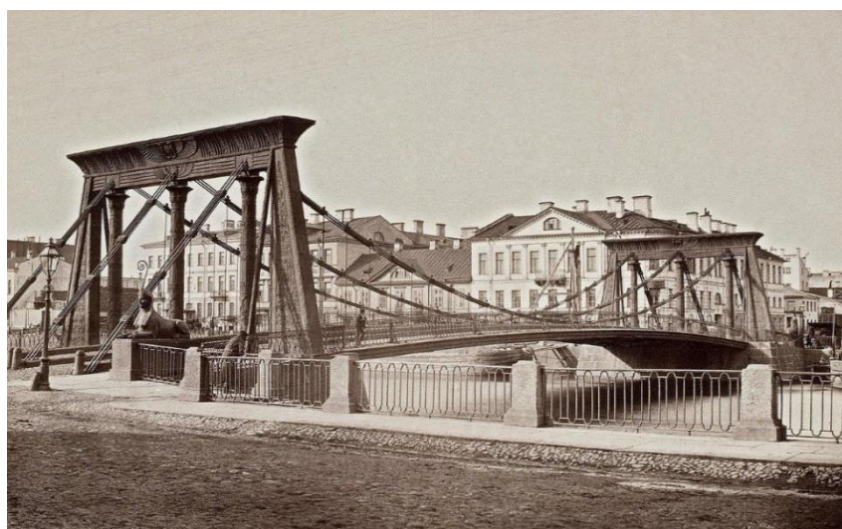


Рис. 2. Египетский мост, г. Санкт-Петербург

В современном мире детям порой сложно понять, что такое кавалерия, почему мосты сильно раскачиваются и многое другое. Современный ФГОС дает установку, что при изучении физических тем у детей должны формироваться определенные УУД, а материал должен обновляться под современные реалии. Из-за этого учителям приходится придумывать новые ситуации, когда дети могли бы без их помощи придумать актуальные и верные примеры.

Такой вид деятельности помогает сформировать познавательные и регулятивные УУД. Например, дети могут поискать новую информацию в интернете перед уроком, а затем донести этот материал до своих одноклассников. В современных школах активно используются электронные средства обучения, поэтому можно будет продемонстрировать видео или презентацию. Наглядный материал позволяет не только лучше усвоить материал, но и воздействовать на все каналы восприятия: визуальный, слуховой и кинестетический. Благодаря этому учащиеся не только узнают что-то новое, но и по аналогии сумеют воссоздать что-то новое. При такой регулярной практике учащиеся научатся логически думать, анализировать разные ситуации, планировать и оценивать примеры других.

Сейчас изучению физики уделяется очень много внимания, ведь развитие науки не стоит на месте. Явление резонанса можно встретить в разных областях, поэтому в школе этой теме уделяется внимание на всех предметах. В настоящее время проектируется много разных механизмов, в которых присутствует резонанс. Важно помнить, что использование этого явления должно быть осторожным, ведь при неправильном использовании может нанести существенный ущерб.

Одним из наиболее выдающихся открытий стало явление ядерного магнитного резонанса (далее – ЯМР), открытого в 1938 году. Исидор Айзек Раби на основе опытов голландского физика Корнелиса Якоба Гортера исследовал молекулярные пучки. В 1946 году был открыт ЯМР в жидкостях и твердых телах учеными Феликсом Блохом и Эдвардом Миллзом Парселлом. Ученые сумели найти определенные свойства магнетизма, которые происходят между атомными ядрами [5].

Сейчас без ЯМР невозможно представить жизнь современного человека. Его применение активно используется при определении положения молекул в растворах, изучении кристаллических решеток, а также при исследовании некоторых типов некристаллических объектов. На бытовом уровне встретиться с ядерным магнитным резонансом можно в медицине. Например, отличным примером служит аппарат магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Таким образом, можно сделать вывод, что тема резонанса изучается уже на протяжении многих веков. Это не предел, ведь сейчас современное Министерство образования снова пытается увлечь молодежь физикой, а в частности, явлением резонанса. Наука не стоит на месте, поэтому в рамках одной статьи изложить подробно полное изучение этой темы невозможно. Однозначно можно сказать, что современный ФГОС способствует тому, чтобы на уроках физики учащиеся могли не только познакомиться с историей на каких-то ранних примерах, но и попробовать самостоятельно придумать новые воплощения этого явления.

Это делается неслучайно, ведь даже самые фантастические идеи впоследствии могут стать реальностью. Но для этого нужна правильная мотивация и хорошо организованная учебно-познавательная деятельность в средних и старших классах.

Литература

1. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. – М.: Физматгиз, 1959. – 919 с.
2. Галилей Г. Избранные труды в двух томах. Том 2. – М.: Книга по требованию, 2014. – 574 с.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс: учебник для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый и профил. уровни / под ред. Н.А. Парфентьевой, 2019. – 445 с.
4. Пиковский А., Розенблюм М., Куртс Ю. Синхронизация. Фундаментальное нелинейное явление. – М.: Техносфера, 2003. – 496 с.
5. Птушенко В. На перекрестке идей: история открытия магнитного резонанса // Квант. – 2019. – № 12. – С. 2–9.
6. Смирнов А.С., Смольников Б.А. История механического резонанса – от первоначальных исследований до авторезонанса // Чебышевский сборник. – 2022. – №1 (82).
7. Смольников Б.А., Смирнов А.С. История резонанса – от простого резонанса до авторезонанса // IX Поляховские чтения: материалы Международной научной конференции по механике / Санкт-Петербургский государственный университет. – СПб., 2021. – С. 457–459.

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ В СИСТЕМЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

И.Л. Давыдова

МАОУ «Юго-Камская средняя школа», учитель химии
Россия, Пермский край, п. Юго-Камский; e-mail: i-pylkova@yandex.ru

В статье приводится описание внедрения и реализации двух педагогических проектов «Смешанное обучение» и «Формирование и оценка функциональной грамотности обучающихся. Направление: естественно-научная грамотность» в системе преподавания предмета «химия» в рамках реализации ФГОС. Представлен анализ апробации заданий по оценке компетенций естественно-научной грамотности обучающихся.

Ключевые слова: Федеральный государственный образовательный стандарт; педагогический проект; смешанное обучение; функциональная грамотность.

Федеральный государственный образовательный стандарт второго поколения ориентирует на переход от обучения, где обучаемый – объект воздействия обучающего, к учебной деятельности, субъектом которой является обучающийся, а педагог выступает в роли организатора, сотрудника и помощника. Постепенно меняются принципы организации образовательного процесса, создаются условия для реализации динамичного персонализированного обучения [1]. Об организации такого процесса обучения с учетом потребностей каждого обучающегося прописано в Федеральном законе, где говорится, что при реализации

образовательных программ независимо от форм получения образования могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии [2].

Современная инновационная образовательная среда школы позволяет активно осваивать современные технологии и реализовывать индивидуальные педагогические проекты, чтобы процесс обучения стал интересным, понятным, и главное был направлен на результат. Педагогическое проектирование, возникшее как результат взаимодействия новых тенденций в развитии педагогических теорий и инновационной практики, становится важнейшей составляющей педагогической деятельности преподавателя. Результатом проектной деятельности преподавателя является педагогический проект [3].

Одним из универсальных средств реализации ФГОС является технология смешанного обучения. Данная технология позволяет моделировать учебный процесс по химии таким образом, чтобы дать возможность обучающимся самостоятельно усваивать новые знания. При смешанном обучении часть занятий переносится в режим онлайн. Также часть материала курса школьники могут изучить самостоятельно. Это позволяет индивидуализировать учебный процесс, создать интерактивность обучения. Кроме того, смешанное обучение позволяет результативно совмещать традиционные формы обучения и цифровые технологии.

В новых образовательных стандартах особое внимание уделяется функциональной грамотности как приоритетной задаче. Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Индикатором качества образования в части формирования функциональной грамотности является международное исследование PISA [3]. С апреля 2022 года образовательное учреждение состоит в сетевой проектной группе разработчиков и апробаторов заданий-аналогов заданий PISA (в Институте развития образования Пермского края) по оценке компетенций естественно-научной грамотности обучающихся, а с августа 2022 года является непосредственным участником регионального проекта «Формирование и оценка функциональной грамотности обучающихся, направление: естественно-научная грамотность». Функциональная грамотность вошла в состав государственных гарантий качества основного общего образования.

Таким образом, система преподавания предмета «химия» построена в соответствии с основными приоритетами российского образования и основана на реализации двух педагогических проектов «Смешанное обучение. Принципы организации и модели апробации» и «Формирование и оценка функциональной грамотности обучающихся. Направление: естественно-научная грамотность».

Проект «Смешанное обучение. Принципы организации и модели апробации» и его первые результаты

В условиях смешанного обучения меняется содержательная часть урока, изменяется организация учебной деятельности и даже оценивание достижений учащихся. Обучение и работа на уроке и дома строится на цифровых образовательных платформах (ЦОП). В учебном процессе используются возможности

образовательной платформы «Российская электронная школа» и «Сферум», благодаря которой уроки химии проводятся в режиме видеоконференции во время дистанционного образования (карантина) для 100% обучающихся.

В практике онлайн-обучения активно используются как видеофрагменты, электронные динамические модели, так и полностью готовые видеоуроки, взятые с образовательных платформ – в рамках урока (табл. 1) и цифровых образовательных ресурсов – на уроках и во внеурочной деятельности (табл. 2).

Таблица 1

Электронные образовательные платформы для проведения уроков химии

Наименование	Содержание	Результат
1. Российская электронная школа (https://resh.edu.ru)	Интерактивные уроки РЭШ включают короткий видеоролик с лекцией учителя, задачи и упражнения для закрепления полученных знаний, проверочные задания для контроля усвоения материала	В 10 классе: проводится 10 уроков (30%) из 34 (по учебному плану) с использованием РЭШ – изучение нового материала и контроль знаний. В 11 классе: проводится 12 уроков (35,3%) из 34 (по учебному плану) с использованием РЭШ – изучение нового материала. 100% учеников 11 классов и 91% учеников 10 классов не испытывают трудности при использовании данной платформы. 78% обучающихся 11 классов и 70% обучающихся 10 классов успешны при выполнении контрольных заданий с использованием данной платформы. Обучающиеся 8, 9 классов обучаются на данной платформе на дистанционном обучении (во время карантина)
2. Google Класс Создание логических заданий онлайн – формы Google	Онлайн-сервис в виде контрольного теста после прохождения определенной темы или раздела	Созданы задания в формах Google в виде контрольных тестов по разным темам. Примеры: Оксиды (контрольный тест для 8, 11 класса): https://forms.gle/CbTmjYuqxzANcps89 Основания (контрольный тест для 8, 11 класса): https://forms.gle/HogStEj8V919kTsMA Генетическая связь между классами неорганических соединений (контрольный тест для 8, 11 класса): https://forms.gle/TWqNrHrgFtwN66LG7 Углеводороды (контрольный тест для 10 класса): https://forms.gle/1jqnS5bq3KUFW7f7

Элементы технологии смешанного обучения апробированы при организации образовательного процесса в старшей школе, где обучающиеся более осознанно относятся к процессу обучения и более мотивированы на предметное обучение. Рамки учебного плана предусматривают по одному уроку химии в неделю в 10–11 классах, что явно недостаточно для изучения предмета даже на базовом уровне. Поэтому домашнее задание задается по программе следующего урока: ознакомиться с темой, используя ЦОР. Если ученики испытывают трудности при освоении нового материала, то таким ребятам предлагается инструктивная карта

для самостоятельной работы на уроке. Они работают с картой и материалом параграфа и сети Интернет отдельно от класса, и их работа в конце урока также подлежит оцениванию. Таким образом, при организации урока используются принципы индивидуализации и дифференциации обучения.

Таблица 2

Цифровые образовательные ресурсы, используемые на уроках химии

Наименование	Содержание	Результат
1. Сервисы для организации закрепления и отработки навыков при выполнении заданий: Learningapps.org https://learningapps.org/index.php?category=12&s=	Поддерживает обучение и процесс преподавания с помощью интерактивных модулей. Сервис дает возможность создать около 20 типов заданий: найти пару, классификация, вывод текста, сортировка картинок, кроссворд, таблица соответствий и другие	В программе 8 класса данный тип заданий используются для контроля на 8 уроках (11,5%) из 70 уроков по УП, 84% обучающихся успешны при выполнении интерактивных заданий данного ЦОР. В программе 9 класса на 10 уроках (14,7%) из 68 уроков по УП, 90% обучающихся успешны. В программе 10 класса на 4 уроках (11,7%) из 34 уроков по УП, 85% обучающихся справляются с заданиями. В программе 11 класса задания Learningapps.org используются для контроля на 5 уроках (15%) из 34 уроков по УП, 95% обучающихся успешны. Примеры заданий: Интерактивное упражнение по теме «Металлы и Неметаллы» (8,11 класс) - https://learningapps.org/17138642 Интерактивное упражнение по теме «Типы химических связей» (8,11 класс) - https://learningapps.org/10987292 Интерактивное упражнение «Номенклатура солей» (8, 11 класс) https://learningapps.org/3060589 Пазл «Спирты, кислоты» https://learningapps.org/1460702
2. ЭПОС. Библиотека https://uchebnik.permkrai.ru/catalogue?subject_ids=58	Представляет собой базу образовательных материалов, дающую возможность работы с разным учебным контентом – интерактивными приложениями	В 8 классе: проводится 10 уроков (14%) из 70 (по учебному плану) с использованием РЭШ – изучение нового материала и закрепление знаний. В 9 классе: проводится 15 уроков (22%) из 68 – изучение нового материала. В 10 классе: проводится 7 уроков (21%) из 34 – изучение нового материала. В 11 классе: проводится 7 уроков (21%) из 34 – изучение нового материала. 96% учеников (8–11 класс) не испытывают трудности при использовании данной платформы

3. Сайт для учителей «Сетевое сообщество педагогов Пермского края» https://disk.yandex.ru/d/h4xm3ZjPr8hf3A?w=1	Представляет собой базу образовательных материалов, дающую возможность работы с разным учебным контентом – интерактивными приложениями, тестами, сценариями уроков педагогов	В 9 классе материалы сообщества используются на 35 уроках (47%) из 68, как во время урока, так и для домашней работы. 89% обучающихся успешны при освоении новых тем и закреплении знаний. В 10 классе материалы данного ЦОР используются на 5 уроках (15%) из 34 – инструктивные карты по темам «Углеводороды», «Карбоновые кислоты», «Спирты, Фенолы», «Белки», «Альдегиды». 100% обучающихся справляются с данным типом заданий. В 11 классе материалы данного ЦОР используются на 4 уроках (15%) из 34 – инструктивные карты. Примеры: «Химические реакции и их классификация», «Агрегатные состояния вещества». 100% обучающихся справляются с данным типом заданий.
---	--	---

Проект «Формирование и оценка функциональной грамотности обучающихся. Направление – естественно-научная грамотность»

С апреля 2022 года педагоги естественно-научного направления образовательного учреждения состоят в сетевой проектной группе разработчиков и апробаторов заданий-аналогов заданий PISA (в институте развития образования Пермского края) по оценке компетенций естественно-научной грамотности (ЕНГ) обучающихся. Было разработано три полных комплекта компетентностных заданий для формирования и оценки ЕНГ школьников, к каждому заданию приведены инструменты его проверки с критериями, параметрами, баллами. Продукты были апробированы на обучающихся образовательного учреждения.

Первый комплект заданий «Скорость химических реакций» разработан для обучающихся 9–11 классов. Результаты апробации: выше среднего уровня. Это связано с тем, что в апробации принимали участие 20 девятиклассников, которые выбрали предмет «химия» для сдачи ОГЭ; и 19 учеников из 11 класса. Вызвали затруднения задания по постановке цели (задание 1, справились 50% учеников) и выдвижению гипотезы (задание 2, справились 40% учеников). Возможная причина: в процессе обучения ученики редко ставят самостоятельно цель на уроке (на любом, не обязательно на уроке химии). То же самое можно предположить и о выдвижении гипотезы. В задании 3.2 60% обучающихся не смогли описать воображаемую практическую работу (рис. 1).

Второй комплект заданий «Азотная кислота и ее соли» разработан для обучающихся 9 класса. В апробации приняли участие 55 девятиклассников и 15 десятиклассников. Анализ результатов апробации показал, что у обучающихся плохо сформированы умения анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы, 75% учеников выполнили задания на предметную компетентность, у 80% обучающихся не возникло проблем с выполнением задания на понимание методов научного исследования (мысленный эксперимент) (рис. 2).

Третий комплект заданий «Рост и развитие растений» разработан для обучающихся 5–6 классов. В апробации приняли участие 67 обучающихся 5–6 классов. Лишь 20% обучающихся не смогли сформулировать цель исследования, у

18% западают умения анализировать, интерпретировать данные и делать выводы, для 85% обучающихся не проблемным оказалось задание по выдвижению гипотезы (рис. 3).

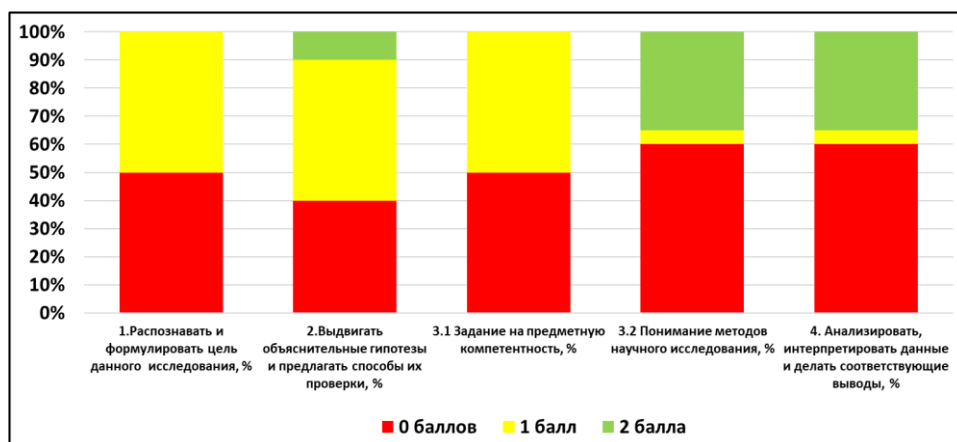


Рис.1 Анализ апробации заданий на ЕНГ «Скорость химических реакций»

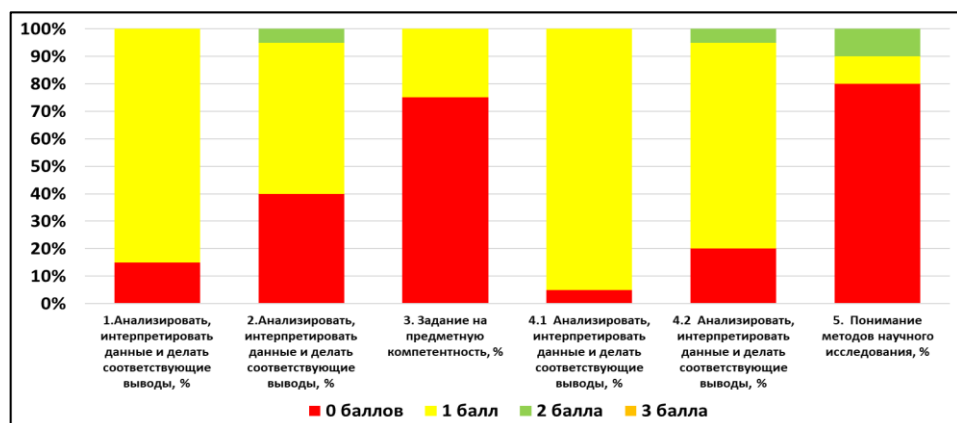


Рис. 2 Анализ апробации заданий на ЕНГ «Азотная кислота и ее соли»

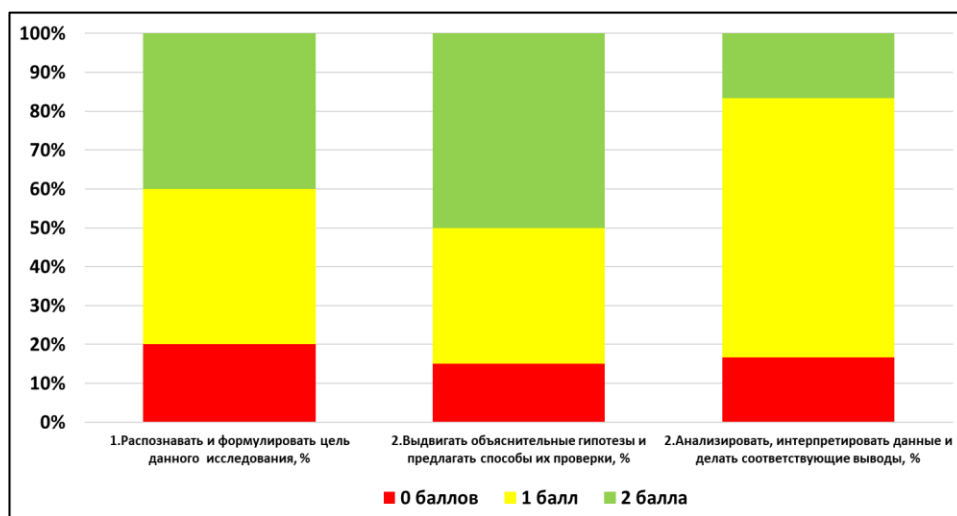


Рис. 3 Анализ апробации заданий на ЕНГ «Рост и развитие растений»

Задания на формирование ЕНГ – это новый вид деятельности для обучающихся образовательного учреждения, и делать выводы о сформированности тех или иных умений, способствующих формированию, пока рано. Более глубокие результаты можно будет получить, если использование подобных заданий в образовательном процессе будет носить системный характер не только на уроках химии, но и по другим предметам.

Таким образом, использование технологии смешанного обучения на уроках химии позволяет индивидуализировать учебный процесс, создать интерактивность обучения, результативно совмещать традиционные формы обучения и цифровые технологии. С применением нетипичных заданий на формирование естественно-научной грамотности на уроках химии появилась возможность использовать новые формы подачи материала, ведь данный тип заданий можно применять как при изучении нового учебного материала, так для закрепления пройденного. Решение этих задач, как правило, требует применения знаний в незнакомой ситуации, поиска новых решений, требует творческой активности, т.е. способствует формированию метапредметных результатов обучающихся, что и требует от нас ФГОС.

Литература

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. Орешкина А.К. Теоретические основы развития образовательного пространства системы непрерывного образования в контексте его социальных измерений // Инновационные образовательные технологии. – 2014. – № 2(38). – С. 4–7.
3. Гурье Л.И. Проектирование педагогических систем: учеб. пособие / Казан. гос. техн. ун-т. – Казань, 2004. – 212 с.

МЕДИЙНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РГО В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГА ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

И.В. Кузина¹, В.Ф. Миронычева², Н.В. Федосеева³

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент, член РГО; e-mail: irina_val52@mail.ru

²к.п.н., доцент, член РГО; e-mail: mironycheva52@mail.ru

³к.п.н., доцент, член РГО; e-mail: nataliya.zhulina@yandex.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассматривается проблема подготовки педагогов естественно-научных дисциплин, обобщается опыт последнего десятилетия. Особое внимание обращается на медийный потенциал Русского географического общества (далее – РГО) в развитии профессиональных компетенций педагогов естественно-научных дисциплин.

Ключевые слова: естественно-научное образование; профессиональные компетенции; Русское географическое общество; медийный потенциал.

Проблеме подготовки педагогов естественно-научных дисциплин в последнее время уделяется первостепенное значение. На протяжении последнего десятилетия выстраивается система профессионального становления будущего учителя, которая охватывает все сферы жизни. Так, например, в 2012 году Тесленко В.И. и Смирнова Н.З. предприняли попытку теоретически обосновать обновление естественно-научного образования в содержательном, деятельностном и аксеологическом аспектах. Ученые особое внимание уделили эвристическим методам обучения, которые представляют собой определенную систему принципов и правил, направленных на стимуляцию интуитивного мышления и генерирование новых идей. Исследование проблем естественно-научного образования привело к мысли о том, что необходимо менять подходы к обучению будущих учителей: в процесс профессионального становления целесообразно включать инновационные методы, приемы, технологии, позволяющие, во-первых, формировать широкий взгляд на мир; во-вторых, транслировать знания как неотъемлемые части целого [3].

В 2014 году Смирнова Н.З. и Галкина Е.А. обращают внимание на соответствие подготовки педагогов времени и тем изменениям, которые происходят в системе образования. Речь идет об учителях, обладающих инновационным мышлением, развить которое возможно при сформированной системе обучения «инновационный учитель – инновационная школа». Исследователи отмечают необходимость создания комплексной образовательной программы нового типа, где будут учтены все особенности и специфика требований общества в совершенно новом педагоге, обладающем неким обобщенным знанием и способностью в его потоке демонстрировать специальные знания. Смирнова Н.З. и Галкина Е.А. говорят о важности реализации инновационного подхода в процессе подготовки будущих учителей, а разнообразные виды деятельности позволяют следовать требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов разных уровней [2].

А.И. Шадрин на примере реализации учебно-методического комплекса «Управление региональным развитием» показывает важность развития у будущих учителей географии комплексного видения проблем. По мнению ученого, в процессе обучения молодой специалист должен научиться мыслить географическими (пространственными) образами [5].

Особый интерес формирования профессиональной компетентности представляет точка зрения Турдубаевой Г. и Эмилбековой Д.А. Они не просто определили сущность, методы, средства и формы организации подготовки учителя естественно-научных дисциплин, а предприняли попытку обобщить и представить в системе научное видение профессиональной компетентности учителей географии, биологии, физики, химии как некую взаимопроникающую структуру, направленную на формирование умения свободно и активно мыслить и моделировать учебно-воспитательный процесс [4].

Таким образом, мы видим, что в последнее десятилетие активно идет речь о подготовке педагогов естественно-научных дисциплин новой формации.

Решается проблема включения в обучение разнообразного методического и технологического потенциала. Любые изменения (экономические, политические, социальные и пр.) вносят коррективы в процесс развития профессиональных компетенций учителей.

В настоящее время внедрение и развитие медийных технологий обязывает расширять знаниевое поле, включать аудиовизуальный ряд в канву преподаваемого предмета, таким образом делать саму дисциплину неотъемлемой частью жизни. Одной из задач современного учителя естественно-научных дисциплин является поиск механизмов мотивации к обучению, учет интересов обучающихся, раскрытие новых возможностей уже достаточно знакомого пространства виртуальной среды [1].

Огромный потенциал для развития профессиональных компетенций педагога естественно-научных дисциплин, на наш взгляд, представляют медийные ресурсы Русского географического общества. Так, например, в Telegram публичный канал РГО включает разнообразный контент. Условно можно выделить три основных блока: просветительский, информационный, познавательный.

В просветительский блок входит не только текстовый материал, он обязательно подкрепляется наглядностью (фотопрезентация), которая легко открывается для просмотра. Как правило, есть ссылка на интерактивное событие: онлайн-лекция, практические советы от путешественников, мастер-классы, видеотрансляции.

Информационный блок ориентирован на контент, который содержит сведения об ученых-путешественниках, о путешествиях членов РГО, о редких растениях, птицах и животных, об интересных событиях и фактах, о научных открытиях. Особый интерес представляют публикуемые работы участников фотоконкурса «Самая красивая страна».

Познавательный блок отличает от двух предыдущих композицией публикуемых текстов, которые, как правило, начинаются с риторического вопроса, а заканчиваются заданием. Периодически встречаются кроссворды, тестовые вопросы, которые служат неким триггером к разгадыванию «тайны», к проверке знаний. Ответ скрыт, поэтому есть возможность поразмышлять, но в любой момент его можно открыть и прочитать, запомнить: таким образом расширить знаниевое поле.

Концепция публичного канала РГО в Telegram может частично использоваться педагогами естественно-научных дисциплин в преподавательской деятельности. Например, достаточно обратить внимание на то, каким образом дается описание фотографии, чтобы использовать данный речевой прием как мотивационный инструмент, позволяющий замечать интересное в обыденном и выстраивать композицию снимка, который будет нести различные смыслы, а не являться статистическим изображением. Универсален подход к подаче биографических сведений ученых, внесших вклад в развитие географии, биологии и др.: текстовый материал дублируется в сокращенном стилистически выверенном варианте на визуальном ряде (чаще архивные фотографии, иллюстрации, карты

и прочее). По такому же принципу структурируются сведения о туристски привлекательных местах России, об экспедициях и путешествиях.

Контент-анализ позволил сделать вывод, что любая информация имеет медийную репрезентацию, чаще всего это видео либо иллюстрации. В качестве идеи для композиции, например, урока или в целом изучения курса (предмета, дисциплины) можно и нужно обратить внимание на хештеги (#грантРГО, #ПутешествияРГО, #ГеофактРГО, #датыифакты, #фотодняРГОофициально, #самаякрасиваястранаРГО, #экспедицияРГО, #грантРГО, #ЗаповеднаяРоссия, #цифрандРГО, #анонсРГО, #средаРГО#, #угадайка, #проверьсебяРГО, #почвовед, #конкурсРГО, #заповедныйконкурс, #жизньзамечательныхзверей и др.) и по аналогии продумать свои рубрики.

Публичный канал РГО в Telegram, на наш взгляд, представляет собой миниатюрную версию официального сайта (<https://www.rgo.ru/ru>), где информация представлена в виде ленты с акцентом на контент, который интересен различным пользователям (детям, юношеству, взрослым). Сам сайт структурирован традиционно: в меню обозначены основные рубрики («О нас», «Регионы», «Экспедиции», «Проекты», «VR и 360°», «Лектории», «Выставки», «Архив», «Библиотека», «Магазин»), где в каждой содержится богатый материал для педагогов естественно-научных дисциплин, в частности преподавателей географии и биологии.

Внедрение и развитие медийных технологий в образовательную практику, наличие компьютерной техники и интернета существенно экономят время для подготовки к занятиям (урокам): нет необходимости скачивать материал, достаточно открыть сайт в нужном месте и таким образом использовать медиаконтент РГО в обучающих целях. При возможности, если это не противоречит Уставу образовательной организации, можно обращаться к контенту Telegram. Достаточно подписаться и использовать публичный канал РГО в качестве дополнительного методического материала. Важно отметить, что тексты не содержат ошибок (орфографических, пунктуационных, грамматических, стилистических), поэтому могут служить образцами письменной публицистической речи, в канву которой мастерски «вплетается» аудиовизуальный ряд.

Таким образом, интернет-ресурсы РГО представляют собой медийный потенциал в развитии профессиональных компетенций педагога естественно-научных дисциплин. Включение многообразного контента в практику преподавания отвечает современному этапу реформирования отечественного образования и современной концепции подготовки преподавательских кадров.

Литература

1. Кузина И.В., Миронычева В.Ф., Федосеева Н.В. Средства цифрового пространства как условия эффективной подготовки будущих педагогов в сфере естественно-научного образования. // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования: сборник статей участников II-й Всеросс. научно-практ. конф. – Арзамас, 2021. – С. 176–179.
2. Смирнова Н.З., Галкина Е.А. Инновационные подходы в профессиональной подготовке педагогических кадров по дисциплинам естественно-научного цикла // Гуманизация образования. – 2014. – №4. – С. 27–32.

3. Тесленко В.И., Смирнова Н.З. Проблемы подготовки педагогических кадров по естественно-научным дисциплинам: концептуальное осмысление // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2012. – №3. – С. 144–148.

4. Турдубаева Г., Эмилбекова Д.А. Профессиональная компетентность учителей естественно-научных дисциплин // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – №3-2. – С. 97–101.

5. Шадрин А.И. Формирование компетенций будущих магистров социально-экономического географического образования // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2015. – №2 (32). – С.102–106.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ “ДЕНДРАРИЙ АРЗАМАССКОГО ЛЕСХОЗА”» И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ

Е.Ф. Малафеева¹, В.А. Шеманаев², Д.М. Кривоногов³, А.В. Щегольков⁴

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.биол.н., доцент; ²к.п.н., доцент; ³к.биол.н., доцент; ⁴ассистент

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: malafeeva.ev@yandex.ru

В статье рассматривается экологический проект «Экологическое состояние памятника природы регионального значения “Дендрарий Арзамасского лесхоза”» и его использование в научно-исследовательской деятельности учащихся и студентов города Арзамаса.

Ключевые слова: памятник природы регионального значения; родной край; растительный мир; животный мир; Красная книга Нижегородской области; Арзамасский лесхоз; научно-исследовательская деятельность учащихся и студентов.

Объект исследования: Памятник природы регионального значения «Дендрарий Арзамасского лесхоза» был заложен в 1955–1956 годах студентами и преподавателями Арзамасского лесного техникума как производственная площадка для полевых занятий и научных исследований (рис. 1).



Рис. 1 Информационный стенд (фото автора)



Рис. 3. Участники акции «Сохраним дендрарий Арзамасского межрайонного лесничества» (<https://old-deples.government-nnov.ru/?id=148118>)

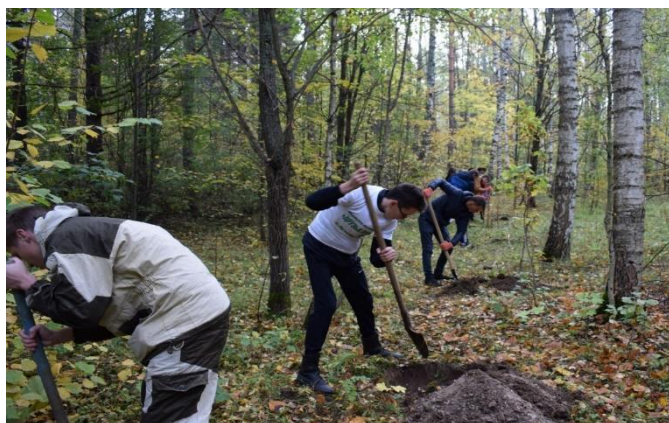


Рис. 4. Посадка молодых саженцев лиственницы (<https://old-deples.government-nnov.ru/?id=148118>)



Рис. 5. Сосновая и лиственничная аллеи (фото автора)

Дендрарий Арзамасского лесничества занимает северную часть квартала № 118 и представлен высокоствольным березовым лесом с зарослями ольхи белой (*Alnus incana* (L.) Moench, 1794), лещины обыкновенной (*Corylus avellana* (L.) H.Karst., 1881), бересклета бородавчатого (*Euonymus verrucosus* Scop., 1771) и отдельными аллеями: лиственничная аллея (лиственница европейская) (*Larix decidua* Mill., 1768), березовая аллея (береза повислая) (*Betula pendula* L., 1753), сосновая аллея (*Pinus sylvestris* L., 1753) (Рис. 5).

Из экзотов в дендрарии встречается сосна Веймутова (*Pinus strobus* L., 1753), каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L., 1753), орех

маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim., 1856), лжетсуга (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, 1950), плодоносящий кедр (привитый к сосне обыкновенной).



Рис. 6. Липовая аллея (фото автора)

Первый ярус слагают сосна, лиственница. Диаметр деревьев достигает 30–50 см, высота деревьев 15–20 м. Второй ярус представлен липой и березой (рис. 6). Подлесок образуют бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus* Scop., 1771), клён остролистный (*Acer platanoides*, L., 1753), ирга ольхолистная (*Amelanchier alnifolia* Nutt., 1789), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall., 1784), а также лещина обыкновенная (*Corylus avellana* (L.) H.Karst., 1881).

На всей территории встречаются также жимолость настоящая (*Lonicera xylosteum* L., 1753), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L., 1753) и ясень обыкновенный или ясень высокий (*Fraxinus excelsior* L., 1753).

Травянистый покров представлен медуницей темной (*Pulmonaria obscura* Dumort., 1865), осокой волосистой (*Carex pilosa* Scop., 1772), звездчаткой лесной (*Stellaria holostea* L., 1753), фиалкой удивительной (*Viola mirabilis* L., 1753), снытью обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L., 1753), чиной весенней (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh., 1753), пролесником многолетним (*Mercurialis perennis* L., 1753).

На территории памятника природы и его охранной зоны отмечено гнездование следующих видов птиц: обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus* L., 1758), большой пестрый дятел (*Dendrocopos major* L., 1758), обыкновенный жулан (*Lanius collurio* L., 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* L., 1758), дрозды: певчий (*Turdus philomelos* Brehm, 1831), черный (*Turdus merula* L., 1758) и белобровик (*Turdus iliacus* L., 1766), иволга (*Oriolus oriolus* L., 1758), обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus* Pallas, 1770), поползень (*Sitta europaea* L., 1758), сойка (*Garrulus glandarius* L., 1758), сорока (*Pica pica* L., 1758), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus* L., 1758), черноголовый щегол (*Carduelis carduelis* L., 1758), буроголовая гаичка (*Poecile montanus* Conrad von Baldenstein,

1827), речной сверчок (*Locustella fluviatilis* Wolf, 1810), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella* L., 1758), черноголовая (*Sylvia atricapilla* L., 1758) и серая славка (*Sylvia communis* Latham, 1787), мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca* Pallas, 1764), зеленая пересмешка (*Hippolais icterina* Vieillot, 1817), пеночки: весничка (*Phylloscopus trochilus* L., 1758), теньковка (*Phylloscopus collybita* Vieillot, 1817), трещотка (*Phylloscopus sibilatrix* Bechstein, 1793) и зеленая (*Phylloscopus trochiloides* Sundevall, 1837); большая синица (*Parus major* L., 1758), длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus* L., 1758), лесной конек (*Anthus trivialis* L., 1758), соловей (*Luscinia luscinia* L., 1758), зарянка (*Erithacus rubecula* L., 1758), обыкновенная пищуха (*Certhia familiaris* L., 1758), ворон (*Corvus corax* L., 1758), лазоревка обыкновенная (*Cyanistes caeruleus* L., 1758), славка-завирушка, или славка-мельничек (*Sylvia curruca* L., 1758), садовая славка (*Sylvia borin* L., 1758), зеленушка обыкновенная (*Chloris chloris* L., 1758), снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula* L., 1758), полевой воробей (*Passer montanus* L., 1758), желна, или чёрный дятел (*Dryocopus martius* L., 1758), зеленый дятел (*Picus viridis* L., 1758), канюк обыкновенный, или сарыч (*Buteo buteo* L., 1758), желтоголовый королек (*Regulus regulus* L., 1758), вертишейка, или обыкновенная вертишейка (*Jynx torquilla* L., 1758), утка, цапля серая (*Ardea cinerea* L., 1758), белая трясогузка (*Motacilla alba* L., 1758) у болота.

Основная цель проекта: формирование экологической культуры, воспитание экологического сознания и этики у учащихся и студентов, а также развитие практических умений и навыков природоохранной деятельности.

Формы работы:

- проведение наблюдений на территории памятника природы;
- описание природно-территориального комплекса памятника природы;
- проведение природоохранных мероприятий на территории памятника природы (размещение кормушек, скворечников, дуплянок, искусственных площадок для гнездования дневных хищных птиц, уборка твердых бытовых отходов);
- информационная поддержка представлена в виде методических рекомендаций по проведению комплексной оценки антропогенных воздействий на окружающую природную среду;
- разработка эколого-краеведческих викторин;
- проведение конкурса рисунков, плакатов, презентаций, буклетов;
- проведение выставки поделок из разнообразного природного материала;
- проведение экологических тематических вечеров;
- выпуск экологических листовок, газет;
- эколого-краеведческие походы по изучению флоры, фауны, природных особенностей родного края.

Оборудование и материалы: компас, рулетка, планшет, теодолит, перчатки, мешки для мусора, полевой дневник, методические рекомендации.

Ожидаемые результаты:

- 1 этап. Сбор информации о памятнике природы.
- 2 этап. Оценка состояния природного памятника.
- 3 этап. Составление туристических маршрутов.

Условия реализации проекта

Индивидуальная самостоятельная деятельность учащихся и студентов по изучению памятника природы.

Реализация проекта

1. Разработка программы экологического практикума (методические рекомендации).
2. Проведение исследований в соответствии с методическими рекомендациями.
3. Презентация итоговых результатов.

Реализация проекта осуществляется по основным направлениям:

I. Климатические условия

- 1 Климатические условия местности (температурный режим, количество осадков).
2. Влияние климата на растительность и животный мир памятника природы.
3. Влияние климата на хозяйственную деятельность людей в данной местности.

II. Ландшафтная экология

1. Основные формы рельефа памятника природы.
2. Овражно-балочная сеть памятника природы.
3. Современный ландшафт памятника природы.
4. Почвы памятника природы. Значение почвы в жизни леса.
5. Влияние почвы на компоненты леса.

III. Флора памятника природы

1. Тип растительности на территории памятника природы.
3. Представители древесной растительности.
4. Травяной покров.
5. Влияние человека на растительный покров памятника природы.

IV. Птицы памятника природы

1. Птицы памятника природы.
2. Наблюдение за птицами.
3. Изготовление кормушек, скворечников.

V. Экологический десант

1. Участие учащихся, студентов и местного населения в природоохранных мероприятиях на территории памятника природы.
2. Привлечение общественности к проблемам памятника природы.

VI. Экологическая тропа

1. Выбор природных объектов для создания экологической тропы.
2. Требования к выбору маршрута экологической тропы (привлекательность, доступность, информативность).
3. Оборудование экологической тропы.
4. Правила поведения на экологической тропе.
- 5 Разработка экологической тропы с целью организации и проведения экскурсий.

Сроки реализации проекта: 2023–2024 гг.

Выводы

Экологическое состояние дендрария и прилегающей территории неудовлетворительное, так как на прилегающей территории можно встретить массовые кучи использованного строительного материала, упавшие деревья, оставленные отдыхающими кострища и бытовой мусор. На всей территории дендрария появились новые колеи от автотранспорта (рис. 7), что приводит к уничтожению травянистого покрова.



Рис. 7. Влияние автотранспорта на состояние памятника природы (фото автора)

Памятник природы слабо задействован в работе по формированию экологической культуры и экологической этики учащихся общеобразовательных учреждений, студентов, молодежи и местного населения.

На сегодняшний день дендрарий является относительно небольшим изолированным островком, окруженным агроландшафтами. Интенсивность антропогенного воздействия на природный комплекс дендрария резко увеличивается в связи с ростом рекреационной нагрузки и отсутствием природоохранного статуса.

Для решения данной проблемы необходимо привлечь внимание администрации города Арзамаса, общественности, студентов и учащихся. Разработать план мероприятий под руководством сотрудников отдела по экологии и охране природы департамента муниципального контроля администрации города Арзамаса, сотрудников Арзамасского межрайонного лесничества, центра защиты леса Нижегородской области, ученых, общественности по примеру мероприятий, проведенных в парке им. А.П. Гайдара.

Литература

1. Красная книга Нижегородской области. Том 1. Животные. – 2-е изд. перераб. и доп. – Нижний Новгород: ДЕКОМ, 2014. – 448 с.
2. Красная книга Российской Федерации (животные) / РАН; гл. редкол.: В.И. Данилов-Данильян и др. – М.: АСТ: Астрель, 2001. – 862 с.
3. Полевые исследования позвоночных животных: учебно-методическое пособие / сост. Е.Ф. Малафеева, Д.М. Кривоногов – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2017. – 177 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ АСПЕКТЫ «РАЗГОВОРОВ О ВАЖНОМ»

С.В. Напалков

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, к.п.н., доцент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: nsv-52@mail.ru

В статье рассматриваются математический и естественно-научный аспекты федерального проекта «Разговоры о важном», способствующего укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей, воспитанию патриотизма, развитию математического и естественно-научного знания среди российских школьников. Приводятся цели занятий со школьниками, примеры методических материалов.

Ключевые слова: математика; естественные науки; федеральный проект; «Разговоры о важном».

На заседании общества «Знание» 20 июня 2022 года было объявлено о новом образовательном проекте «Разговоры о важном» [1]. Подготовку материалов к урокам было поручено подготовлению президенту по общественным наукам. С нового учебного года во всех школах и колледжах страны каждый понедельник начинается с занятия «Разговоры о важном» (рис. 1). Основные темы связаны с ключевыми аспектами жизни человека в современной России. Предмет направлен на «укрепление традиционных российских духовно-нравственных ценностей» и воспитание патриотизма среди российских школьников.



Рис. 1. Главная страница проекта «Разговоры о важном»

Циклы занятий проводятся по возрастам: 1–2 классы, 3–4 классы, 5–7 классы, 8–9 классы, 10–11 классы и СПО. Для учеников каждого возраста эксперты разработали отдельный сценарий урока, к которому подготовили методические материалы, дополнительную информацию, видеоролики, плакаты, презентации, а также анкеты для обратной связи (рис. 2).

165-летие со дня рождения К. Э. Циолковского

Выберите свой класс

Все классы

1-2 класс

3-4 класс

5-7 класс

8-9 класс

10-11 класс, СПО



Материалы для 1-2 классов

[Скачать все материалы](#)



Сценарий

Сценарий

[Скачать](#)

Методические материалы

Методические рекомендации

[Скачать](#)

Инструкции

Инструкция

[Скачать](#)

Дополнительные материалы

Институт воспитания РАО "Что почитать и посмотреть"

[Скачать](#)



Видео

Видеоролик

[Смотреть](#)

Презентация

Презентация

[Скачать](#)

Плакат

Плакат

[Скачать](#)



Интерактивный элемент

Интерактивное задание 1

[Открыть](#)

Интерактивный элемент

Интерактивное задание 2

[Открыть](#)

Рис. 2. Страница занятия «165-летие со дня рождения К.Э. Циолковского» [2]

В сентябре школьникам были освещены следующие темы: «День знаний», «Наша страна – Россия», «165-летие со дня рождения К.Э. Циолковского», «День пожилых людей». Октябрьские занятия проходили на темы: «День учителя», «День отца», «День музыки», «Россия – мировой лидер атомной отрасли». В ноябре с учащимися предложено раскрыть темы: «День народного единства», «Мы разные, мы вместе», «День матери», «Символы России».

Отметим, что помимо патриотических тем уроков авторами проекта предложены занятия математической и естественно-научной направленности о Циолковском и «Атомный урок».

Методические материалы, разработанные в рамках Всероссийского «Атомного урока» специально для федерального проекта «Разговоры о важном», созданы для активных педагогов, которые хотят развивать себя и своих учеников с 5 по 11 класс в рамках урочной и внеурочной деятельности. Общедоступные материалы проекта «Атомный урок» разработаны специалистами ведущих учебных заведений страны таким образом, чтобы любой педагог смог рассказать школьникам в простой форме о «сложном» – ядерной энергетике и современных атомных

технологиях. Полученные знания школьники закрепляют в игровой форме в процессе обсуждения темы, что позволяет им лучше усвоить и понять новый материал. Целью занятия «Россия – мировой лидер атомной отрасли» в 1–4 классах является знакомство младших школьников с особенностями российской Арктики и значением Северного морского пути, формирование чувства гордости за свою страну и соотечественников, а в 5–11 классах – знакомство с Северным морским путем и его значением, ролью атомного ледокольного флота в развитии российской Арктики. Формирующими ценностями является любовь к Родине, развитие, знание (1–2 классы); любовь к Родине, развитие, естественно-научное знание (3–4 классы); любовь к Родине, развитие, научное знание (5–7 классы, 8–9 классы). Занятие рекомендуется проводить в соответствии с содержательными блоками: Часть 1. Мотивационная; Часть 2. Основная; Часть 3. Заключение.

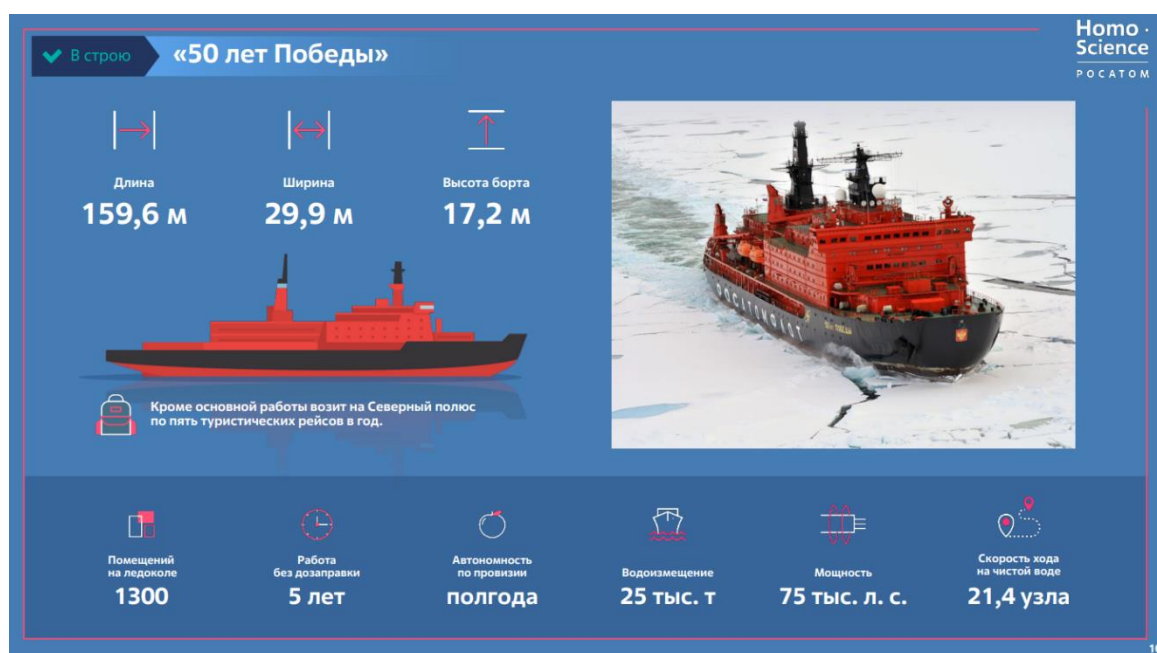


Рис. 3. Фрагмент презентации к уроку «Россия – мировой лидер атомной отрасли» в 10–11 классах [3, с. 10]

Целью внеурочного занятия для учащихся 10–11 классов и СПО «165-летие со дня рождения К.Э. Циолковского, Невозможное сегодня станет возможным завтра (К.Э. Циолковский)» ставится формирование ценностного отношения к человеческой жизни, к творческим людям, интереса к открытиям и изобретениям на благо страны; воспитание чувства патриотизма, ответственности за свою Родину и ее будущее. Формирующими ценностями является развитие, самореализация, историческая память и преемственность поколений, мечты, патриотизм, любовь к Родине. Для проведения занятия предполагается использование видеоролика (две части), интерактивных заданий, включающих в себя анализ информации, групповую работу (викторина), а полный комплект материалов включает

в себя сценарий, методические рекомендации, видеоролик, комплект интерактивных заданий, вопросы для викторины.

Математический и естественно-научный аспекты проекта «Разговоры о важном» находят свое отражение в содержательной и интерактивной частях материалов. Так, интерактивное задание № 1 по теме «165-летие со дня рождения К.Э. Циолковского» для учащихся 10–11 классов и СПО включает в себя задания из предметных областей математики и физики (рис. 4).

ИНТЕРАКТИВНОЕ ЗАДАНИЕ №1 (как работать с интерактивом – см. методические рекомендации)

Педагог проводит викторину, которая поможет детям сформулировать тему занятия.

Элементы викторины:

...

30 баллов. Какой груз вы можете поднять на Луне, если притяжение Луны в 6 раз меньше притяжения Земли?

На Луне человек может поднять груз в 6 раз больше, чем на Земле.

На Луне человек может поднять груз в 3 раза больше, чем на Земле.

На Луне человек может поднять груз в 2 раза меньше, чем на Земле.

На Луне человек может поднять груз в 6 раза меньше, чем на Земле.

Ответ: На Луне человек может поднять груз в 6 раз больше, чем на Земле.

...

30 баллов. Как высоко вы можете подпрыгнуть на Марсе, если притяжение на Марсе в 2,5 раза меньше, чем на Земле?

На Марсе человек может прыгнуть в 2,5 раза выше, чем на Земле.

На Марсе человек может прыгнуть в 5 раз выше, чем на Земле.

На Марсе человек может прыгнуть в 1,5 раз выше, чем на Земле.

На Марсе человек может прыгнуть в 5 раз ниже, чем на Земле.

Ответ: На Марсе человек может прыгнуть в 2,5 раза выше, чем на Земле.



Рис. 4. Задания к теме «165-летие со дня рождения К.Э. Циолковского» [4, с. 4–8]

Помимо предмета «Разговоры о важном» в школах и колледжах с сентября проводятся обязательные утренние линейки с поднятием флага и исполнением гимна Российской Федерации, после которых и начинаются «Разговоры о важном», оформленные как внеурочные занятия, что способствует укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей, воспитанию патриотизма, развитию естественно-научного знания среди российских школьников.

Литература

1. Разговоры о важном. – Режим доступа: <https://razgovor.edsoo.ru/>
2. 165-летие со дня рождения К.Э. Циолковского. – Режим доступа: <https://razgovor.edsoo.ru/topic/6/>
3. Россия – мировой лидер атомной отрасли. Материалы для 10–11 классов, СПО. Презентация. – Режим доступа: <https://razgovor-cdn.edsoo.ru/media/file/atomiclesson-1011-presentation.pdf>
4. 165-летие со дня рождения К.Э. Циолковского. Материалы для 10–11 классов, СПО. Сценарий. – Режим доступа: <https://razgovor-cdn.edsoo.ru/media/file/tsiolkovsky-1011-script.pdf>.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ СПЕЦПРАКТИКУМОВ АГРОХИМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

С.А. Опарина¹, К.Е. Ложечникова²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н. доцент; e-mail: sv130297@mail.ru, ²студент; e-mail: lozhechnikova.k@bk.ru
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье представлена пояснительная записка спецпрактикума для учащихся 10–11 профильных классов «Агрохимический анализ почв». Обозначены цель и задачи, планируемые образовательные результаты, методические рекомендации, учебно-тематическое планирование и содержательные разделы практикума.

Ключевые слова: профильное обучение; химия; учащиеся; химический анализ; почва.

В условиях экологизации химического образования возрастает роль исследовательского химического эксперимента экологической направленности. Его разработка в настоящее время идет по нескольким направлениям: использование аналитических методов для определения состояния природного окружения; переработка отходов, образующихся в результате химических реакций (обезвреживание вредных веществ с последующим помещением во внешнюю среду или утилизация – повторное использование в учебном процессе); использование химического эксперимента для объяснения природных явлений и процессов; разработка экологически безопасного эксперимента; изучение воздействия веществ на живые организмы и экосистемы.

Одной из основных форм внеклассной учебно-исследовательской работы являются спецпрактикумы по химии. Они открывают перед учащимися широкие возможности для расширения и углубления знаний по интересующим их вопросам науки (теории, эксперимента, истории и др.), чего урок в силу его особенностей предоставить не может. Это всегда хорошо понимают ведущие педагоги и стремятся, максимально эффективнее использовать учебно-воспитательные возможности внеклассных занятий.

Известно, что как форма, так и содержание кружковых занятий постоянно менялись, совершенствовались. Выдвигали все новые, отвечавшие уровню развития школы задачи обучения и воспитания учащихся. В основном они сводились к тому, чтобы средствами внеклассных занятий повысить интерес к предмету, создать условия для развития их творческих способностей, а также для выработки умений и навыков, необходимых для последующей практической деятельности.

Таким образом, работа спецпрактикумов в соответствии с психолого-педагогической программой ориентируется на решение следующих задач:

- выявление одаренных учащихся и создание условий для работы с ними;
- оказание индивидуальной педагогической или психологической помощи школьникам;

- вовлечение учащихся в работу факультативов, привлечение к деятельности в Научном обществе, участие в творческих конкурсах.

Привлечение учащихся к научно-исследовательской деятельности является важным моментом повышения качества знаний, развития интереса к предмету. Школьники учатся работать со специальной, научной литературой, справочниками, словарями, пользоваться специальной терминологией, уметь составлять словарь по теме, план экспериментальной работы, пользоваться каталогом в библиотеке, рационально использовать время для научной работы, готовить себя для будущей творческой деятельности в вузе.

Нами был разработан спецпрактикум «Агрохимический анализ почв» для учащихся профильных 10–11 классов, программа которого реализуется в течение 18 часов и рассчитана на проведение 1 занятия в неделю продолжительностью 1 час.

Целью данного спецпрактикума является вооружение школьников основами агрохимии и почвоведения, формирование навыков и умений химика-аналитика, а также привитие интереса к сельскохозяйственному труду.

При организации агрохимического спецпрактикума были поставлены следующие *задачи*:

1. Владеть основными теоретическими положениями агрохимии и почвоведения;

2. Выполнить агрохимический анализ с целью приобретения учащимися навыков экспериментальной работы;

3. На основании материалов почвенных исследований научить характеризовать почвы с выявлением их ценностных качеств и недостатков, давать рекомендации по внесению определенных удобрений для устранения этих недостатков и повышения урожайности сельскохозяйственных культур;

4. Пропагандировать агрохимические знания среди своих одноклассников, местного населения.

Методические рекомендации по проведению спецпрактикума

- Исследовательские опыты не должны требовать дефицитных реактивов; если требуется специальное оборудование, то об этом нужно заранее позаботиться. Все необходимые вещества можно приобрести в магазине для садоводов. Используемые в исследовании химические препараты должны быть доступны, что позволяет организовать индивидуальное выполнение эксперимента.

- Все рассматриваемые опыты должны быть безвредными для учащихся, наглядными, иметь прикладную направленность.

- В группе не должно быть слишком много ребят (не больше 6–12). Это связано с тем, что руководитель должен контролировать действия кружковцев во время практической работы, а удерживать в поле зрения более трех объектов нерационально.

- Группу ребят делят на 3–4 звена (можно на пары), выбирают звеньевых.

- У каждой пары исследователей (звена) на столе должны присутствовать подробная инструкция, содержащая теорию, задание и методику выполнения

и оформления работы; необходимое оборудование, реактивы и объекты для выполнения эксперимента. (До начала работы спецкурса инструкции целесообразно размножить и поместить в прозрачные уголковые полиэтиленовые папки или пакеты – это продлит срок их службы.)

- При обсуждении выполнения той или иной практической работы особое внимание нужно обратить на правила безопасности при манипуляции с реактивами и химической посудой.

- Руководитель должен дать время для ознакомления с работой и распределения обязанностей в звене (паре). Затем в случае необходимости звено (пара) получает дополнительные разъяснения и разрешение на выполнение работы. Перед выполнением исследования важно сообщить учащимся, какие изменения могут произойти с объектами при действии на них высоких концентраций веществ.

- Оборудование нужно приготовить заранее и тщательно проверить его наличие согласно инструкции. К каждому занятию следует иметь резерв химической посуды, т.к. она часто бьется.

- Целесообразно теоретическую часть занятия проводить не более 10–15 минут, а большую часть времени отвести на выполнение практической части (самого исследования).

- Занятие следует заканчивать обсуждением результатов и выводов, полученных в каждом звене, анализировать удаchi и неудачи, обсуждать их. Важно, чтобы школьники осознанно могли ответить, что нового они узнали и что еще хотят знать.

Исследование по организации спецпрактикума было проведено в несколько этапов.

На первом этапе происходила разработка плана научно-исследовательской работы, составлялись методические рекомендации по проведению занятий.

На втором этапе проведен отбор учащихся МБОУ СОШ № 16 с помощью анкетирования, которое выявило увлекающихся химией и желающих заниматься научно-исследовательской деятельностью. В занятиях спецпрактикума приняли участие 10 учащихся 10–11 классов.

Приводим содержание анкеты:

1. Какой школьный предмет вам интересен?
2. По какому предмету вам наиболее интересно читать дополнительную литературу?
3. Занимаетесь (занимались) ли вы в кружках?
4. Считаете ли вы необходимым создание научного общества (далее – НОУ) в школе?
5. По вашему мнению, чем оно должно заниматься?
6. Хотели бы вы участвовать в работе НОУ?
7. Если да, то в какой секции хотели бы работать?

Результаты анкетирования показали, что некоторые школьники интересуются предметом химии, хотели бы изучать дополнительную литературу, заниматься исследовательской работой. Ребята изъявили желание стать членами научного общества учащихся. Однако учащиеся затруднились в выборе темы, но

хотели бы, чтобы их работа носила практический характер. Поэтому темой спецкурса мы выбрали «Агрохимический анализ почв». Тематическое планирование занятий спецпрактикума представлено в таблице.

Таблица

Тематическое планирование занятий спецпрактикума
«Агрохимический анализ почв»

<i>№ п/п</i>	<i>Содержание занятия</i>	<i>Кол-во часов</i>
1	Знакомство с химической лабораторией, правила поведения в ней. Правила техники безопасности. Знакомство с химической посудой и оборудованием	2
2	Изучение основ агрохимического анализа почв. Знакомство с техническими и аналитическими весами. Механизм титриметрического анализа	2
3	Предмет и задачи агрохимии. Понятие о почве, ее структуре. Взятие образцов почвы из разных районов и подготовка почвы к анализу	2
4	Определение содержания в почве органических и минеральных веществ	2
5	Простейший анализ механического состава почвы (лабораторный метод)	2
6	Определение содержания подвижного калия в почве по методу Я.В. Пейве	2
7	Определение активной (актуальной) кислотности почвы (рН)	
8	Определение тяжелых металлов в почве на присутствие или отсутствие. Химические методы индикации загрязнений	2
9	Подведение итогов спецкурса. Защита работ	2

Также нами было проведено входное и итоговое тестирование по основным химическим понятиям, законам и умениям, связанным с агрохимическим изучением почв. Общий анализ контрольных работ показал, что средний уровень знаний учащихся в ходе участия в исследовательской деятельности повысился на 0,4 балла, что отображено на графике (рис.1.).

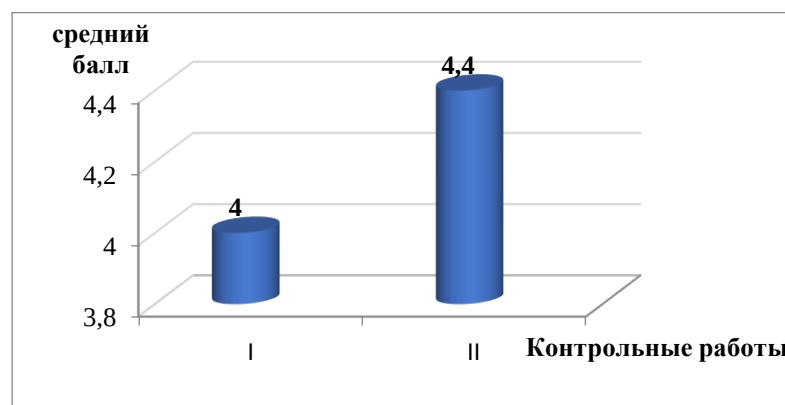


Рис.1. Средний уровень знаний учащихся в ходе участия в занятиях спецпрактикума

Таким образом, нами было показано, что создание спецпрактикума «Агрохимический анализ почв» как одной из форм внеклассной деятельности способствует

развитию исследовательских умений школьников, увлекающихся предметом, развивает их творческие способности и повышает качество знаний по химии.

В целом, исследовательская работа помогает раскрыть интересы и склонности учащихся к научно-поисковой деятельности, формировать умения при выполнении научной работы, а также носит профориентационный характер.

Литература

1. Ахметова Г.Ю., Капинос Н.В. Активизация познавательной деятельности учащихся в условиях обновленного содержания образования // Вестник науки – №5. (38) – Т. 2 – 2021. – С. 12–17.
2. Гузеев В.В. Исследовательская работа школьников: суть, типы и методы. – М.: Школьные технологии, 2010. – 52 с.
3. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. – М.: Вербум, 2001. – 48 с.
4. Железнякова, Ю.В., Назаренко В.М. Учебно-исследовательские экологические проекты в обучении химии // Химия в школе. – 1999. – №3. – С.47–54.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ ОБУЧЕНИЯ

С.А. Опарина¹, А.В. Трубина²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент; e-mail: sv130297@mail.ru,

²студент; e-mail: trubinaalena2022@gmail.com

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье представлена пояснительная записка курса по выбору для учащихся 10–11 профильных классов «Биологически активные вещества в современной фармакологии и косметологии». Обозначены цель и задачи, планируемые образовательные результаты, учебно-тематическое планирование и содержательные разделы курса.

Ключевые слова: профильное обучение; химия; учащиеся; биологически активные вещества.

Углубленный курс химии средней школы призван сформировать у обучающихся систему разносторонних знаний, разнообразных видов деятельности, необходимых для успешной социализации выпускников, их ранней профилизации, подготовки к жизни в современном, динамично изменяющемся мире.

Важной оставляющей этих знаний являются знания о биологически активных веществах, которые представляют собой химические вещества, необходимые для поддержания жизнедеятельности живых организмов, обладающие высокой физиологической активностью при небольших концентрациях по отношению к определенным группам живых организмов или их клеток. К биологически активным веществам относятся ферменты, гормоны и витамины. Для повышения

эффективности процесса формирования здорового образа жизни учащихся путем изучения биологически активных веществ курса химии средней школы углубленного уровня изучения был разработан курс по выбору **«Биологически активные вещества в современной фармакологии и косметологии»**.

Цель: изучение биологически активных веществ, используемых в современной фармакологии и косметологии.

Задачи курса:

Образовательные:

- систематизировать знания обучающихся о биологически активных веществах, возможностях их применения в практической деятельности человека;
- формировать у школьников навыки применения методов химической науки (наблюдения, описания, постановки опытов и объяснения результатов);
- способствовать расширению кругозора учащихся в области современной химии, биотехнологии.

Развивающие:

- развивать творческие способности обучающихся средствами химии при выполнении практических работ;
- развивать приемы поисковой и исследовательской деятельности в сфере химической науки при реализации проектов разнообразной тематики;
- развивать познавательный интерес школьников к изучению химии;
- развивать химическое мышление обучающихся.

Воспитательные

- воспитывать интерес к изучению многообразия химических веществ;
- формировать высокий уровень химической культуры учащихся;
- воспитывать трудолюбие, внимательность и аккуратность при выполнении работ;
- развивать у учащихся внутреннюю мотивацию к обучению;
- осуществлять профессиональную ориентацию школьников в области естественно-научного образования.

Планируемые образовательные результаты

Предметные результаты:

- формирование знаний обучающихся о биологически активных веществах, химизме их действия, роли в жизнедеятельности человека, в сохранении и укреплении его здоровья;
- формирование исследовательских умений в области химии и биологии;
- овладение методами химической науки (наблюдением, описанием химических процессов, постановкой экспериментов и объяснением их результатов);
- формирование знаний правил работы с химическим оборудованием при выполнении практических работ.

Метапредметные результаты:

- формирование умения работать с различными источниками информации (печатными, сетевыми, электронными и др.);

- формирование навыков выполнения поисковой, исследовательской и проектной видов деятельности, умения строить гипотезы, формулировать проблемные задания, наблюдать, осуществлять опыты, обобщать полученные результаты, формулировать выводы, аргументировать и защищать их;
- развитие умения анализировать полученные в ходе эксперимента данные, их обрабатывать посредством наглядного представления диаграмм, таблиц, схем и др.;
- формирование умения организовать учебно-познавательную деятельность, четко определять цель и задачи работы, планировать решение поставленных задач с учетом имеющихся условий, определять последовательность необходимых действий и прогнозировать результаты коллективной, групповой или индивидуальной деятельности;
- формирование умения осуществлять контроль и коррекцию результатов деятельности, а также их оценку;
- формирование способности мотивировать выполнение учебно-познавательной деятельности, объяснять свое отношение к живой природе, собственному здоровью и здоровью окружающих;
- формирование умения слушать, вести диалог, организовывать коллективное обсуждение и решение проблем; объединяться в группы со сверстниками и строить продуктивное взаимодействие; умения вести дискуссию и аргументировать свою позицию, сравнивать различные точки зрения.

Личностные результаты:

- формирование и развитие учебно-познавательного интереса к изучению дополнительного учебного материала и усвоению способов решения практических и исследовательских задач;
- формирование ответственного отношения к обучению, способности обучающихся к саморазвитию, самообучению на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору профессии и построению индивидуальной образовательной траектории;
- развитие навыков самоанализа и самоконтроля результатов учебной деятельности, анализа соответствия результатов требованиям конкретных практических и исследовательских задач;
- формирование умений оценивать собственные действия в области познания живой природы, представлять результаты этих действий, высказывать и аргументировать свои позиции в области исследования химических объектов;
- формирование познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение природы;
- формирование химического мировоззрения обучающихся;
- формирование коммуникативной компетенции при осуществлении совместной деятельности, общении и сотрудничестве со сверстниками и педагогами.

Программа реализуется в течение одной учебной четверти. Содержание данной программы рассчитано на проведение одного занятия в неделю продолжительностью 1 час (10 недель, 1 занятие по 1 ч в неделю, общее число часов –10).

Способы проверки результатов реализации программы

Оценка качества реализации программы включает в себя промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся. Промежуточная аттестация может проходить в виде постановки зачетного эксперимента, выполнения заданий проектной деятельности, практической работы. Итоговая аттестация реализуется в конце освоения программы. При этом оцениваются знания по всему пройденному материалу (в форме беседы, теста, эксперимента и т.д.). Результаты могут отслеживаться по участию обучающихся в различных квестах, олимпиадах, конференциях различного уровня значимости.

Таблица

Учебно-тематическое планирование

Тема	Количество часов		
	всего	теоретические занятия	практические занятия
1. Введение	1	1	-
2. Характеристика биологически активных веществ	7	4	3
3. Практическое использование биологически активных веществ	2	2	-
Итого	10	7	3

Содержание программы

Тема 1. Введение (1 час)

Цель, задачи изучения курса. Основные методы исследования. Наглядные пособия. Знакомство с программой работы. Правила поведения в кабинете химии. Техника безопасности при выполнении опытов.

Демонстрация живых лекарственных растений, гербариев, таблиц, иллюстраций.

Тема 2. Характеристика биологически активных веществ (7 часов)

Биологически активные вещества, аминокислоты, гормоны, витамины (F, A, Д, Е, С, группы В, Р, РР), ферменты. Общая характеристика.

Витамины. Классификация витаминов. Витамины группы В. Витамин D. Витамины А, Е. Витамин К, F. Витамин С. Роль витаминов в обмене веществ. Биокаталитическая функция витаминов.

Биологически активные аминокислоты, пептиды, ферменты. Их роль в процессах жизнедеятельности.

Гормоны. Общая характеристика. Свойства гормонов. Использование гормонов в медицине.

Дубильные вещества: природа, распространение, применение, классификация. Биологическая роль и содержание их в растениях.

Алкалоиды. Общая характеристика. Классификации алкалоидов. Известные представители и их применение.

Демонстрация живых лекарственных растений, гербариев, таблиц, иллюстраций.

Практические работы

1. Качественное и количественное определение витаминов в растительном сырье.
2. Качественное определение алкалоидов в растительном сырье.

Проектные работы

1. Лекарственные растения и их свойства.
2. Растения, используемые в фармакологии и косметологии.
3. Красители для татуировки кожи.
4. Красители брендовых марок краски для волос.

Тема 3. Практическое использование биологически активных веществ (2 часа)

Применение биологически активных компонентов растительных экстрактов в фармакологии и косметологии.

Демонстрация фармакологических и косметических средств.

Практические работы

1. Экстракты лекарственных растений, используемые в фитотерапии и фитокосметике.
2. Растительные масла, используемые в фармакологии и фитокосметике.
3. Антиоксиданты в косметических препаратах.

Проектные работы

1. Модная косметичка.
2. Изучение химического состава косметических продуктов.
3. Исследование показателей растительных масел.

Изучение биологически активных веществ, используемых в различных областях жизнедеятельности человека, обеспечивает достижение всего спектра образовательных результатов освоения курса, сформированность у обучающихся системы универсальных учебных действий, опыта учебно-исследовательской и проектной деятельности. Это позволяет рассматривать понятие «биологически активные вещества» как модельное понятие школьного курса химии средней школы.

Литература

1. Березин И., Савин Ю. Основы биохимии: учебное пособие. – М: Мир, 1990. – 256 с.
2. Береснева Е.В. Современные технологии обучения химии: учебное пособие. – М.: Центрхимпресс, 2014. – 142 с.
3. Опарина С.А., Железнова Т.А. О определении подлинности лекарственных средств // Химия в школе. – 2019. – №7. – С.56–61.
4. Опарина С.А., Железнова Т.А. Практикум при изучении витаминов // Химия в школе. – 2020. – №5. – С.69–73.
5. Опарина С.А. Школьный практикум по анализу лекарств // Химия в школе. – 2017. – №4. – С.50–54.
6. Самылина И. А., Яковлев Г. П. Фармакогнозия: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 976 с.
7. Физиология растений / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; под ред. И.П. Ермакова. – М.: Академия, 2015. – 634 с.

8. Хелдт Ганс-Вальтер. Биохимия растений / пер. с англ. М.А. Брейгиной и др.; под ред. А.М. Носова, В.В. Чуба. – М.: Бином: Лаборатория знаний, 2014. – 471 с.
9. Шамова Т.И. Современные средства оценивания результатов обучения в школе: учебное пособие. – М.: Педагогическое общество России. – 2017. – 192 с.

СЕМЕЙСТВА ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ В КУРСЕ БИОЛОГИИ 7 КЛАССА

О.Н. Старикова¹, О.И. Недосеко²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹студент; e-mail: ola9503797504@yandex.ru; ²д.б.н., доцент; e-mail: nedoseko@bk.ru
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассматривается видовой состав семейств покрытосеменных растений Нижегородской области. В составе флоры Нижегородской области произрастает 943 вида покрытосеменных растений, относящихся к 94 семействам, из них 17 семейств в классе Однодольные (280 видов) и 77 семейств в классе Двудольные (663 вида). При анализе трёх вариантов учебных программ по биологии основной школы выяснено, что в данном курсе практически отсутствует изучение видов местной флоры из различных семейств покрытосеменных растений. Разработанные нами методические разработки урока, экскурсии и внеклассного мероприятия позволяют улучшить результаты знаний и повысить познавательный интерес учащихся.

Ключевые слова: покрытосеменные растения: видовой состав; семейства; Нижегородская область; методические разработки.

Покрытосеменные (лат. *Magnoliophyta*, или *Angiospermae* от др. – греч. ἀγγύειον – сосуд, σπέρμα – семя) – самый крупный отдел растений, к которому относится более половины всех известных видов, характеризуются рядом четких, резко отграничивающих их признаков.

Покрытосеменные растения в настоящее время главенствуют во флоре Земного шара, приспособились к самым разнообразным экологическим условиям и имеют самое разнообразное значение в природе и для человека.

В школьном курсе биологии покрытосеменные растения изучаются в курсе ботаники, где подробно рассматриваются основные семейства классов однодольных и двудольных растений.

Большим препятствием для школьников в настоящее время становится незнание природы родного края (Карасев, 2014). Дети, выросшие в городской среде порой, лишены самых обычных биологических знаний. Незнание окружающего мира природы, неумение созерцать ее разнообразие формирует непонимание в необходимости ее изучения.

Современный учитель биологии, несомненно, должен быть встревожен сложившейся ситуацией и обязан решать сложившуюся проблему. По нашему

мнению, этому может способствовать изучение видового состава семейств покрытосеменных растений из состава местной растительности. В этом заключается актуальность данной работы.

В составе флоры Нижегородской области (Аверкиев, 1985) произрастает 943 вида покрытосеменных растений, относящихся к 94 семействам, из них 17 семейств в классе Однодольные (280 видов) и 77 семейство в классе Двудольные.

Из 17 семейств класса Однодольные самые многовидовые семейства: Злаковые (103 вида – 36,9%), Осоковые (75 видов – 26,8%), Орхидные (29 видов – 10,4%), Лилейные (18 видов – 6,4%), Рдестовые, Ситниковые (по 13 видов – 4,6%) (рис. 1). К самым малочисленным по видовому составу (1–7 видов) семействам относятся: Шейхцериевые, Ситниковидные, Сусаковые, (по 1 виду – 0,36%), Ароидные, Рогозовые, Наядовые (по 2 вида – 0,72%), Частуховые, Водокрасовые, Рясковые (по 3 вида – 1,08%), Касатиковые (4 вида – 1,44%), Ежеголовниковые (7 видов – 2,52%).

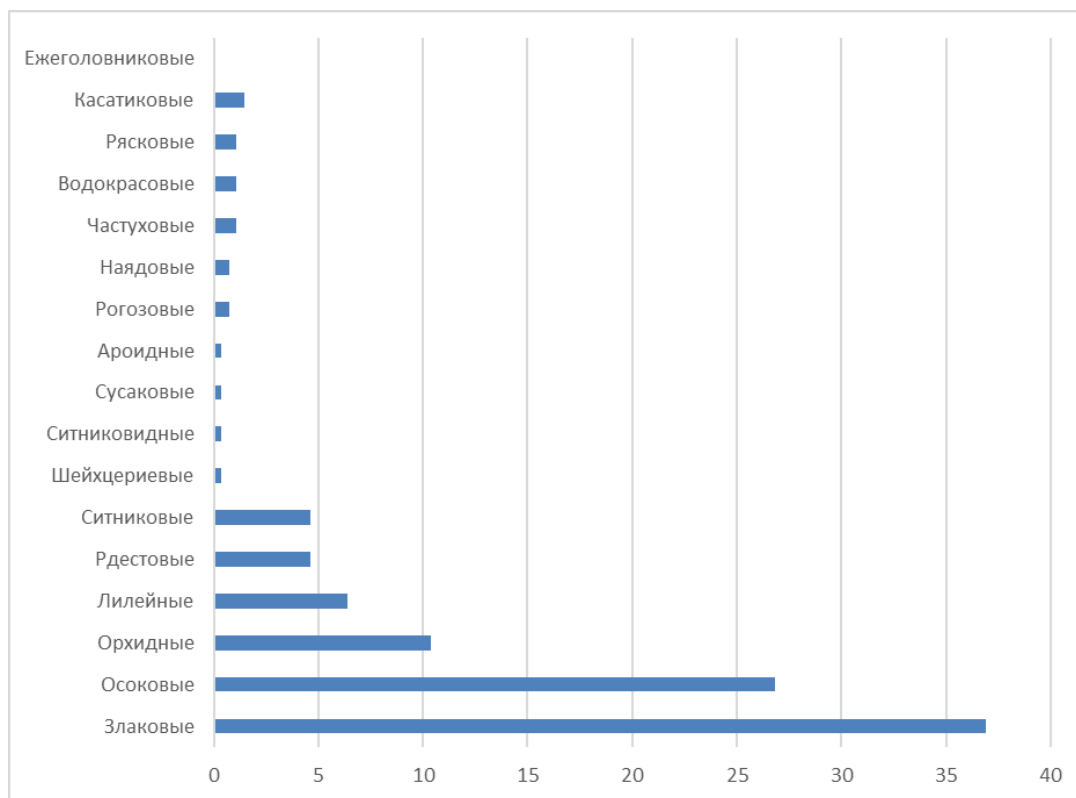


Рис 1. Доля участия (%) семейств однодольных растений Нижегородской области

В классе Двудольные насчитывается 663 вида, относящихся к 77 семействам, из которых самые многовидовые семейства: Сложноцветные (129 видов – 19,5%), Розоцветные (66 видов – 9,9%), Крестоцветные (59 видов – 8,9%), Гвоздичные (56 видов – 8,4%), Бобовые (47 видов – 7,1%), Норичниковые (45 видов – 6,8%), Губоцветные (40 видов – 6,03%), Зонтичные (33 вида – 4,9%), Бурачниковые (24 вида – 3,6%) (рис 2).

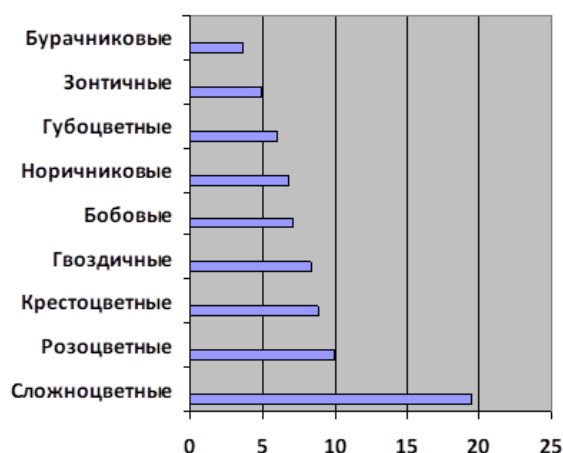


Рис. 2. Доля участия (%) многовидовых семейств двудольных растений Нижегородской области

К самым малочисленным по видовому составу (1–7 видов) семействам относятся: Буковые, Лещиновые, Вязовые, Коноплевые, Портулаковые, Маковые, Резедовые, Белозоровые, Кисличные, Водяниковые, Бересклетовые, Кленовые, Бальзаминовые, Липовые, Волчегодниковые, Рогульниковые, Хвостниковые, Кизилловые, Вертляницевые, Маслинные, Вахтовые, Ластениевые, Синюховые, Заразиховые, Адоксовые (по 1 виду – 0,15%), Крапивные, Санталовые, Кирказоновые, Роголистниковые, Росянковые, Камнеломковые, Крыжовниковые, Льновые, Болотниковые, Крушиновые, Мальвовые, Сланогодниковые, Вьюнковые, Валерьяновые (по 2 вида – 0,3%), Амарантовые, Ворсянковые, Пузырчатковые (по 3 вида – 0,45%), Кувшинковые, Толстянковые, Зверобойные, Повойничковые, Дербенниковые, Горечавковые, Повиликовые, Пасленовые (4 вида – 0,6%), Дымянковые, Истодовые, Подорожниковые (5 видов – 0,75%), Березовые, Жимолостные (6 видов – 0,9%), Молочайные, Грушанковые (7 видов – 1,05%) (рис. 3)

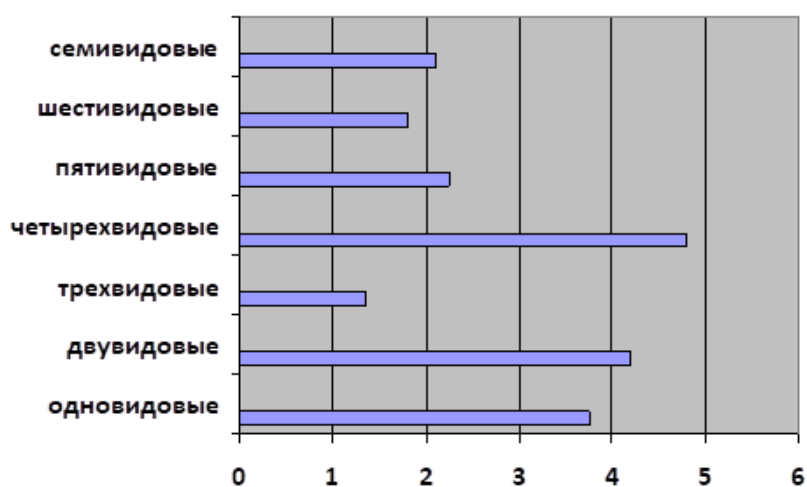


Рис. 3. Доля участия (%) маловидовых семейств двудольных растений Нижегородской области

К самым малочисленным по видовому составу семействам относятся: 25 одновидовых семейств (3,75%), 14 двувидовых (4,2%), 3 трехвидовых (1,35%), 8 четырехвидовых (4,8%), 3 пятивидовых (2,25%), 2 шестивидовых (1,8%), 2 семивидовых (2,1%). С целью выявления возможностей школьного курса биологии изучения семейств покрытосеменных растений Нижегородской области нами были проанализированы действующие учебные программы по курсу биологии, соответствующие им школьные учебники, а также методическая литература по разделу.

На изучение данной темы в школьном курсе биологии у разных авторов отводится разное количество часов: Сонин Н.И., Захаров В.Б. (7 класс) – два часа; Пасечник В.В. (6 класс) – пять часов; Пономарева И.Н. (6 класс) – два часа (см. Табл.).

Таблица

Возможности школьного курса биологии
в изучении семейств покрытосеменных растений

Автор программы	Название программы	Тема	Формируемые понятия
1	2	3	4
Сонин Н.И., Захаров В.Б.	«Программа основного общего образования. Биология. 5–9 классы. Концентрический курс». ФГОС (М.: Дрофа, 2012)	1. Класс Двудольные: характерные особенности растений семейства Крестоцветные, Розоцветные и Пасленовые. 2. Класс Однодольные: характерные признаки растений семейства Злаковые. Класс Однодольные: характерные признаки растений семейства Лилейные	Знакомство с характерными особенностями строения представителей семейства Крестоцветных, Розоцветных и Пасленовых. Знакомство с характерными особенностями строения представителей семейства Злаковых и Лилейных
Пасечник В.В.	Рабочая программа по биологии 5–9 кл. ФГОС (В.В. Пасечник)	1. Систематика растений. 2. Класс Двудольные растения. Семейства Крестоцветные и Розоцветные 3. Семейства Пасленовые и Бобовые 4. Семейство Сложноцветные	Определяют понятия «вид», «род», «семейство», «класс», «отдел», «царство». Выделяют признаки, характерные для двудольных и однодольных растений Признаки, характерные для растений семейств Крестоцветные и Розоцветные Признаки, характерные для растений семейств Пасленовые и Бобовые

		5. Класс Однодольные. Семейства Злаковые и Лилейные.	Признаки, характерные для растений семейства Сложноцветные Признаки, характерные для растений семейств Злаковые и Лилейные
Пономарева И.Н.	Рабочая программа по биологии 5–9 класс. ФГОС. УМК Пономаревой И.Н.	1. Семейства класса Двудольные 2. Семейства класса Однодольные	Общая характеристика. Семейства: Розоцветные, Мотыльковые, Крестоцветные, Паслёновые, Сложноцветные. Отличительные признаки семейств. Значение в природе и жизни человека. Сельскохозяйственные культуры. Общая характеристика. Семейства: Лилейные, Луковые, Злаки. Отличительные признаки. Значение в природе, жизни человека. Исключительная роль злаковых растений

Как видно из полученных данных, система понятий представлена достаточно сжато, можно констатировать, что понятие признаков основных семейств покрытосеменных растений в программах есть, но разнообразие семейств не представлено; отсутствует разнообразие видов местной флоры (на примере Нижегородской области).

Руководствуясь тем, что учебные программы по курсу биологии 6 и 7 классов не предусматривают изучение многообразия семейств покрытосеменных растений местной флоры, нами были разработаны: урок «Класс Двудольные: характерные особенности растений семейства Крестоцветные», самостоятельная работа «Распознавание наиболее распространенных крестоцветных растений своей местности, определение их систематического положения», урок-экскурсия «Раннецветущие растения», внеклассное мероприятие по биологии «Лекарственные растения Нижегородской области» с включением в их содержание многообразия семейств покрытосеменных растений местной флоры. Разработанные нами методические разработки урока, экскурсии и внеклассного мероприятия позволят улучшить результаты знаний и повысить познавательный интерес учащихся.

Выводы

1. В составе флоры Нижегородской области произрастает 943 вида покрытосеменных растений, относящихся к 94 семействам, из них 17 семейств в классе Однодольные и 77 семейств в классе Двудольные.

2. Из 17 семейств класса Однодольные самые многовидовые семейства: Злаковые (103 вида – 36,9%), Осоковые (75 видов – 26,8%), Орхидные (29 видов

– 10,4%), Лилейные (18 видов – 6,4%), Рдестовые, Ситниковые (по 13 видов – 4,6%). К самым малочисленным по видовому составу (1–7 видов) семействам относятся: Шейхцериевые, Ситниковидные, Сусаковые (по 1 виду – 0,36%), Ароидные, Рогозовые, Наядовые (по 2 вида – 0,72%), Частуховые, Водокрасовые, Рясковые (по 3 вида – 1,08%), Касатиковые (4 вида – 1,44%), Ежеголовниковые (7 видов – 2,52%).

3. В классе Двудольные насчитывается 663 вида, относящихся к 77 семействам, из которых самые многовидовые семейства: Сложноцветные (129 видов – 19,5%), Розоцветные (66 видов – 9,9%), Крестоцветные (59 видов – 8,9%), Гвоздичные (56 видов – 8,4%), Бобовые (47 видов – 7,1%), Норичниковые (45 видов – 6,8%), Губоцветные (40 видов – 6,03%), Зонтичные (33 вида – 4,9%), Бурачниковые (24 вида – 3,6%). К самым малочисленным по видовому составу семействам относятся: 25 одновидовых семейств (3,75%), 14 двувидовых (4,2%), 3 трехвидовых (1,35%), 8 четырехвидовых (4,8%), 3 пятивидовых (2,25%), 2 шестивидовых (1,8%), 2 семивидовых (2,1%).

4. При анализе трёх вариантов учебных программ по биологии основной школы мы выяснили, что в данном курсе практически отсутствует изучение видов местной флоры из различных семейств покрытосеменных растений. В связи с этим подготовленные нами методические разработки урока, экскурсии и игры позволят улучшить результаты знаний и повысить познавательный интерес учащихся.

Литература

1. Аверкиев Д.С., Аверкиев В.Д. Определитель растений Горьковской области. – 2-е изд., испр. и доп. – Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 1985. – 320 с.
2. Карасев С.А. Туристско-краеведческая деятельность как средство расширения биологического образовательного пространства // Труды IX Международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых. – 2014. – Т. 1. – С.220–224.

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНИВАНИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЫСОКОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ В ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

И.В.Фролов

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, д.п.н., доцент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: ivanvfrolov@rambler.ru

Единый государственный экзамен по физике является формой итоговой аттестации учащихся, результаты которого дают представление об уровне подготовки учащихся по физике. Анализ результатов ЕГЭ по физике за последние пять лет показывает, что этот уровень практически не меняется. Особые затруднения испытывают учащиеся при решении задач повышенного и высокого уровня сложности, при этом есть и некоторые проблемы при их оценивании. В статье рассматриваются вопросы оценивания решений учащихся физиче-

ских задач повышенного и высокого уровня сложности, рассматриваются критерии оценивания, предлагаются возможные альтернативные способы и методы решения задач с развернутым ответом.

Ключевые слова: задания с развернутым ответом; оценивание; критерии оценивания; методы решения физических задач.

В соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации» государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме Единого государственного экзамена (ЕГЭ) с использованием контрольных измерительных материалов, представляющих собой комплексы заданий в стандартизированной форме и в форме устных и письменных экзаменов с использованием тем, билетов и является обязательной процедурой, завершающей освоение основной образовательной программы среднего общего образования. Результаты выполнения заданий Единого государственного экзамена по физике дают возможность оценить уровень подготовки учащихся, определить наиболее существенные проблемы как в теоретической, так и практической подготовке.

В структуре экзаменационной работы по физике выделены две части. В первой части работы представлены задания, направленные на проверку освоения понятийного аппарата школьного курса физики и оценивания методологических умений. Как показывает практика, с такими типами заданий большинство учащихся справляются достаточно успешно.

Вторая часть экзаменационной работы Единого государственного экзамена по физике претерпевает различные изменения, а в работе 2022 года содержала семь разных типов задач с необходимостью представления развернутого ответа: одна качественная, две расчётные задачи повышенного уровня, четыре расчётные задачи высокого уровня сложности.

Если провести анализ результатов ЕГЭ по физике за последние пять лет (см. табл.), то можно сделать вывод о том, что повышения качества знаний практически не происходит. Более подробный анализ выполнения заданий экзаменационных работ по физике показывает, что наибольшие затруднения у учащихся вызывают задания второй части работы.

Таблица

Результаты выполнения заданий экзаменационной работы ЕГЭ
по разделам курса физики средней школы за последние пять лет [1; 2]

Раздел курса физики	Средний % выполнения				
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Механика	60,8	54,0	58,8	59,1	57,4
Молекулярная физика и термодинамика	53,3	55,1	54,4	57,4	58,1
Электродинамика и основы СТО	49,9	50,2	48,1	49,5	48,6
Квантовая физика и элементы астрофизики	60,3	49,8	55,4	52,5	58,2

Как показывают аналитические отчеты ФИПИ за все годы проведения ЕГЭ по физике, «к дефицитам можно отнести группы заданий, которые контролировали умения: решать... расчетные задачи повышенного уровня сложности; решать качественные задачи; решать расчетные задачи высокого уровня сложности» [2].

Если говорить о подходе к оцениванию решения качественной задачи, что можно сказать, что «обобщенная схема оценивания строится на основании трех элементов решения: формулировка ответа, объяснение, прямые указания на физические явления и законы. Как правило, в авторском решении правильный ответ и объяснение выделяются отдельными пунктами. В критериях оценивания приводится перечень явлений и законов, на основании которых строится объяснение» [3].

Как показывает практика подхода к оцениванию результатов освоения образовательной программы по предметам естественно-научного цикла, то в этом случае обычно применяются однокритериальные схемы оценивания, при этом наблюдается два подхода к разработке критериев оценивания выполнения заданий ЕГЭ в первой части работы. Во-первых, поэлементное оценивание применяется в случае, когда в ответе на задание есть отдельные независимые части, например, на выбор верного утверждения, на соответствие и т.д. В этом случае части ответа ученика на задание оцениваются независимо друг от друга. Результат оценивания является суммой баллов за каждую из частей задания.

В то же время такой подход к оцениванию результата выполнения учащимся задачи невозможен в тех случаях, когда у задачи есть альтернативное решение, а это относится более к физическим задачам из второй части экзаменационной работы. «Например, многие задачи по механике могут быть решены как с использованием закона сохранения механической энергии, так и с использованием законов динамики. При этом разные способы решения содержат разное количество этапов решения, и оценивание каждого этапа одним баллом оказывается невозможным. Кроме того, поэлементное оценивание не может учитывать и альтернативных (не рассматриваемых в школе) способов решения» [4].

В связи с этим можно отметить, что не только по механике учащийся может решить задачу другими методами и способами. Приведем несколько примеров.

Задача 1. Среднеквадратичная скорость молекул идеального одноатомного газа, заполняющего закрытый сосуд, равна 450 м/с. Как и на сколько изменится среднеквадратичная скорость молекул этого газа, если давление в сосуде вследствие охлаждения газа уменьшить на 19%?

В методических рекомендациях по решению и оцениванию этой задачи есть примерное решение, достаточно длинное и использующие многие формулы из молекулярной физики, однако решение может быть более рациональным, на основе основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Рассмотрим это решение.

В задаче дано, что $\bar{v}_1 = 450 \text{ м/с}$, $p_2 = 0,81p_1$.

Запишем основное уравнение МКТ идеального газа для каждого состояния.

$$p_1 = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}_1^2$$

$$p_2 = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}_2^2$$

Поделим уравнения, получим

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\bar{v}_1^2}{\bar{v}_2^2}$$

Откуда имеем

$$\bar{v}_2^2 = \frac{p_2 \bar{v}_1^2}{p_1}$$

Учитывая, что $p_2 = 0,81 p_1$, получим

$$\bar{v}_2^2 = 0,81 \bar{v}_1^2$$

Следовательно

$$\bar{v}_2 = 0,9 \bar{v}_1$$

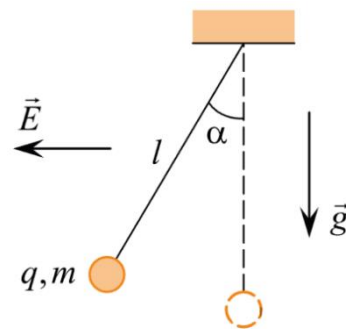
Изменение скорости равно $\Delta \bar{v} = \bar{v}_2 - \bar{v}_1$

$$\Delta \bar{v} = 0,9 \bar{v}_1 - \bar{v}_1 = -0,1 \bar{v}_1$$

Подставляя значение начальной скорости, получим

$$\Delta \bar{v} = -45 \text{ м/с.}$$

Задача 2. Маленький шарик массой m с зарядом $q = 5 \text{ нКл}$, подвешенный к потолку на лёгкой шёлковой нитке длиной $l = 0,8 \text{ м}$, находится в горизонтальном однородном электростатическом поле с модулем напряжённости поля $E = 6 \cdot 10^5 \text{ В/м}$ (см. рис.). Шарик отпускают с нулевой начальной скоростью из положения, в котором нить вертикальна. В момент, когда нить образует с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$, модуль скорости шарика $v = 0,9 \text{ м/с}$. Чему равна масса шарика m ? Сопротивлением воздуха пренебречь.



В пособиях по подготовке и в сети Интернет можно встретить решение этой задачи, например, через работу, однако более рационально решить ее на основе закона сохранения энергии. Заметим, что во время проведения централизованного тестирования в недалеком прошлом такие задачи, когда система обладала не только механической энергией, но и энергией электростатического взаимодействия, встречались достаточно часто. Приведем альтернативное решение.

Решение. Сопротивлением воздуха пренебрегаем, значит, выполняется закон сохранения полной энергии системы. В данном случае это потенциальная энергия тела в поле Земли $W_{pз}$ и его потенциальная энергия в электрическом поле $W_{pэл}$, а также кинетическая энергия W_k .

Выберем нулевой уровень потенциальной энергии в поле Земли на горизонтали, проходящей через центр тяжести шарика в первом положении, а нулевой уровень энергии в электрическом поле на вертикали, проходящей через центр тяжести шарика во втором положении. Тогда можно записать закон сохранения полной энергии системы следующим образом.

$$W_{k_1} + W_{p_{эл1}} + W_{p_{з1}} = W_{k_2} + W_{p_{эл2}} + W_{p_{з2}}$$

Учитывая введенные обозначения, получим

$$qEd = mgh + \frac{mv^2}{2}$$

Откуда

$$qEd = m\left(gh + \frac{v^2}{2}\right)$$

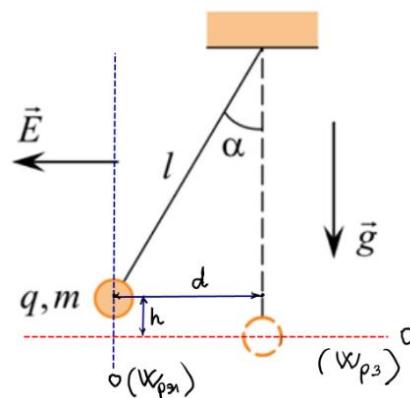
И

$$m = \frac{2qEd}{2gh + v^2}$$

Из чертежа видно, что $d = l \sin \alpha$, $h = l(1 - \cos \alpha)$.

Окончательно

$$m = \frac{2qEl \sin \alpha}{2gl(1 - \cos \alpha) + v^2}$$



Оценивание полноты выполнения задач из второй части экзаменационной работы проводится экспертами на основе специально разработанной системы критериев.

Например, два балла учащийся может получить, если в работе представлено полное решение, а именно:

«I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: *перечисляются законы и формулы*);

II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);

III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);

IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины» [5].

Для экспертов предлагаются примерные подходы к оцениванию ответов на задания с развёрнутым ответом, где полностью описывается решение задачи, ко-

торое может быть понято экспертом как единственным или наиболее рациональным вариантом. В связи с этим на этапе подготовки экспертов к оцениванию результатов выполнения экзаменационной работы по физике необходимо больше рассматривать альтернативные методы и способы решения физических задач повышенного уровня и высокой сложности.

Литература

1. Демидова М.Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2021 года по физике. – М.ФИПИ, 2021. – 40 с. fi_mr_2022.pdf (fipi.ru)
2. Демидова М.Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года по физике. – М.ФИПИ, 2022. – 40 с. fi_mr_2022.pdf (fipi.ru)
3. Гиголо А.И. Оценивание качественных задач с развернутым ответом в КИМ ГИА по физике // Актуальные проблемы преподавания физики в школе и вузе: материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Рязань: Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2018. – С. 21–24.
4. Гиголо А.И., Демидова М.Ю. Особенности системы оценивания заданий с развернутым ответом в контрольных измерительных материалах по физике // Педагогические измерения. – 2019. – №2.
5. Демидова М.Ю., Гиголо А.И., Лебедева И.Ю., Фрадкин В.Е. Методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2022 года. Физика. – М.: ФИПИ, 2022. – 123 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ТУРИСТИЧЕСКИХ ЭКСКУРСИЙ В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ И КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТЕЙ КУЛЕБАКСКОГО РАЙОНА

А.В. Чернышова

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, студент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: shernucova2206@mail.ru
Научный руководитель: М.С. Любов, к.п.н., доцент

В статье рассматривается природный и культурно-исторический потенциал Кулебакского района. В оптимально сжатой форме раскрываются природные условия района, приводятся сведения о наиболее интересных культурно-исторических объектах с точки зрения развития краеведческого туризма в районе.

Ключевые слова: Кулебакский район; культурно-исторический потенциал; туристический потенциал; памятники архитектуры.

В настоящее время в связи с усилением патриотического воспитания, увеличивается интерес к изучению родного края – своей малой родины. В этом плане туристическая экскурсия выступает одной из активных форм изучения своего края.

Экскурсия – это услуга по организации посещения объектов экскурсионного показа (объекты природного, историко-культурного наследия, промышленные предприятия и др.) индивидуальными туристами (экскурсантами) или туристическими группами, заключающаяся в ознакомлении и изучении указанных объектов в сопровождении экскурсовода, гида, гида-переводчика, продолжительностью менее 24 часа без ночевки [1, с. 5].

Важнейшей функцией туристической экскурсии является, в первую очередь, – познавательная, а участие в ней дает возможность расширить собственные знания, познакомиться с природой и культурно-историческими объектами, которые находятся на территории родного края.

На территории Нижегородской области имеется немало интересных природных и исторических объектов, представляющих интерес в сфере туризма. Большим туристическим потенциалом обладает Кулебакский район – административный и муниципальный район в Нижегородской области. Кулебакский район находится на юго-западе области, граничит с Навашинским, Ардатовским и Выксунским районами Нижегородской области. Район соседствует с Владимирской, Рязанской областями и Мордовией. Площадь района составляет 938,9 квадратных километров.

На территории района расположены 28 населенных пункта, в том числе – административный центр город Кулебаки, два поселка городского типа Велетьма и Гремячево, также 23 сельских населенных пункта. Кулебакский район разделен на 9 административных единиц: районная администрация, две поселковых и шесть сельских администраций (Ломовская, Михайловская, Мурзицкая, Саваслейская, Серебрянская, Тепловская) [2].

Довольно богата и разнообразна природа Кулебакского района. По территории района протекают реки Теша, Велетьма, а также речки Шилокша, Ломовь, Леметь. Все реки и ручьи относятся к бассейну реки Оки. В среднем протяженность рек и ручьев в расчете на 1000 га составляет 0,23 километра. Основными источниками питания рек являются снеговое, на долю которого приходится 70% годового стока, 20% составляют подземные воды и 10% дождевые. Средний уровень грунтовых вод находится в пределах 1,3–1,7 метра. В районе находится второй в Нижегородской области по масштабам крупный искусственный пруд Велетьминский с площадью зеркала 4,04 квадратных километра [3, с. 36].

Особую красоту имеют природные ландшафты Кулебакского района, располагаясь в Приокской низинной полесской местности. Большая часть местности покрыта сосново-широколиственными лесами. Леса разновозрастные и различаются флористическим составом древесных пород. В настоящее время выделяются три основных типа лесов:

- сосново-широколиственные леса вместе с дубом, липой, ясенем в комбинации с берёзово-сосновыми лесами;
- широколиственные леса (в большей степени с дубом и обычно вместе с примесью липы, клёна, ясеня);
- березовые, а также сосновые леса вместе с примесью дуба, липы, в некоторых случаях сосны.

Площадь территории составляет 69 200 гектар, в том числе покрытая лесом – 64 900 гектар.

Неменьший интерес представляет культурно-исторический потенциал края. Одной из главных достопримечательностей города Кулебаки является краеведческий музей. До недавнего времени музей был музеем революционной, боевой и также трудовой славы кулебакских металлургов, но по мере расширения экспозиции стал краеведческим музеем. Музей расположен в характерном для Кулебак здании – бывшем Народном доме Кулебакского завода, построенном в конце XIX века. Изображение этого здания даже было помещено на гербе города Кулебаки.

В народе здание, где располагается музей, именуют «Теремок». Он представляет собой исключительный пример деревянного зодчества, выполненный в традициях русского сказочного стиля – в таком случае на самом деле он очень похож в теремок. Оно было привезено в разбор из Нижнего Новгорода в 1896 году с выставки «Царский павильон». В конце XIX века «Теремок» служил театром, поэтому в центральном зале была построена сцена для выступлений актеров. В боковых же помещениях располагались гримерные, репетиционные комнаты, театральная библиотека с читальным залом, столовая, а также кассы.

С лета 1913 года в «Теремке» постоянно проходят киносеансы. В 1917 году Народный дом стал функционировать как политический центр города Кулебаки. Именно тут 27 февраля 1917 года был создан Революционный исполнительный комитет. Через несколько месяцев спустя в том же здании было принято решение о передаче власти в Кулебаках совету рабочих.

В 1982 году прошли ремонтные работы «Теремка» высокопрофессиональным коллективом металлургического завода, уже после этого тут открывается музей революционной, боевой, а также трудовой славы металлургов. Данное действие было связано с празднованием 50-летия города. Однако экспозиция музея быстро расширилась, и «Теремок» вскоре стал краеведческим музеем города Кулебаки и района в целом.

В 2000-х музей был закрыт на ремонтные работы, которые длились многие годы. 17 июля 2015 года в честь Дня металлурга после ремонтных работ произошло торжественное открытие отреставрированного музея города Кулебаки [4, с. 4].

В главном актовом зале музея разместились восстановленная и расширенная экспозиция, которая посвящена истории металлургического завода города Кулебаки, среди других экспонатов существует интерьер типичной крестьянской избы, а также другие, экспозиции присущие истории города и района.

Краеведческий музей до сегодняшнего дня остается одним из главных достопримечательностей города и района. За время существования «Теремка» его посетило более 300 000 человек. Здесь проходит большое число событий – различные творческие выставки, семинары, лекций, а также презентации книг.

Перед зданием музея в 1925 году был установлен бронзовый монумент В.И. Ленина – один из 200 уцелевших бюстов, сделанных по посмертной маске

Ленина. Памятник установлен на металлической конструкции необычной формы, отличается естественностью, а также небольшими размерами.

На площади Победы в самом центре города Кулебак находится мемориал героям Великой Отечественной войны. Он представляет собой три огромных гранитных штыка, которые устремлены остриями в самое небо. Прямо перед ними установлена плита с Вечным огнем [6, с.7].

Глубоко в лесу находится Кутузовский скит – это самый далекий православный скит известного на всю страну Серафимо-Дивеевского монастыря, основанный в 1864 году. Великолепный храм, восстановленный и освященный десять лет назад, видно издалека.

В двухстах метрах в лесу располагается родник, «ископанный» старцем Иоанном Терентьевичем Яшиным в конце XIX века. В 2012 году возле родника была построена купальня.

На Бунтарской улице расположен Храм Николая Чудотворца. Это сравнительно новый храм, строительство его было начато в 1996 году и продлилось более 10 лет.

По всему району располагается большое количество родников. Всего их насчитывается 56.

Казанский родник в селе Гремячево – один из самых полноводных святых источников Нижегородской области. Родник располагается в самом центре села Гремячево на берегу реки Тешы рядом с Церковью Казанской иконы Божией Матери. Село известно тем, что располагается в районе залегания очень крупных отложений доломитовых пород.

Родник «Рыжевский ключ» находится в селе Теплово. Название свое он приобрел от фамилии ямщиков Рыжевских. В 100 метрах находилась почтовая станция, где располагался конный двор и трактир. Воду для самовара работники брали из родника. В 1987 году вода родника была изучена в лаборатории. Исследование показало, что вода жесткая, пресная, гидрокарбонатно-кальциевая и загрязнена нитратами. Загрязненная вода носит поверхностный характер, при правильной очистке и благоустройстве территории родника качество воды станет лучше. «Рыжевский ключ» можно причислить к родникам районного значения. Около данного родника стоит 150-летняя ива, из-под ее корней и вытекает родник. Религиозные люди полагают, что вода данного родника святая и лечебная.

Родник «Тятяев ключ» располагается в селе Теплово. Уроженец села, старец Иоанн Терентьевич Яшин еще при жизни прославился высокими духовными, молитвенными делами и пользовался уважением земляков. Обитал приблизительно около Дальне-Давыдской, а также Кутузовской женских общин Дивеевского монастыря, в отшельничестве. В селе Теплово после старца остался только родник с чистой прозрачной водой под горою у реки Теша, который тот выкопал и обнес срубом,. Данный родник является целебным, жители села и гости всегда приходят к нему за исцелением.

Таким образом, Кулебакский район обладает богатым природным и культурно-историческим наследием. Роль туристических экскурсий в изучении

Кулебакского района выражена в эстетическом наслаждении от красоты окружающей природы, в познании истории Кулебакского района, расширении кругозора и воспитания любви к малой Родине.

Литература

1. Беликова Н.А., Ковалевич Э.В. Экскурсии // Методика и техника экскурсий. – 2017. – С. 57.
2. Географическое положение Кулебакского района. – Адрес доступа: <http://kulebak-region.ru/raion/>
3. Головастиков А.М. Приокский (Выксунско-Кулебакский) индустриальный район. – М.: Форум Инфра, 2011. – С. 72.
4. Засорина С.А. Ночь в музеях. И не только // Кулебакский металлист. – 2015. – 14 нояб. – С. 10.
5. Ульянов Н.С. Изучаем историю родного края. Мемориал // Кулебакский металлист. – 2013. – 14 дек. – С. 10.

Раздел 3
СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ

=====

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ
КОРРЕГИРУЮЩЕЙ ГИМНАСТИКИ В СИСТЕМЕ
ФИЗИЧЕСКОГО И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ
ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Т.Г. Алексеева¹, Л.В. Степанова²

МБДОУ «Детский сад №18 комбинированного вида», г. Гатчина

¹инструктор по физической культуре; e-mail: tania181958@mail.ru

²заместитель заведующего по учебно-воспитательной работе; e-mail: ctmila@mail.ru
Россия, Ленинградская обл., г. Гатчина

В статье рассматриваются вопросы интеллектуального развития дошкольников через использование специальных физических упражнений коррегирующей гимнастики и игровых технологий, методов и приемов физической культуры в режимных моментах и непосредственной образовательной деятельности

Ключевые слова: ребенок; коррегирующая гимнастика; упражнение; головной мозг; дошкольный возраст; физическая культура; развитие; дошкольное образовательное учреждение; психомоторное развитие детей; компенсирующая направленность.

Чтобы сделать ребёнка умным и рассудительным, сделайте его крепким и здоровым. Пусть он бежит, работает, действует – пусть он находится в постоянном движении.

Ж.Ж. Руссо

Резкое ухудшение здоровья детей в последние десятилетия заставляет бить тревогу не только медиков, но и педагогов образовательных организаций. Ученые – физиологи и теоретики спортивной медицины ищут выходы из создавшейся ситуации. Инструктора по физической культуре и воспитатели дошкольных образовательных учреждений сталкиваются с проблемой воспитания таких детей ежедневно, на них ложится основная работа по коррекции и восстановлению здоровья дошкольников.

В своей работе мы основываемся на положении, что любая стимуляция двигательных функций организма и целенаправленная работа над координацией движений в период активного роста ребенка дошкольного возраста приводит к ускоренному развитию мозга и, соответственно, интеллекта. Подбор физических упражнений, соответствующих возрастным и индивидуальным особенностям детей, формирует интеллект ребенка и положительные свойства психики, изменение характера нервных процессов возбуждения и торможения; развитие силы, уравновешенности и подвижности нервной системы.

Физическое воспитание дошкольника представляет собой целостный комплекс оздоровительно-образовательных мероприятий, основу которых составляет двигательная деятельность. Для эффективного управления процессом двигательной деятельности, целенаправленного развития умений и способностей ребенка-дошкольника, улучшения его физического состояния в соответствии с целевыми задачами, существует много различных программ [4–7].

Цель нашей работы – обосновать возможность интеллектуального развития дошкольников через использование специальных физических упражнений корригирующей гимнастики и игровых технологий, методов и приемов физической культуры в режимных моментах и непосредственной образовательной деятельности.

В 2016 году мы стали лауреатами областной Ярмарки инноваций в образовании, проходившей под эгидой Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области ГАОУ «Ленинградский областной институт развития образования», где был нами представлен «Проект программы использования корригирующей гимнастики в системе адаптивного физического воспитания в дошкольном учреждении для детей с нарушением зрения», основанный на многолетнем опыте работы и апробированный на практике [1].

В 2017 году мы заняли III место по итогам областной Ярмарки инноваций в образовании Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области ГАОУ «Ленинградский областной институт развития образования», где мы представили работу «Технология использования средств физической культуры в системе адаптивного обучения и воспитания детей с ОВЗ» [2].

Современные условия жизни меняются с каждым годом. Значительно увеличилось количество ситуаций, требующих способности к концентрации и переключению внимания, проявлению находчивости и быстроты реакции, «пространственной, временной, динамической точности движений и их биомеханической рациональности» [3].

Чем разнообразнее движение, тем больше информации поступает в мозг, тем интенсивнее интеллектуальное развитие. Развитость движений – один из показателей правильного нервно-психического развития ребенка. Занимающиеся изучением развития мозга и его функций физиологи объективно доказали, что «...при любом двигательном тренинге упражняются и руки, и мозг. Самое важное и удивительное состоит в том, что чем раньше ребенок начинает двигаться и чем больше он двигается, тем быстрее растет и развивается его мозг. Чем более физически совершенным он станет, тем сильнее разовьется его мозг, выше будет его двигательный интеллект, а, соответственно, и умственный интеллект!» [9].

В результате медицинских исследований врач и педагог В.В. Гориневский пришел к выводу, что «...недостаток движений не только отрицательно сказывается на здоровье детей, но и снижает их умственную работоспособность, тормозит общее развитие, делает детей безразличными к окружающему» [8]. В работах говорится о большом значении высокоразвитых мышечных ощущений и пластичности нервных процессов, от степени проявления которых зависит

срочность образования координационных связей и скорость перехода от одних установок и реакций к другим.

В современном понимании координация – согласованность в работе мышц разных групп, направленная на успешное выполнение двигательной задачи. Прежде всего, это точность, соразмеренность, способность правильно дозировать силу, направленность, скорость, расстояние. При формировании двигательного навыка в коре головного мозга происходят процессы, помогающие видоизменению координации движений. В сформированном динамически устойчивом движении происходит автоматическое уравнивание всех инерционных движений.

Когда мышцы человека взаимодействуют слаженно и эффективно, можно говорить о хорошей координации движений. Люди с хорошей координацией выполняют движения легко и без видимых усилий. От неё зависит каждое движение человека, без нее невозможно добиться результатов в спорте. Не все дети могут стать спортсменами, но путем тренировок можно добиться, чтобы в школу из детского сада уходил ребенок, прекрасно бегающий, плавающий, катающийся на коньках и лыжах, умеющий владеть клюшкой, мячом и ракеткой. При этом он будет развитым и эрудированным, обладающим высоким для своего возраста интеллектом.

Упражнения корригирующей гимнастики для развития мозга и интеллекта дошкольников выделены нами в особый раздел и находятся в стадии апробации и совершенствования. Это специально подобранные упражнения, в основе которых лежат и естественные движения детей, и подобранные специалистами для выполнения определенной задачи. Цель таких упражнений – включать различные отделы головного мозга, восстанавливать проводимость сигналов нервной системы, снимать телесные и сосудистые зажимы.

В результате работы мы прогнозируем оптимизацию деятельности головного мозга, развитие способностей к усвоению информации и обучению в целом, улучшение кратковременной и долговременной памяти, повышение эффективности однотипных действий, быстрое восстановление работоспособности вследствие быстрой утомляемости и утомляемости после болезни, снятие стресса и раздражительности, развитие творческих и интеллектуальных способностей ребенка.

На новый учебный год дошкольного образовательного учреждения разрабатывается годовое планирование по теме «Эффективность использования средств корригирующей гимнастики в системе физического и интеллектуального развития детей дошкольного возраста», которое составляется на основании индивидуальных планов всех педагогов в соответствии с поставленными задачами по темам самообразования (с включением сюда участия в семинарах, мастер-классах, открытых занятий и др.) (табл.1).

Продуманная система методической работы в форме Единого годового планирования при участии каждого педагога дошкольного образовательного учреждения дает возможность повысить общую результативность в работе по данной теме.

Одним из важных направлений работы является развитие эмоционального интеллекта дошкольника. Трансформация эмоций из отрицательных в положительные позволяет нам изменить поведение ребенка.

Таблица 1

План работы на 2022–2023 учебный год по теме
«Эффективность использования средств коррегирующей гимнастики
в системе физического и интеллектуального развития детей дошкольного возраста»

№п/п	Мероприятия	Срок проведения
1.	Диагностические исследования	
1.1.	Разработка мониторинга психомоторных способностей детей	сентябрь
1.2.	Мониторинг психомоторных способностей детей старших и подготовительных групп ДОУ	сентябрь, январь, май
1.3.	Мониторинг детей ДОУ педагогом-психологом	2 раза в год
2.	Консультации	
2.1.	Консультация для педагогов «Психологические особенности детей с нарушением интеллекта»	Сентября
2.2.	Консультации для педагогов и родителей «Формирование волевой сферы в психомоторном развитии детей дошкольного возраста»	Октябрь
3.	Семинары и мастер-классы:	
3.1.	«Воспитание патриотизма, развитие речи и интеллекта при использовании физических упражнений на утренней гимнастике для детей старшей группы компенсирующей направленности с ТНР»	Ноябрь
3.2.	«Психомоторное развитие детей младшей группы с использованием традиционных пальчиковых игр и нетрадиционных технологий»	Ноябрь
3.3.	«Приобщение детей старшего дошкольного возраста к семейным традициям, праздникам и обычаям, через подвижные игры на улице»	Ноябрь
3.4.	«Физкультурная сказка как эффективное средство психомоторного развития детей младшего дошкольного возраста»	Январь
3.5.	«Развитие речи и психомоторных способностей у детей с ОВЗ в группах компенсирующей направленности с ТНР»	Февраль
3.6.	«Привлечение семей воспитанников к совместной работе по воспитанию ЗОЖ детей старшего дошкольного возраста через участие в конкурсах ДОУ»	Март
3.7.	«Формирование ЗОЖ детей младшего дошкольного возраста через работу с родителями»	Март
3.8.	«Эффективность психомоторного развития детей младшего дошкольного возраста при постоянном использовании упражнений на развитие мелкой моторики»	Апрель

С помощью специальных техник мы снижаем уровень стрессовой ситуации, создаем условия, меняющие его установки от истерики на успех. Успешно претворяются в деятельности педагогов:

- фокусировка на своем теле («найти большой палец на ноге», «взять себя двумя пальцами за мочку уха», «потрогать руками лицо, разглаживая его в разные стороны»);
- дыхательная гимнастика («глубокое и ровное дыхание с использованием движений руками»);
- изменение положения тела в пространстве («стоя», «лежа», «сидя на коленях с прямой спиной»);
- изменение местоположения в пространстве («отойти», «выйти за дверь», «пройти через несколько дверей»);
- изменение позы («поза супермена», «поза модели»);
- выполнение под счет простых однотипных упражнений («хлопки над головой», «прыжки: ноги врозь, ноги вместе»);
- изменение тональности голоса при выполнении упражнений с голосовым сопровождением («шум ветра», «шум дождя»);
- гимнастика для глаз («рисование предмета», «просверли взглядом дырку»);

- бег на длинные дистанции в спокойном темпе;

- ходьба на длинные дистанции в спокойном темпе и общение с ребенком.

Примером может служить «Мозговая гимнастика» – упражнения для улучшения мозговой деятельности и профилактики нарушения зрения.

- «Маятник»: упражнение стимулирует мыслительные процессы. Выполняется стоя, сидя или лежа, плечи опущены и расслаблены, голова наклонена вперед. Подбородок очерчивает слегка изогнутую линию по груди. Медленные качания головы из стороны в сторону до состояния полного расслабления шеи (30 секунд).

- «Ленивые восьмерки»: упражнение активизирует отделы мозга, отвечающие за память и устойчивость внимания. Упражнение выполняется из любого исходного положения. Выполнение в горизонтальной плоскости рисунка восьмерки определенное количество раз правой и левой рукой по очереди, затем – двумя руками вместе. Сложность можно варьировать дополнительными усложнениями.

- «Шапка для размышлений»: упражнение улучшает внимание, ясность восприятия и речь. Упражнение имитирует надевание шапки на голову – мягкое заворачивание ушей от верхней точки до мочки (30 секунд).

Проделанная нами работа по использованию специальных упражнений для развития интеллекта дошкольника позволила предположить:

1. Для развития интеллекта человека, происходящего на разных этапах жизни, особенно важны ранние воздействия. Нейронные связи в коре головного мозга, отвечающие за уровень интеллекта, начинают формироваться с момента рождения ребенка и наиболее интенсивно развиваются до 5 лет.

2. Упражнения, направленные на развитие координационных способностей ребенка, эффективны до тех пор, пока они не будут выполняться автоматически. Отработанные до навыка, хорошо освоенные движения, выполняемые

в стандартных условиях, теряют свою ценность, так как не стимулируют дальнейшее развитие способностей и, следовательно, быстрое развитие интеллекта дошкольника. Внесение даже небольших видоизменений в упражнение или движение стимулирует образование новых связей в коре головного мозга, продолжая развитие ребенка.

3. Основной особенностью использования упражнений и заданий на формирование интеллекта ребенка является их новизна, повышенная сложность, необходимость создания новых сочетаний из освоенных ранее движений. Координация движений, координационные способности напрямую зависят от двигательного опыта. Чем больше количество проводимых занятий и сложность освоенных навыков, тем выше вероятность эффективного решения двигательной задачи и уровень развития интеллекта ребенка-дошкольника.

4. Для детей с ограниченными возможностями движения и детей с задержкой психофизического развития больше используется упражнений на большие группы мышц (не могут выполнять мелкие), на выпрямление рук и ног (согласованная работа мышц сгибателей и разгибателей для снятия мышечной напряженности), на расслабление, ориентацию в пространстве, симметричные и асимметричные, упражнения с предметом (особенно – с мячом), задания на выносливость.

5. Особую значимость в развитии двигательного творчества и эмоционального интеллекта дошкольника имеют игровые двигательные задания, подвижные игры, физкультурные развлечения. Они обладают большим эмоциональным зарядом, отличаются большой вариативностью, дают возможность быстрого решения двигательных задач. Дети имеют возможность самостоятельного развития игровых действий и создания новых форм движения. Игра исключает возможность механического повторения упражнений, активизирует творчество и возможность применения освоенных упражнений в нестандартных условиях игры.

Результативность работы по внедрению корригирующей гимнастики в план образовательной деятельности в течение нескольких лет дает нам возможность представить следующие выводы.

Проведенное исследование программ дошкольного образования по физическому воспитанию и развитию детей, изучение и обобщение научно-исследовательской литературы по вопросам физического развития дошкольников с ограниченными возможностями здоровья, изучение теоретических и практических материалов по педагогике, психологии и физиологии ребенка дошкольного возраста, результативность экспериментально-исследовательской деятельности и личный многолетний опыт наблюдения за физическим развитием воспитанников доказали: определяемая нами гипотеза о том, что целенаправленно проводимая комплексная работа корригирующей гимнастикой помогает скорректировать девиацию (отклонение параметров от нормы) в физическом развитии детей, а следовательно, и помочь в регулировании различного рода психических отклонений у детей и реабилитации их здоровья с присутствием вторичных признаков девиации.

Целенаправленная работа над развитием и совершенствованием координационных умений и навыков дошкольников помогает значительно быстрее и рациональнее развивать двигательные способности. Высокий уровень координационных способностей помогает скорейшему овладению новыми двигательными навыками, влияет на темп и способ усвоения техники и тактики движений, применение в игре и в новых усложненных условиях.

Для более эффективного овладения разного рода двигательными навыками проводится работа на развитие и улучшение координационных умений и навыков дошкольников. Значительный уровень данных умений помогает овладению детьми других двигательных умений, влияет на быстроту и метод овладения техникой движений, применение в игровой деятельности.

По итогам нашей исследовательской деятельности мы констатировали высокий показатель уровня внутренних резервов организма детей, их готовность к физической деятельности, что является значимым показателем общего развития детей дошкольного возраста. Чистота и безошибочность исполнения упражнений и двигательных действий детьми говорят о мыслительной работе коры головного мозга и является высокой степенью интеллектуального развития.

Благодаря введению в систему физического воспитания дошкольного образовательного учреждения занятий, включающих коррегирующую гимнастику, повысился процент усвоения детьми программного материала, наметилось повышение динамики формирования физических качеств.

Средства коррекционной гимнастики содействуют как развитию физических умений и способностей, так и двигательных качеств: силы, выносливости, быстроты, гибкости, ловкости, координации.

Развитие дыхательного аппарата у детей способствует укреплению их здоровья и повышению иммунитета, несмотря на наши сложные климатические условия проживания в Северо-Западном регионе, где погода характеризуется крайним непостоянством и переменчивостью, т.к. Ленинградская область располагается в полосе излишнего увлажнения, с неблагоприятными явлениями, такими как шквальные ветры, ливни, грозы. На протяжении нескольких лет нам удалось удержать индекс здоровья детей на высоком уровне – 11,7. Снизился риск заболеваемости ОРЗ и ОРВИ.

Повышение функций опорно-двигательного аппарата влияет на формирование правильной осанки, укрепление мышечного корсета, формирование свода стопы. Проводимые на протяжении трех лет медицинские исследования показали положительную динамику по изменению групп здоровья детей, она составила 18,8%.

Формирование координации в пространстве, повышение качества координации движений и укрепление глазных мышц повлияло на положительную динамику зрительного восприятия и остроту зрения у детей с нарушением зрительных функций (улучшение зрительной депривации на 15,0%).

Подобранная определенным образом физическая нагрузка содействует формированию координационных умений (рис. 1).

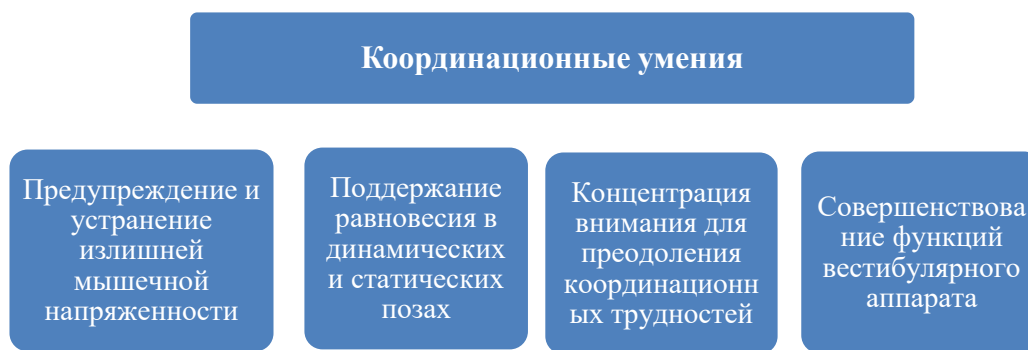


Рис. 1. Формирование координационных умений

Результатом выполнения контрольных нормативов явилось, на наш взгляд, значительное увеличение результативности в группах, занимающихся корригирующей гимнастикой (табл. 2).

Таблица 2

Показатели контрольных нормативов детей старшего дошкольного возраста в группах компенсирующей и общеразвивающей направленности

<i>Тест</i>	<i>Результат (%)</i>
Бег 30м	8,67
Бег на выносливость	5,15
Прыжок в длину с места двумя ногами	9,84
Прыжок в длину с разбега	14,75
Метание в даль	9,47
Метание в цель	7,50

Анализ выполнения контрольных нормативов показал: улучшение в 3 раза уровня гибкости, увеличение показателей равновесия на 35%, развитие силы на 37%, освоение мелкой моторики на 18%, выполнение ассиметричных упражнений на 39%, синхронных упражнений на 25%. Показателем высокого уровня овладения гимнастическими упражнениями является отбор девочек на отделение спортивной гимнастики ДЮСШ№1 г.Гатчина (за 5 лет – 52 человека).

Значимую роль в коррекционно-развивающей работе (логопедического, психологического направления) оказывает использование речевого сопровождения во время проведения физических упражнений: постановка диафрагмально-речевого дыхания, обогащение словарного запаса, преодоление межполушарной ассиметрии мозга, артикуляционная моторика.

По итогам работы за последние три года у детей, посещавших группы компенсирующей направленности для детей с тяжелыми нарушениями речи (ТНР), можно говорить о значительном улучшении звукопроизношения, развитии фонематических представлений, развитии связной речи, лексико-грамматической стороны речи (табл.3).

Таблица 3

Итоговые показатели мониторинга развития детей
в группах компенсирующей направленности для детей с ТНР
в динамике в процентном соотношении

<i>Коррекционно-развивающая работа по разделам</i>	<i>Год/показатели в%</i>		
	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Звукопроизношение	72%	80%	90%
Словарный запас	58%	76%	89%
Лексико-грамматический строй речи	58%	70%	88%
Слоговая структура	63%	75%	89%
Фонематические представления	59%	76%	89%
Связная речь	57%	70%	81%
Итого среднее	61%	74%	88%

Коррекционно-развивающая работа с детьми проводилась не только на классических физкультурных занятиях, но и в форме индивидуальных, подгрупповых, фронтальных. На занятиях дети упражнялись в правильном употреблении звуков и форм речи (словесные игры «Мы, веселые ребята...», «Ты катись, веселый мячик...», «Угадай по голосу», «Вверх-вниз», «Ракета» и др.), наблюдались позитивные изменения в речевом развитии детей и в развитии психических процессов в целом.

Таким образом, сформированные с помощью коррегирующей гимнастики физические умения и навыки позволяют улучшить все психические процессы в организме ребенка и дают возможность участия в соревнованиях не только на уровне дошкольного образовательного учреждения, но и на муниципальном, областном, региональном, помогают адаптироваться к обучению в школе не только здоровым детям, но и детям с ограниченными возможностями здоровья.

Литература

1. Алексеева Т.Г., Степанова Л.В. Проект программы использования коррегирующей гимнастики в системе адаптивного физического воспитания // Областная Ярмарка инноваций в образовании. – СПб.: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2016. – 57 с.
2. Алексеева Т.Г., Степанова Л.В. Технология использования средств физической культуры в системе адаптивного обучения и воспитания детей с ОВЗ // Областная Ярмарка инноваций в образовании. – СПб.: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2017. – 59 с.
3. Земцова М.И. Пути компенсации слепоты в процессе познавательной и трудовой деятельности. М.: Изд. Академии педагогических наук РСФСР, 1956. – 419 с.
4. Марковская И.Ф. Задержка психического развития (клинико-нейропсихологическая диагностика). – М.: Компенс-центр, 1993. – 198 с.
5. Мастюкова Е.М. Ребенок с отклонениями в развитии: Ранняя диагностика и коррекция. – М.: Просвещение, 1992. – 95 с.
6. Маханева М.Д. Воспитание здорового ребенка: Пособие для практических работников детских дошкольных учреждений / М-во общ. и проф. образования РФ. – М.: АРКТИ, 1997. – 88 с.
7. Пензулаева Л.И. Физкультурные занятия с детьми 5–6 лет: Пособие для воспитателя детского сада. – М.: Просвещение, 1988. – 143 с.
8. Седых Н.В. Инновационные аспекты в области дошкольного физического воспитания и здоровья [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Волгоград: ВГАФК, 2011. – 155 с.
9. Страубе Е. Методика раннего развития Глена Домана. От 0 до 4 лет – М.: Эксмо, 2013. – 13 с.

ВИРТУАЛЬНЫЙ КАБИНЕТ УЧИТЕЛЯ КАК ВАРИАНТ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

Н.В. Бусарова¹, Л.М. Жиженина²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал

¹к.б.н., доцент; ²к.б.н., доцент

Россия, Арзамас, e-mail: natwik@rambler.ru

Эффективным средством непрерывного и доступного образовательного процесса является электронное дистанционное обучение. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ не рассматривает дистанционное образование как форму получения образования, но согласно его статье 17 в Российской Федерации право выбора форм получения образования принадлежит родителям (законным представителям) обучающегося, которые могут выбрать: образование в образовательной организации; семейное образование.

В статье рассматриваются возможности создания виртуального кабинета учителя на платформе Pruffme для реализации электронного обучения в рамках школьного курса биологии как адаптированной дистанционной обучающей системы для каждого школьника.

Ключевые слова: дистанционные образовательные технологии; электронное обучение; платформа Pruffme; web-страница; онлайн-курс; платформа Google.

Внедрение сети Интернет и сервисных ресурсов в процесс образования открывает возможности роста и перехода на новый уровень системы обучения. Применение IT-технологий способствует расширению пользовательской системы, предполагает постоянный контроль состояния обучения, онлайн-консультации в процессе образования и после него. Современные средства обучения дают возможность создания адаптированных обучающих систем для каждого обучающегося [1]. Эффективным средством непрерывного и доступного образовательного процесса является электронное дистанционное обучение.

Согласно статье 17 ФЗ «Об образовании» родители (законные представители) обучающегося, вправе выбрать форму получения образования: образование в образовательной организации; семейное образование.

При этом могут применяться «различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение» [2]. В соответствии с частью 1 статьи 16 №273-ФЗ под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при взаимодействии обучающихся и педагогических работников на расстоянии. Таким образом, форма получения образования – право родителей, а в какой форме будет происходить обучение и какие будут применяться для этого технологии – право образовательной организации. Причем среда дистанционного обучения должна обеспечивать возможность освоения образовательной программы в полном объеме, где соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагога с учащимися, и учебных занятий

с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий может быть любым, допускается также отсутствие аудиторных занятий.

Применение дистанционных технологий и электронного обучения не было достаточно активным, но кризис в период пандемии, вызванной коронавирусом, выведший учебный процесс в дистанционный режим, стал мотивом для переоценки средств и инструментов цифровых технологий, внедренных в школы ранее. В целом организация виртуальной среды обучения даёт возможность каждому ученику использовать свой темп работы, пересматривать материал многократно, возвращаться к нему в любое время.

Электронное обучение применяет разнообразные ресурсы, позволяющие задействовать различные каналы восприятия: видео- и аудиофайлы, анимацию, графику. Многие из них интерактивны, а значит, повышают заинтересованность ученика и эффективность работы с ними. Самостоятельно работая, школьник приобретает необходимые для сегодняшней жизни метапредметные компетенции, такие как навыки работы с информацией, умение планировать свою деятельность и отвечать за результаты обучения. Электронное обучение позволяет выстраивать разноуровневую систему и индивидуализировать подходы, отталкиваясь от потребностей обучающегося. Именно используя электронные ресурсы, легче всего адаптировать обучение для детей с ограниченными возможностями здоровья и учеников с неродным языком обучения, для обучающихся, проявивших интерес к конкретным темам данного предмета, и учеников, которым данный предмет дается с трудом.

В процессе становления электронного обучения используются интерактивные электронные средства доставки информации. Система электронного обучения включает в себя программное и аппаратное решение. Она предполагает наличие специальной базы данных, где содержится учебный контент и системы мониторинга обучения. Полномасштабная система электронного обучения состоит из трех стандартных модулей (рис.1) [3; 4].

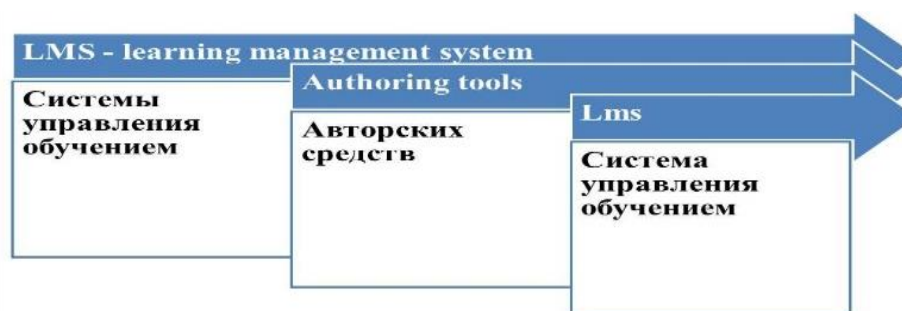


Рис.1. Стандартная система электронного обучения

Данная система позволяет: самостоятельное изучение теоретического и практического материала по индивидуальному графику (рис.2); коллективную работу над проектами при непосредственном участии учителя; режим e-learning; с использованием таких средств обучения как аудио- и видеоматериалы, онлайн практикумы, компьютерные обучающие системы, электронные библиотеки, цифровые базы данных [5].



Рис. 2. Компоненты учебного материала электронного обучения

Создание системы электронного обучения прежде всего связано с выбором системы дистанционного обучения, функциональности онлайн-платформы (рис.3), а также вариацией форм работы (вебинар, онлайн-курс, онлайн-тренинг, web-конференция).

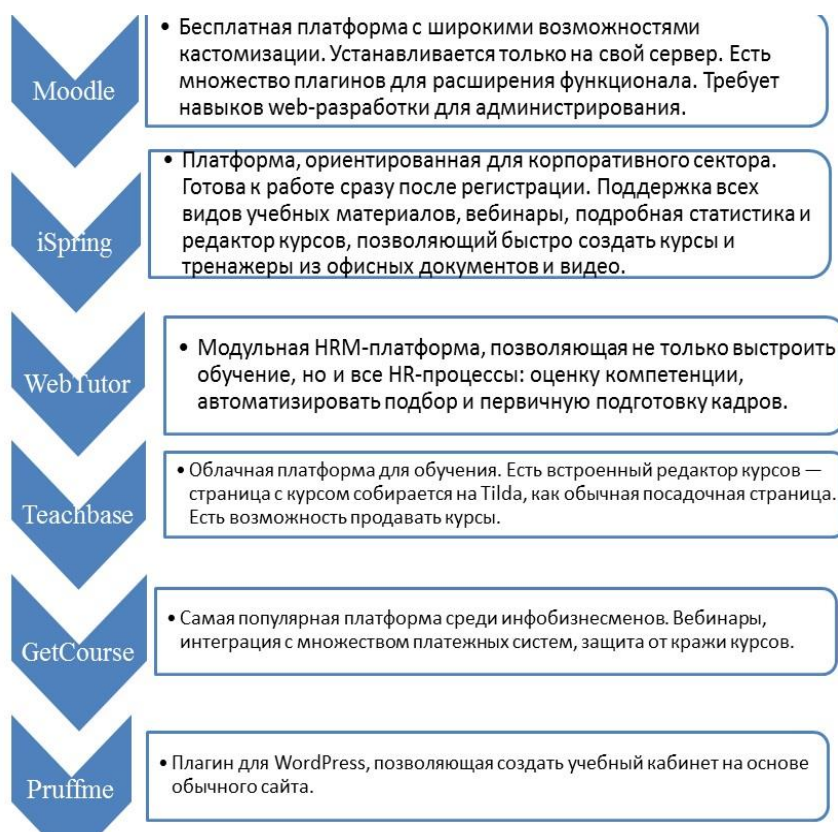


Рис. 3. Платформы дистанционного обучения

Одной из удобных платформ с простым инструментарием для электронного обучения является платформа Pruffme.

Создание профиля учителя на портале pruffme.com (рис. 4) и оснащение его по курсам и онлайн-конференциям происходит с помощью создания соответствующих web-страниц (рис.5).

Схема создания личного кабинета учителя на базе pruffme.com



Рис.4. Схема создания профиля pruffme.com

Схема создания web-конференции на базе pruffme.com



Рис.5. Схема создания виртуальной конференции pruffme.com

В качестве апробирования электронного обучения на данной платформе был создан виртуальный кабинет (web-страница) учителя (рис.6).

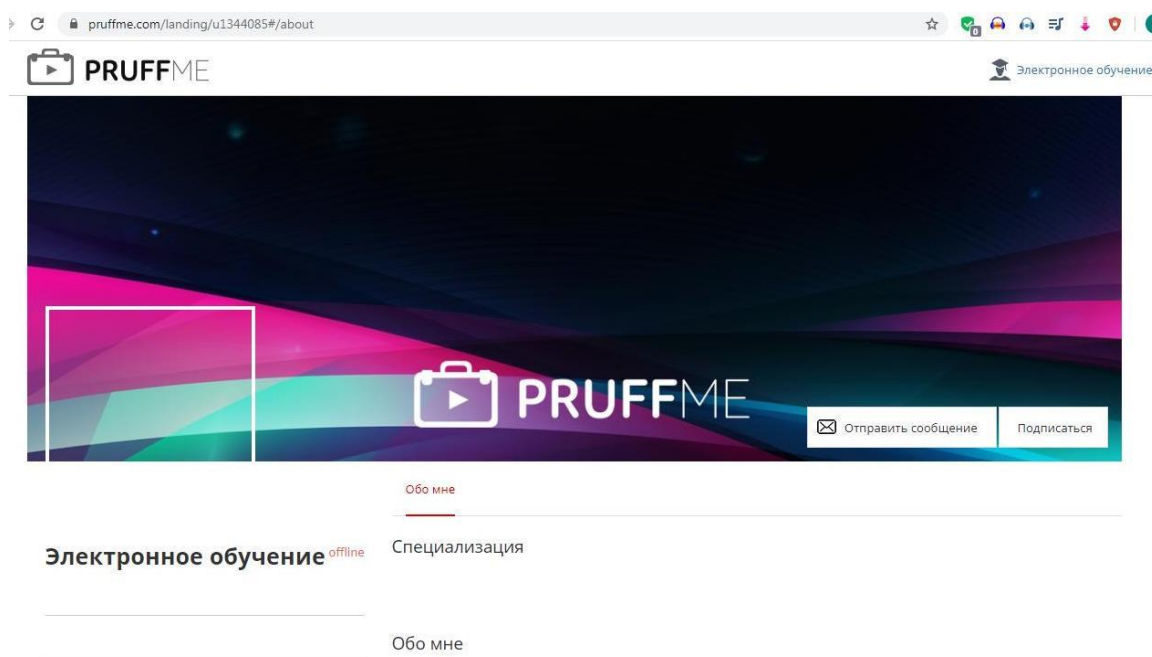


Рис. 6. Виртуальный кабинет электронного обучения (<https://pruffme.com/>)

В разделе «Меню» представлены такие позиции, как «Мои конференции», «Мои вебинары», «Мои тесты», «Мои опросы», «Мои материалы», «Мой профиль», «Мои сообщения», «Уведомления» (рис.7). Структура профильного сайта указывает на авторство разработок учителя, их активность.

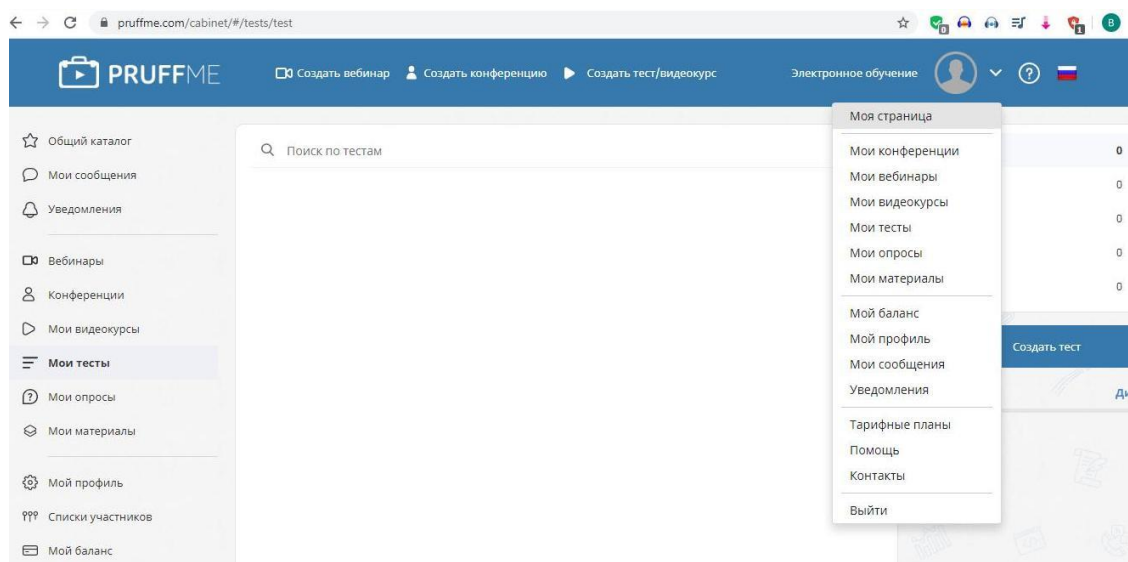


Рис.7. Меню виртуального кабинета (<https://pruffme.com/>)

С помощью web-страниц были разработаны уроки, в основе которых создание вебинара (онлайн-конференции) и сетевого курса по соответствующей теме. Оформить вебинар – достаточно простая операция на базе платформы pruffme.com. Для этого необходимо обозначить название будущей конференции,

дату выхода на связь с участниками образовательного процесса, краткое описание темы урока (рис. 8, 9).

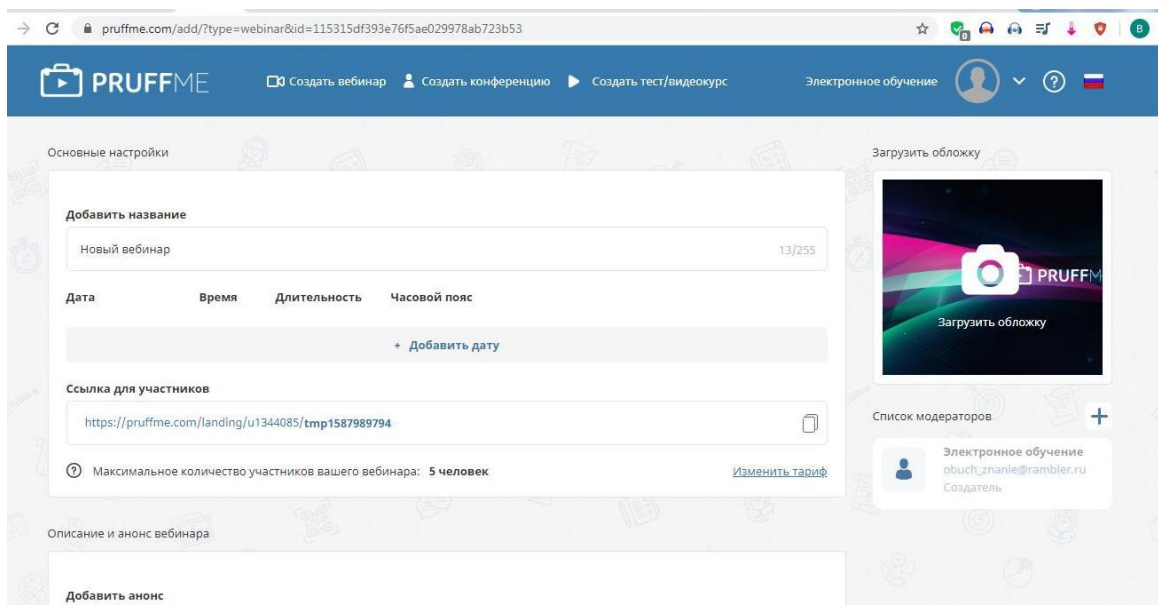


Рис.8. Web-страница создания онлайн-занятия (вебинар) на базе pruffme.com

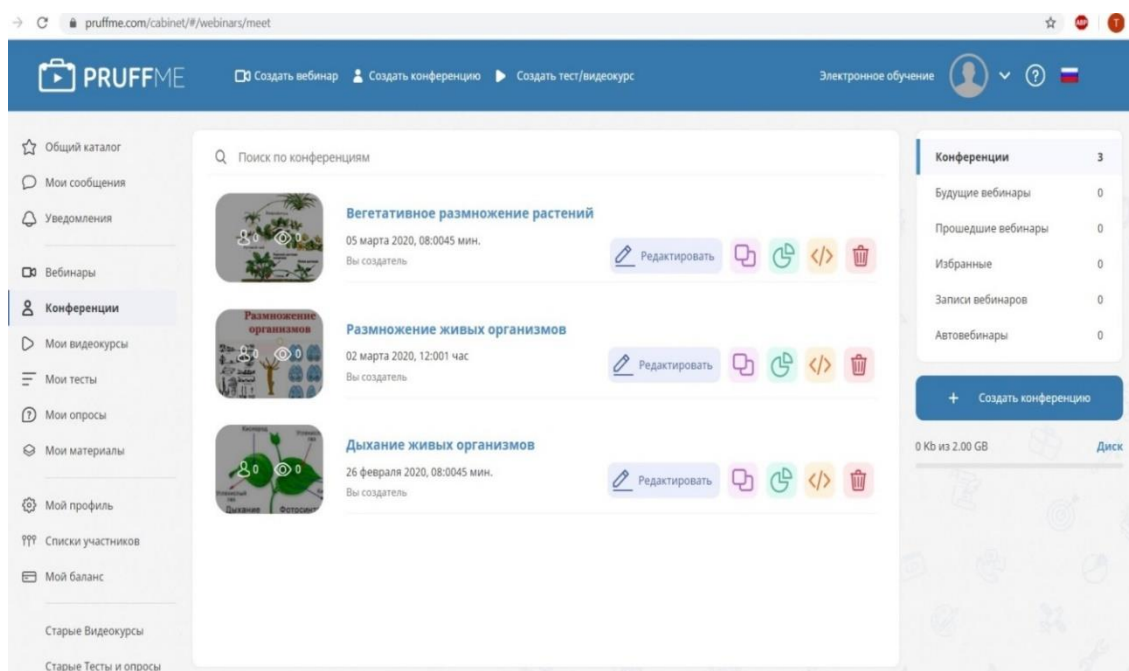


Рис.9. Конференции по биологии в рамках электронного обучения в 6 классе

Для каждой конференции дополнительно создан онлайн-курс с соответствующей тематикой. Виртуальная конференция позволяет получить новую информацию от тьютора (учителя), а с помощью курса можно осуществлять проверку полученных знаний (рис.10), например тестирование (рис.11,12).

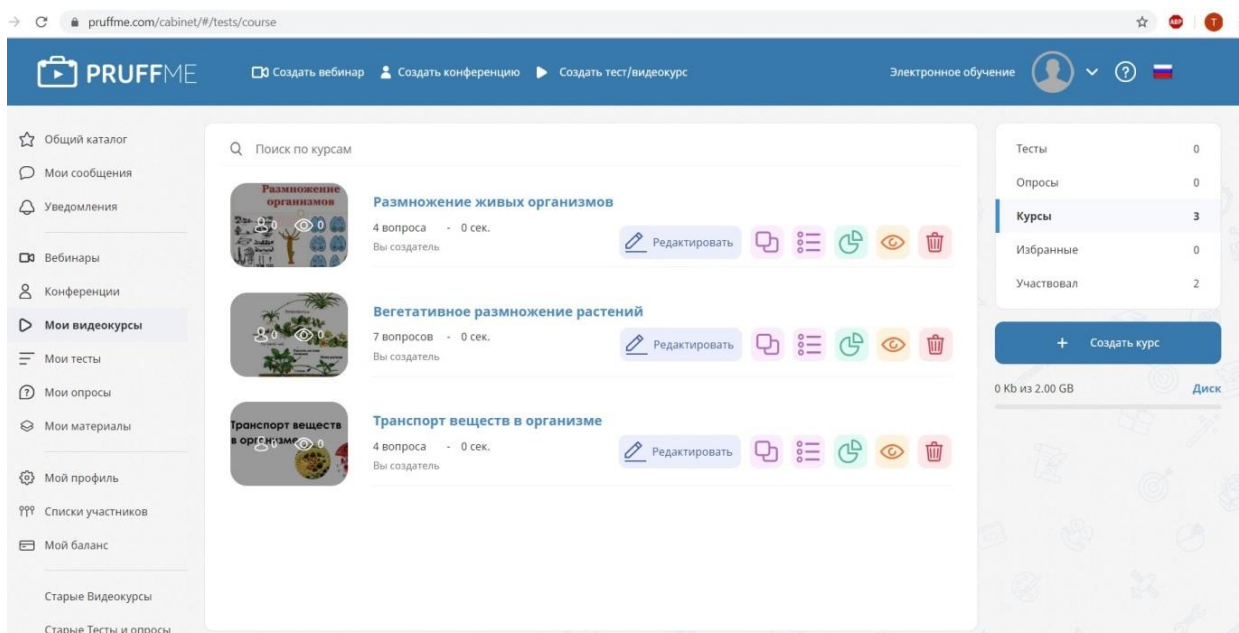


Рис.10. Онлайн-курсы в рамках электронного обучения в 6 классе

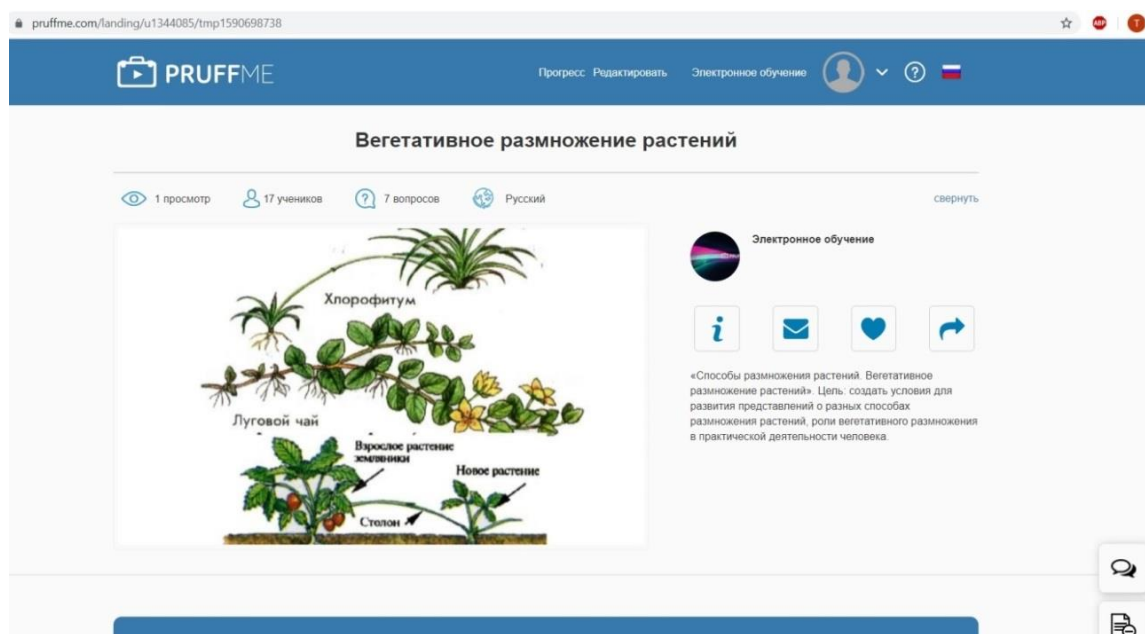


Рис.11. Главная страница курса «Вегетативное размножение растений» (<https://pruffme.com/landing/u1344085/tmp1590698738>)

За каждый правильный ответ в профиль ученика автоматически добавляется балл. Оценочная система помогает выявить как активность в процессе вебинара, так и результативность полученных знаний.

Также каждый школьник может выполнить задание на дополнительные баллы, позволяя выйти в «ТОП» активных пользователей платформы. Формы таких заданий разнообразны: google-таблицы, google-word, google-презентации. Выбор формы для заполнения не имеет определённых рамок.

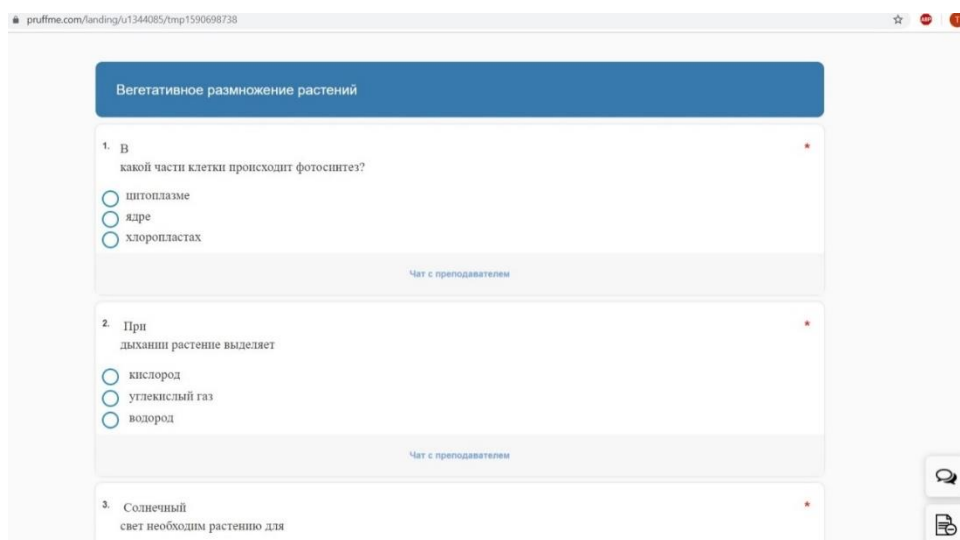


Рис.12. Web-страница тестирования курса
«Вегетативное размножение растений» на базе pruffme.com

Можно выбрать такую форму, как Jamboard, – интерактивная доска на платформе Google, имеющая свойства навигации, управления размером рабочего пространства, прикрепление к различным трекингам проектов и исследованиям. Данный сервис представляет пользователям выбор шаблонов, которые помогают структурировать информацию, рисовать интеллект-карты, добавлять заметки, записывать идеи, оставлять комментарии для стимулирования онлайн-творчества (рис.13).

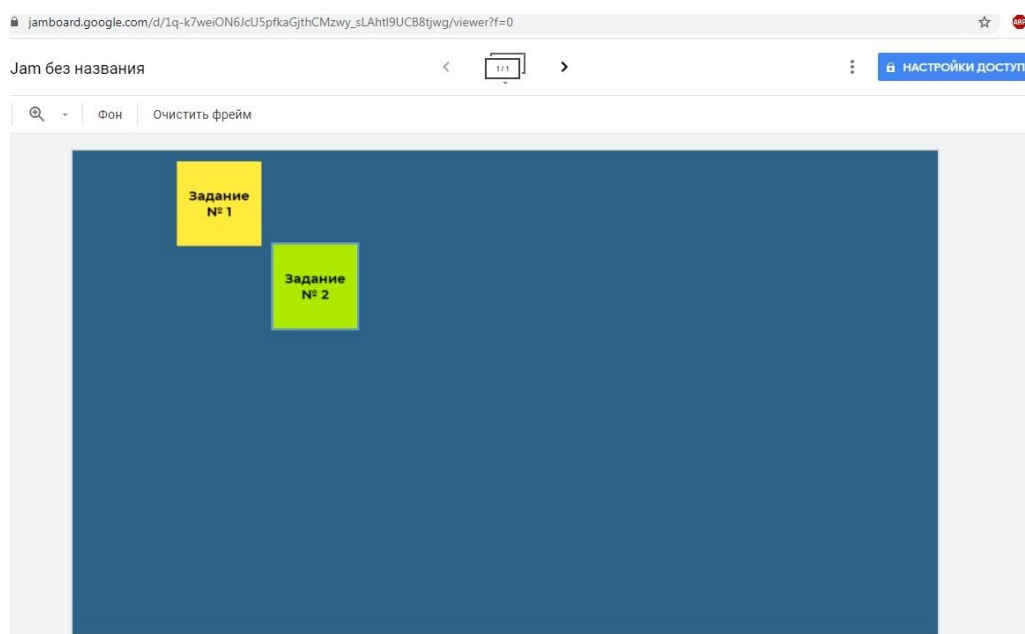


Рис.13. Google-форма информационного облака Jamboard

На рисунках 14 и 15 примеры работы учащихся: заполненная форма google-таблицы и нарисованный кластер в форме google-word.

docs.google.com/spreadsheets/d/1ZXQkKzeXMBwr8EJfBaXWfcYE2T471FABhavWB2nzWUE/edit#gid=0

Новая таблица

Файл Изменить Вид Вставка Формат Данные Инструменты Дополнения Справка Последнее изменение: только что

100% 123 По умолчанию 10 B I A

«Вегетативное размножение растений»									
Способы вегетативного размножения	Примеры растений								
1. Корневища	Прис, ландыш, мята								
2. Клубне-луковичы Луковичы	Гладиолусы Лук, тюльпан, нарцисс								
3. Стеблевые черенки	Традианция, смородина								
4. Корневыми черенками	Одуванчик								
5. Стеблевые клубни	Картофель								
6. Корневой клубень	Георгины								
7. Листовые черенки	Сенполия, сансеверия								
8. Отводки	Крыжовник								

Рис. 14. Заполненная форма google-таблицы учеником 6-го класса

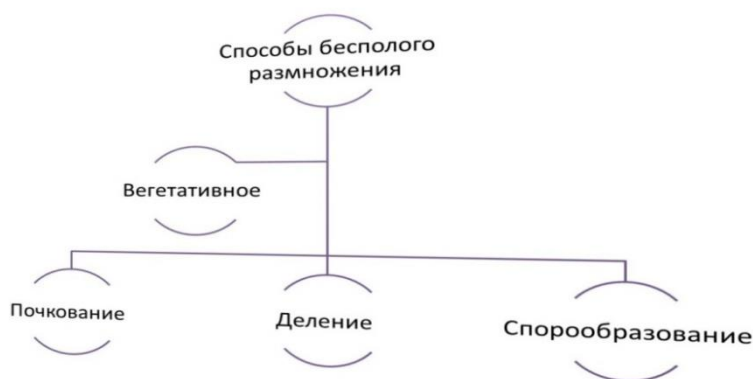


Рис. 15. Кластер на тему «Размножение живых организмов»

Виртуальная конференция в рамках электронного обучения имеет открытый доступ только для зарегистрированных пользователей (учащихся и учителя). На главной странице онлайн-урока размещается тематика и название, дата и время начала, активный отсчет времени до начала события, а также возможность зарегистрироваться на данное мероприятие (рис.16).

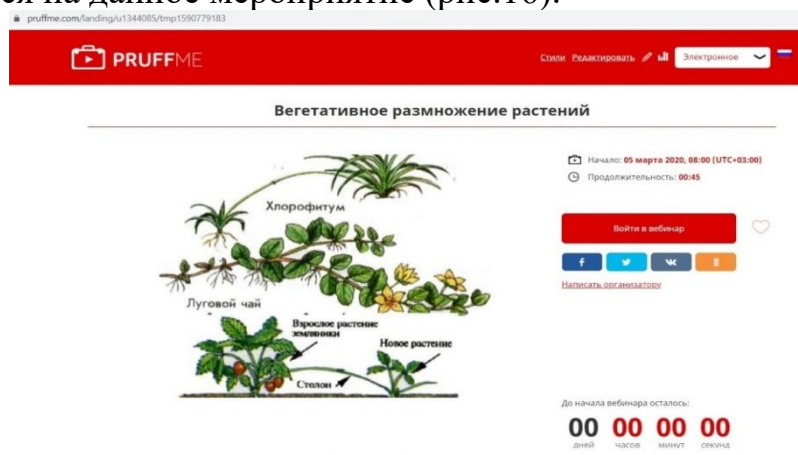


Рис.16. Главная страница конференции на тему «Вегетативное размножение растений» (<https://pruffme.com/landing/u1344085/tmp1590779183>)

На последующей странице размещено расписание вебинара (онлайн-урока), история проведения до ближайшей даты и после (будущие соединения). Также имеется возможность ознакомиться с отзывами и комментариями учащихся, которые уже прошли ранее данный курс. В правом верхнем углу располагается история действий организатора, его активность на всем портале (рис.17).

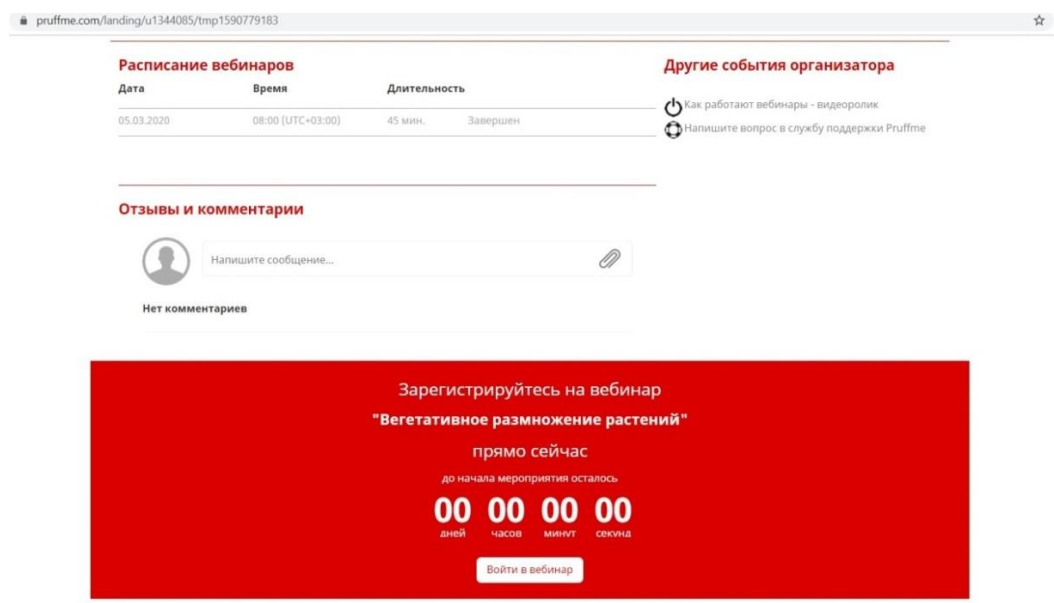


Рис.17. Итоговая страница конференции на тему
«Вегетативное размножение растений»
(<https://pruffme.com/landing/u1344085/tmp1590779183>)

Организация электронного обучения при помощи web-страниц в школьном курсе биологии способствует активной образовательной деятельности учащихся и самообразованию, воспитывает ответственность за проделанную работу. С помощью виртуального образования происходит развитие эрудиции и расширение научного кругозора. Виртуальная модель обучения также позволяет организовывать дополнительную работу с учениками, учебную деятельность, развивает познавательную активность, используя интерес к современным технологиям. Применение электронного обучения обуславливает совершенствование образовательного процесса, повышает качество знаний и умений.

Литература

1. Ананьев А.Н. Интернет-технологии как средство информационно-коммуникационного обеспечения современного учебного процесса // Образовательные технологии и общество. – Казань: КНИТУ, 2009. – С. 473–492.
2. Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации». – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291362/> (дата обращения: 05.03.2021).
3. Бусарова Н.В., Решетина Т.К. Электронное обучение учащихся при помощи веб-страницы на уроках биологии // Теория и практика современной науки: XX Международная научно-практическая конференция, 22 марта 2017. – М.: Олимп. – 2017. – С. 57–60.

4. Решетина Т.К., Марина А.В., Бусарова Н.В., Напалков С.В. Создание и использование электронного образовательного портала при изучении биологии // Биология в школе. – 2020. – № 4. – С. 36–39.

5. Аминул Л.Б. Электронное дистанционное обучение с использованием сервисов web 2.0 // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика: электронный журнал. – Астрахань: АГТУ, 2016. – С. 98–104.

РОЛЬ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИН БОТАНИЧЕСКОГО ЦИКЛА

В.П. Викторов¹, В.Н. Годин², Н.Г. Куранова³, Е.В. Черняева⁴

Московский педагогический государственный университет

Институт биологии и химии

¹д.б.н.; e-mail: vpviktorov@mail.ru; ²д.б.н., профессор; e-mail: godinvn@yandex.ru

³к.б.н., доцент; e-mail: nkuranova@inbox.ru; ⁴к.б.н., доцент; e-mail: katinsad@gmail.com

Россия, г. Москва

Обсуждаются перспективы и возможности применения смешанного образования для различных дисциплин ботанического цикла при подготовке учителей-биологов. Отмечаются особенности наполнения электронных курсов, подходы к их структуре и выбору элементов. Представлен опыт внедрения элементов цифрового образования в учебном процессе на кафедре ботаники МПГУ. Проведена оценка успешности освоения дисциплины Ботаника студентами I курса, показано повышение успеваемости в экспериментальных группах.

Ключевые слова: цифровое образование; смешанное образование; электронные курсы; ботаническое образование.

ООН предложена Глобальная программа образования для устойчивого развития, которая требует изменений в мышлении и способах действий. Она представляется как междисциплинарная методология обучения, охватывающая комплексные социальные, экономические и экологические аспекты на уровне формальной и неформальной учебных программ. Образование в интересах устойчивого развития определяется интеграцией ключевых вопросов устойчивого развития в преподавании и обучении, широком применении разных методов и методических приемов [2; 6].

Национальный проект «Образование» призван обеспечить конкурентоспособность российского образования и вхождение России в десятку ведущих стран мира по качеству образования. Особая роль отводится проекту «Современная цифровая образовательная среда в РФ». Статистические данные показывают, что механизация и автоматизация в XX веке привели к исчезновению около 600 профессий. В XXI веке цифровые технологии внедряются практически во все сферы жизнедеятельности человека. Современные подростки самостоятельно используют разнообразные цифровые технологии для получения знаний и применения их на практике. В современной школе активно внедряются цифровые образовательные системы, развиваются проекты «Российская электронная школа»

и «Московская электронная школа», которые призваны помочь учителям сформировать у учащихся прочные знания, умения и навыки. В последнее время появляется множество электронных контентов.

Министерствами науки и высшего образования РФ и просвещения РФ проводится активная работа по реализации комплекса мероприятий, нацеленных на достижение национальных целей в развитии цифрового пространства. Российские педагоги рассматривают цифровую трансформацию образования как неизбежный процесс изменения содержания, методов и организационных форм учебной работы, который разворачивается в быстро развивающейся цифровой образовательной среде и направлен на решение задач социально-экономического развития страны в условиях четвертой промышленной революции и становления цифровой экономики [7]. Однако наряду с огромными и малоизученными возможностями цифрового обучения существует целый ряд проблем и рисков, связанных с их тотальным внедрением в систему образования. Во-первых, существует реальный риск деградации речи (которая в цифровом обучении редуцируется до нажатия пользователем на буквы клавиатуры компьютера), а вместе с ней и мышления (у детей цифрового поколения мысли фрагментарны, а суждения поверхностны). Во-вторых, при цифровом обучении известный принцип индивидуализации может быть доведён до «абсурда» [3; 8].

В условиях цифровизации общества существует запрос на новые технологии подготовки учителей биологии, которые представляют собой симбиоз очной системы и системы электронного обучения. На данный момент большое количество часов учебной программы выделяется на самостоятельную работу, что формирует необходимость подготовки качественных дистанционных ресурсов и использования существующих цифровых платформ. Соответственно, актуальным становится формирование системы смешанного обучения учителей биологии по магистерским программам для повышения эффективности образования. По сути «смешанное обучение» – это образовательная технология, которая совмещает в обучении работу педагога и онлайн-обучение, а также предполагает элементы самостоятельного контроля обучающимся отдельных параметров образовательного процесса, а именно: векторов, времени, места и темпа обучения, а также взаимодействие с педагогом [4; 9].

На кафедре ботаники МПГУ накоплен большой опыт по внедрению элементов цифрового образования в учебный процесс ботанического образования. Можно выделить несколько этапов овладения элементами цифрового образования. На первом (подготовительном) этапе преподаватели овладели азами компьютерной грамотности (программы Microsoft Word, Excel, Paint и др.). Второй этап был связан с развитием навыков работы с Microsoft Power Point и подготовкой качественных презентаций для интерактивных лекций и семинаров, необходимых элементов для проведения лабораторных занятий. Мы сейчас находимся на этапе всестороннего внедрения в учебный процесс электронного обучения с использованием дистанционной поддержки портала Московского педагогического государственного университета «ИнфоДа Moodle» [1; 5]. Создание элек-

тронных курсов, как показала практика, очень трудоемкий процесс, но в дальнейшем он может значительно облегчить работу преподавателей. Однако для биологических дисциплин имеется ряд существенных особенностей, которые надо учитывать сразу при постановке целей и задач, которые предполагает решить преподаватель на основе его внедрения. Очевидно одно – преподаватель должен помочь студенту не пропасть в разветвленной паутине Всемирной сети и приобрести качественные знания, направляя его по нужной траектории и оберегая от неверных направлений.

Разнообразие дисциплин ботанического цикла определил разные подходы к использованию «ИнфоДа Moodle» в каждом из них. Первую группу дисциплин составляют предметы, для которых введение элементов цифрового образования жизненно необходимо: география растений, фитоценология, охрана редких растений и другие. Применение таких элементов курса, как базы данных, глоссарии, лекции с расширенными презентациями (с включением видеофрагментов), позволяет широко использовать принцип наглядности и успешнее формировать необходимые профессиональные компетенции, связанные со способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значении биоразнообразия для устойчивости биосферы. Вторую группу можно объединить дисциплины (анатомия и морфология растений, систематика растений) для освоения которых необходимо проведение лабораторных занятий, сопряженных с изучением живых растений, гербарного материала, работы с микропрепаратами и соответственно использование микроскопа и бинокля. Для успешного формирования компетенций недостаточно использование компьютерных баз и лекции с расширенными презентациями; необходимые умения и навыки студенты могут приобрести только в специализированных лабораториях и при наличии необходимых объектов для изучения. В третью группу входят дисциплины «физиология растений», «микробиология», для успешного изучения которых необходимы специальные приборы для экспериментов и, что особенно важно, присутствие опытного преподавателя. Однако проектируемые электронные курсы с использованием в лекциях видеофрагментов опытов приводит к совершенствованию учебного процесса.

Традиционно преподаватели большое количество времени тратят на организацию самостоятельной работы студентов. Использование «ИнфоДа Moodle» позволяет разместить необходимую информацию в специальном элементе курса «задание» и оперативно за счет элементов «обратная связь» или «форум» контролировать его проведение.

Большие преимущества дает закрепление знаний за счет лекций, содержащих промежуточное тестирование. Расширенное итоговое тестирование с расчетным временем для отдельных дисциплин по выбору мы рассматриваем в качестве зачета.

Проведена оценка успешности освоения дисциплины «Ботаника» («Морфология и анатомия растений») студентами первого курса бакалавриата четырех различных профилей обучения в течение трех лет. Общая выборка обучающихся за три года составила 264 студента (74, 92, 98 по учебным годам соответственно).

Шкалой оценки успешности освоения дисциплины приняты оценки уровня освоения компетенций: успешный уровень освоения – повышенный и базовый уровень освоения компетенций (результаты рубежного контроля соответствуют оценкам отлично и хорошо), низкий уровень освоения – пороговому уровню освоения компетенций (результаты рубежного контроля – удовлетворительно). Результаты рубежного контроля, соответствующие неудовлетворительной оценке или недостижение уровня рубежного контроля обучающимся, рассматривалось как отсутствие освоения дисциплины.

За три года число обучающихся, достигших успешного освоения дисциплины в экспериментальных группах, на 14,3% выше, чем в контрольной группе, а число обучающихся, полностью не сумевших освоить дисциплину, на 11,3% ниже. Сравнение успеваемости в разных группах обучающихся показало наличие достоверных различий за все три года наблюдений: значения критерия хи-квадрат варьирует от 6.09 до 6.46 при $0.034 < P < 0.05$. Полученные данные демонстрируют достоверные различия в успешности освоения дисциплины при традиционном и смешанном обучении.

Применение смешанного обучения повысило успешность освоения дисциплины «Ботаника» в среднем на 14%, усилило интерес к дисциплинам ботанического цикла у обучающихся старших курсов, позволило увеличить применение поисковых и проблемных методов обучения как за счет высвобождения времени на аудиторных занятиях, так и за счет цифрового моделирования.

При использовании цифровых технологий в естественно-научных дисциплинах необходимо учитывать, что при проведении виртуальных лабораторных практикумов и моделировании экспериментов в цифровой среде у обучающихся может возникнуть эффект ложной простоты в работе с биологическими объектами.

Литература

1. Анисимов А.М. Работа в СДО MOODLE: учебное пособие. – Харьков: ХНАГХ, 2009. – URL: <http://eprints.kname.edu.ua/12205/> (дата обращения: 15.09.2022).
2. Вайндорф-Сысоева М.Е., Грязнова Т.С., Шитова В.А. Методика дистанционного обучения: учебное пособие; под общ.ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой. – М.: Юрайт, 2017. – 194 с.
3. Вербицкий А.А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы // Электронный научно-публицистический журнал «Ното Cyberus». – 2019. – №1(6).
4. Индустрия российских медиа: цифровое будущее / Е.Л. Вартанова, А.В. Вырковский, М.И. Максеенко, С.С. Смирнов. – М.: Медиа Мир, 2017. – 160 с.
5. Кириллова Т.А. Методика создания и использования электронных образовательных ресурсов (программная среда Moodle): учебное пособие для преподавателей. – Петрозаводск Издательство ПетрГУ 2015. – 56 с.
6. Попова О.И. Трансформация высшего образования в условиях цифровой экономики // Вопросы управления. Управление в образовании. – 2018. – № 5(54). – С.158–160.
7. Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования в России и Китае: II Российско-китайская конференция исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект». Москва, Россия, 26–27 сентября 2019 г. / А.Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Канидр.; отв. ред. И.В. Дворецкая; пер. с кит. Н.С. Кучмы; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2019. – 155 с.

8. Стрекалова Н.Б. Риски внедрения цифровых технологий в образовании // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2019. – Т. 25. – № 2. – С. 84–88. – Режим доступа: [http:// doi.org/10.18287/2542-0445-2019-25-2-84-88](http://doi.org/10.18287/2542-0445-2019-25-2-84-88)

9. Шитова В.А. Проблемы внедрения дистанционных образовательных технологий в образовательный процесс высшей школы // Электронный журнал «Вестник Московского государственного областного университета». Раздел «Педагогика». – 2011. – №4 (ноябрь). – URL: <http://vestnik-mgou.ru/Articles/View/153> (дата обращения: 15.09.2022).

ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

А.М. Володин

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

к.п.н., доцент

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: andry.volodin@yandex.ru

В статье рассматриваются сложности, с которыми столкнулась система образования РФ при реализации дистанционного обучения в период пандемии COVID-19, предложен возможный подход к организации и проведению фронтальных лабораторных работ по физике с использованием виртуального моделирования в программе «Начала электроники».

Ключевые слова: дистанционное образование; фронтальные лабораторные работы по физике; тренажёр «Начала электроники».

Начиная с марта 2020 года школы РФ вынужденно перешли на дистанционный формат обучения в связи с пандемией COVID-19. В основе данного перехода лежал Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 14 марта 2020 г. № 398 «О деятельности организаций, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации» [2].

Как отмечается Красновой Г.А. в [1], негативное отношение академического сообщества и общественности к дистанционному обучению связано, в первую очередь, с отсутствием к тому моменту широкомасштабных исследований по проблеме реализации теории и практики образования в онлайн-режиме. С другой стороны, по мнению автора, это должно дать определенный толчок к развитию и распространению дистанционных технологий на ближайшие годы.

Сложности обучения физике в дистанционном формате усугубились еще и спецификой предмета, существенной составной частью которого является учебный физический эксперимент. Как показала практика, наибольшие трудности возникали при организации и выполнении лабораторных работ во внеклассных условиях. Большинство из них нельзя выполнить в домашних условиях за исключением простейших наблюдений и экспериментов, которые можно реализовать с помощью каких-либо бытовых приспособлений. Но в то же время существуют различные программы, позволяющие имитировать изучаемый процесс.

Сегодня в свободном доступе (Free Soft) в интернете можно найти несколько эмуляторов реальных физических установок для проведения виртуальных физических опытов, одной из таких является «Начала электроники». Данное программное обеспечение позволяет моделировать большинство электрических явлений и процессов, начиная от закона Ома и заканчивая электрическими колебаниями.

По своей сути данное ПО – это виртуальный монтажный стол, на котором можно собирать различные электрические схемы, проводить измерения с помощью приборов, т.е. реализовывать различные виртуальные лабораторные работы по электричеству.

При работе с тренажёром «Начала электроники» учащиеся не должны воспринимать его как очередную компьютерную игрушку. Для этого важно сформировать их отношение к симулятору как к лабораторной установке, при работе с которой необходимо соблюдать все требования, относящиеся к организации учебного эксперимента. Одно из основных требований – это планирование эксперимента.

Имеется в виду, что нельзя просто собрать схему на монтажном столе и подключить ее к источнику тока. Перед включением необходимо подобрать правильные параметры всех элементов, входящих в электрическую схему. Данный подбор подразумевает проведение достаточно серьезных расчётов, чтобы тот или иной элемент не сгорел при подключении источника питания. Для сильных учеников рекомендуется этот этап работы выполнить самостоятельно, для всех остальных параметры элементов учитель выдает учащимся сам.

Для вызова окна параметров элемента нужно быстро два раза кликнуть по нему. Для примера приведем окно параметров генератора переменного тока. Как видно из рисунка 1, в параметрах выставляются значения частоты тока, а также величины амплитудного значения напряжения переменного тока.

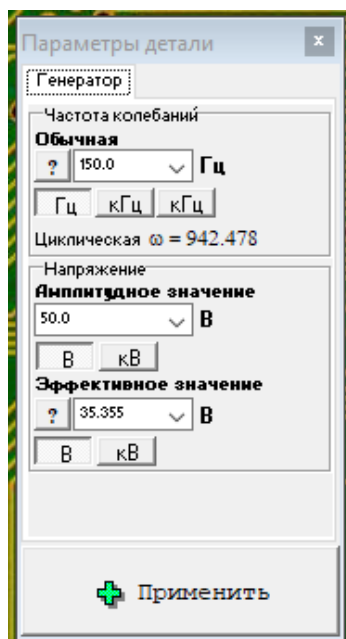


Рис. 1 Окно параметра «Генератор»

Точно также скрупулёзно подбираются параметры любого элемента, используемого на монтажном столе. И только после этого замыкается ключ на схеме и снимаются показания приборов схемы.

Рассмотрим, как с помощью «Начал электроники» можно реализовать фронтальную лабораторную работу «Индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока».

Цель работы:

Исследовать зависимость емкостного и индуктивного сопротивления от частоты переменного тока при постоянных параметрах элементов.

Оборудование: тренажёр «Начала электроники».

Ход работы.

I. Катушка в цепи переменного тока (рис. 2)

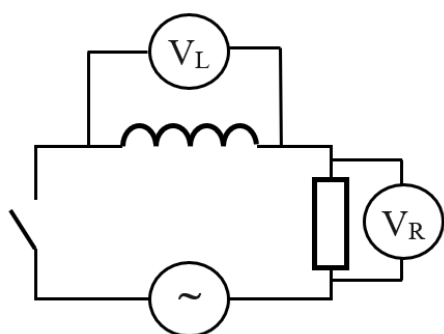


Рис. 2. Принципиальная схема опыта

1. Реализовать цепь на монтажном столе «Начала электроники» (рис. 3).

Задать параметры: резистор $R = 100 \text{ Ом}$; мощность $P = 500 \text{ Вт}$; индуктивность катушки $L = 100 \text{ мГн} = 0,1 \text{ гн}$; напряжение на генераторе $U = 100 \text{ В}$

2. Изменяя частоту генератора, записать показания мультиметров 1 и 2 (напряжения на резисторе U_R и напряжение на катушке U_L) в таблицу 1.



Рис. 3. Реализация схемы опыта на монтажном столе

3. Рассчитать значение токов, текущих в цепи, в зависимости от частоты (для этого надо напряжение на резисторе разделить на его сопротивление

$$I = U_R/R). \text{ Записать полученные данные в таблицу 1.}$$

4. Определите индуктивные сопротивления для соответствующих частот (для этого надо напряжение на катушке разделить на силу тока $X_L = U_L/I$). Записать данные в таблицу 1.

Таблица 1

Взаимосвязь параметров опыта

$\nu, \text{Гц}$	50	100	150	300
$U_R, \text{В}$				
$U_L, \text{В}$				
$I, \text{А}$				
$X_L, \text{Ом}$				

5. Построить график зависимости индуктивного сопротивления от частоты переменного тока (рис. 4).

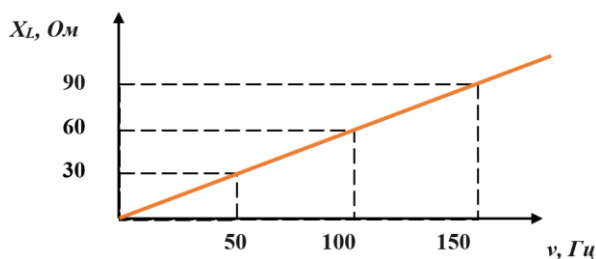


Рис. 4. Зависимость индуктивного сопротивления от частоты переменного тока

6. Сделать вывод. (*Индуктивное сопротивление прямо пропорционально частоте переменного тока*)

II. Конденсатор в цепи переменного тока (рис. 5).

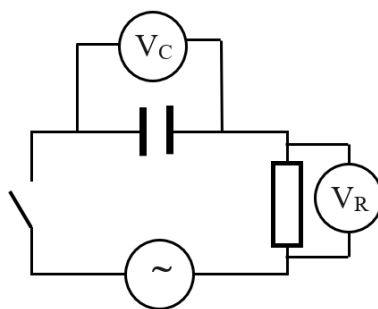


Рис. 5. Принципиальная схема опыта

1. Реализовать цепь на монтажном столе «Начала электроники» (рис.6); задать параметры: рабочее напряжение $U = 400 \text{ В}$; емкость конденсатора $C = 10 \text{ мкФ}$; рабочее напряжение 400 В ; резистор сопротивлением $R = 100 \text{ Ом}$.

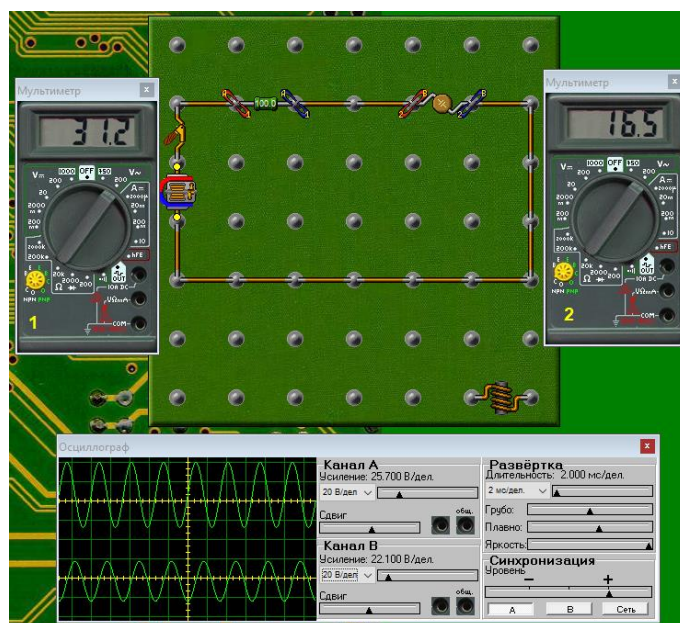


Рис. 6. Реализация схемы опыта на монтажном столе

2. Изменяя частоту генератора, записать показания мультиметров 1 и 2 (напряжения на резисторе U_R и напряжение на конденсаторе U_C) в таблицу 2.

Таблица 2

Взаимосвязь параметров опыта

$\nu, \text{Гц}$	50	100	150	300
$U_R, \text{В}$				
$U_C, \text{В}$				
$I, \text{А}$				
$X_C, \text{Ом}$				

3. Рассчитать значение токов, текущих в цепи, в зависимости от частоты (для этого надо напряжение на резисторе разделить на его сопротивление $I = U_R / R$). Записать полученные данные в таблицу 2.

4. Определить емкостные сопротивления для соответствующих частот (для этого надо напряжение на конденсаторе разделить на силу тока $X_C = U_C / I$). Записать данные в таблицу 2.

5. Построить график зависимости емкостного сопротивления от частоты переменного тока (рис. 7).

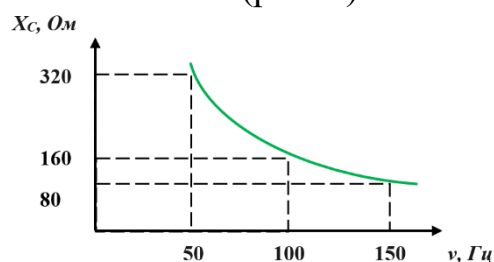


Рис. 7 Зависимость емкостного сопротивления от частоты переменного тока

6. Сделать вывод. (Емкостное сопротивление обратно пропорционально частоте переменного тока.)

Литература

1. Краснова Г.А., Полушкина А.О. Состояние и перспективы дистанционного обучения в период пандемии COVID-19 // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2021. – Т. 18. – № 1. – С. 36–44. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2021-18-1-36-44>
2. Петров А.Е. Дистанционное обучение в профильной школе: учебное пособие. – М.: Академия, 2019. – 428 с.
3. Приказ Минобрнауки России от 14 марта 2020 г. № 398 «О деятельности организаций, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации». – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=604744#01646505067982249>
4. Приказ Минобрнауки № 63 «Порядок разработки и использования дистанционных образовательных технологий». – Режим доступа: http://edu.ru/index.php?page_id=196&op=doDocData&dnews_id=77

ОНЛАЙН-СЕРВИСЫ КАК УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Л.М. Жиженина¹, Л.А. Антропова²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.б.н., доцент; e-mail: statueva@mail.ru

²студент; e-mail: liliya.antropowa@yandex.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассматриваются онлайн-сервисы в качестве образовательного и информационно-коммуникативного компонента учебной среды. Современные онлайн-ресурсы позволяют построить индивидуальную траекторию развития как учителю, так и учащимся.

Ключевые слова: web-технологии; онлайн-сервисы; электронное образование.

В контексте тенденций и трансформаций современного российского общества приоритетным направлением модернизации системы образования является возникновение новых организационных форм образования, связанных, прежде всего, с использованием современных информационных технологий. Такой формой является электронное образование. Это переход к изменению содержания и направленности учебных процессов. И дистанционное, и онлайн-образование понимается как актуальная общедоступная форма получения образования в соответствии с современными потребностями общества и личности.

Наиболее перспективными элементами электронного образовательного пространства на сегодняшний день считаются онлайн-сервисы. Каждый из них по-своему уникален, обладает отличительным интерфейсом и подходом к решению той или иной педагогической задачи. Ученик, базируясь на теоретических знаниях, выполняет практические задания, тем самым отрабатывает свои умения, приобретая навыки. Отсюда вытекает универсальный принцип: теория

усваивается легче, а формирование практического опыта происходит в интерактиве с онлайн-ресурсом [1; 2].

Потенциал сетевых сервисов велик (рис.1). Это подтверждает стремительный рост разработок всё новых и новых веб-сервисов.

Рассмотрим некоторые из них в зависимости от их предназначения (рис.2):

1. Средства по созданию видео и аудио, обработке уже готовых, взятых с видеохостинга (Animaker, Visper, Vimeo, EDPuzzle, PlayPosit) предназначены для создания обучающих видео, видео-презентаций, видео-лекций, интерактивных видео. Можно прибегнуть к созданию виртуального персонажа, от лица которого будет звучать рассказ. Пользователь даже может сделать рисованное видео, придумать образы и смонтировать ролик, наполнив его текстом или озвучив («Объясняшки»).

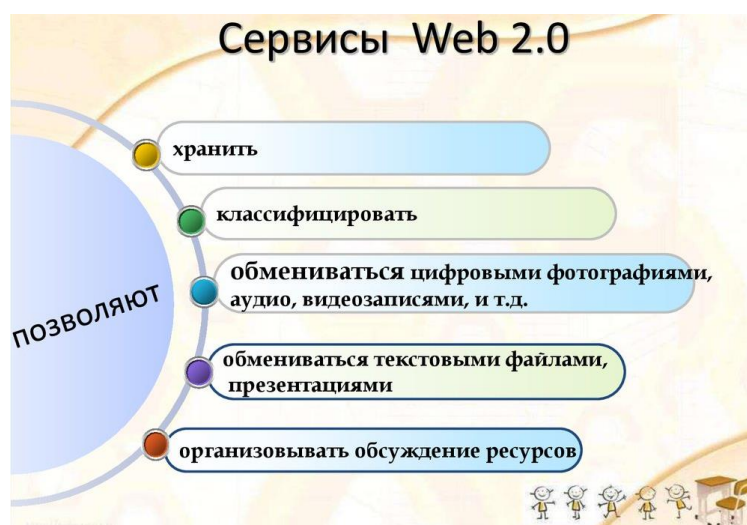


Рис.1. Возможности Web 2.0 сервисов



Рис.2. Примеры известных сервисов по предназначению

2. Фотосервисы (Picasa, Panoramio, Flamber, Canva), позволяют просматривать, публиковать, хранить изображения, составлять брендбуки, плакаты, логотипы и др.

3. Средства по созданию презентаций. Воспользоваться можно готовыми шаблонами в разных дизайнах, тематике предметной области или же создать собственный стиль. Например, сделать слайды с красивым и реалистичным визуалом (эстетичным стилем) можно на платформе Genially, Prezi. Функционал богат разными эффектами. Анимационные фрагменты получить можно с помощью Wixie (плакаты, ролики). Все варианты контента можно с помощью компьютерной мыши сделать на Emaze (открытки, буклеты, фотоальбомы, презентации, игры, веб-сайты).

4. Геосервисы (работа с геолокациями по картам: отметки, комментарии, вставка изображений, построение веб-квестов, виртуальной экскурсии на их основе: Panoramio, Wikimapia, Google maps).

5. Средства по созданию дидактических материалов (игры, задания к урокам, карточки, викторины, кроссворды, интерактивные упражнения, рабочие листы, головоломки, ребусы, памятки, буклеты и многое др.): ThingLink, Cacao, Wordwall, Wilda, Wizer.me, Quizlet, BrainFlips, FlashcardExchange, LearningApps, ProProfs, PurpozeGames, Zondle, Фабрика кроссвордов, ClassTools.net, WordLearner, Classtools.net, TinyTap, Gimp, Crello.

6. Ресурсы по созданию пазлов: JigsawPlanet, JigZone, Photograph Puzzle, Puzzleit.org.

7. Wiki-сервисы для редактирования пользователями текста сайта, коррекции, разработки стенгазеты (Wikiwall, Wikipedia.org).

8. Сервисы для переработки информации в карты разума, кластеры, блок-схемы: Bubble.us, MindMeister, MindMup, XMind, Products.aspose.app.

9. Блоги существуют на просторах интернета для последовательной организации публикаций, общения с другими участниками сетевого сообщества или группы (WordPress, Tilda).

10. Ресурсы по оформлению опросов и тестирований: 99Polls, Flisti, QuizSnack, Simpoll, Usaura, Diagnostic Questions.

11. Создание индивидуальной виртуальной доски с опцией совместного редактирования возможно на базе Conceptboard, DabbleBoard, FlockDraw, Scrumlr, WikiWall, Padlet, Explain Everything.

12. Сервисы, задача которых – организовывать вебинары, уроки, консультирование, конференции (организация видеосвязи): AnyMeeting, Open-Tok, Quatla, Speakplace.

13. Для организации физкультминуток на уроках: Go Noodle (геймификация физических упражнений с целью поддержания энергичности детей).

14. Сервисы по работе с документами, изменение формата файла, создание, редактирование, хранение: Яндекс.Диск, WindowsLiveSkyDrive, Google.Диск, Облако. mail.ru, Kami.

Из классификации видно, что существует огромная подборка сервисов. Это, действительно, универсальные инструменты для воссоздания увлекательного, познавательного, кардинально нового в представлении педагогических технологий. Перед учителями открыты возможности глобального масштаба

по созданию неповторимого продукта на любую тему. Теперь не составит затруднений решить насущную проблему современной школы – снижение мотивации детей к обучению, заинтересованности по мере прохождения предметной программы, отсутствие желания достигать персонального прогресса на пути реализации потенциала каждого из школьников [3].

Анализ точек зрения автора учебно-методического пособия позволил выделить достоинства и недостатки в использовании онлайн-сервисами (см. Табл.) [4].

Таблица

Достоинства и недостатки в использовании онлайн-сервисами

Таблица

Достоинства и недостатки в использовании онлайн-сервисами

Достоинства	Недостатки
Уменьшение материальных затрат (не надо покупать и устанавливать программы)	Необходимо наличие стабильного подключения к интернету
Нет жестких требований к параметрам ПК (мощности процессора, версии операционной системы и т.д.)	Возможность внезапного отключения электричества
Данные хранятся, редактируются, быстро передаются, распечатываются	Не у всех обучающихся есть навыки работы с ресурсами
Обновление версий сайтов, исправляют ошибки сами разработчики	
Возможность найти альтернативный сервис	
Работать можно индивидуально и совместно	
Необязательно наличие ПК, войти можно с мобильного устройства, планшета и т.п. Как правило, вход осуществляется по синхронизации данных или паролю(логину), коду, отправленному создателем	
Практически к каждому ресурсу имеется инструкция по использованию, если же нет таковой, то интерфейс веб-сервиса понятен (работа идет интуитивно) или главная страница описывает пошагово действия пользователя	

Свою большую популярность онлайн-сервисы и платформы среди учителей-предметников за последние годы получили, во многом, за счет своих особенностей:

– Функциональные возможности сервисов просты в обращении. Поэтому справиться с ними смогут все пользователи вне зависимости от своих компетентностей в области ИКТ.

– Создатель своего материала вправе предоставить доступ другим участникам, например, по ссылке или коду доступа.

– Интерфейс ресурса предлагает разработчику варианты размещения своего контента по сети Интернет; тарифы, расширяющие спектр сотрудничества пользователя с сайтом; параметры совместного взаимодействия с другими людьми.

Web-сервисы существенно упрощают реализацию целей образования (выбор способа выстраивания диалога между участниками учебно-воспитательного процесса; обеспечение творческой направленности; форма и вид деятельности различны; стремление к самореализации и создание ситуации успеха для каждого учащегося с учетом интересов, желаний, способностей; повышение результативности работы учеников при воздействии на все когнитивные процессы). Иными словами, «они помогают педагогам продуктивно организовать учебную и самостоятельную деятельность обучающихся», считает И.Г. Захарова.

Подводя итоги сказанному, можно утверждать, что применение Web-сервисов возможно на уроке и вне его. У них огромный спектр использования:

- активация творческой деятельности,
- получение практических умений и навыков,
- стимулирование мотивации,
- поднятие интереса и настроения,
- закрепление,
- повторение,
- преподнесение нового материала,
- организация конкурсов, проектов, школьных мероприятий,
- подспорье в совершенствовании компетенций в области ИКТ.

Практическое применение онлайн-ресурсов формирует новое понимание процесса обучения среди учителей. К тому же наша подборка онлайн-ресурсов подойдет для методистов, репетиторов, тренеров и вообще всем, кто делает образовательный контент (информация цифрового характера, направленная на конечного пользователя или группу). Однако исключать традиционные методы не стоит. Главное – придерживаться рационального совмещения привычных и инновационных методик преподавания для достижения учениками успешных результатов и накопления ими грамотных знаний.

Литература

1. Никишина И.В. Инновационные педагогические технологии и организация учебно-воспитательного и методического процессов в школе: Использование интерактивных форм и методов в процессе обучения учащихся и педагогов. – Волгоград: Учитель, 2007. – 91 с.
2. Габбасова Л.З. Инновационные технологии в образовательном процессе // Инновационные педагогические технологии: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2016 г.). – Казань: Бук, 2016. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/207/11108/> (дата обращения: 19.10.2022).
3. Ильенкова С.Д., Шумпетер Й. Инновации в образовании. – М.: Юнити, 2008. – 178 с.
4. Захарова И.Г. Интернет-технологии в образовании: учебно-методическое пособие. Ч. 3. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2002. – 114 с.

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ – ОДНО ИЗ ГЛАВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НАПРАВЛЕНИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Ю.Н. Земскова

МБОУ СШ №14, учитель биологии и географии
Россия, Нижегородская обл., г.Арзамас; e-mail: syslova0303@mail.ru

В статье рассматриваются здоровьесберегающие технологии, используемые учителем биологии на базе школы. Описывается опыт работы классного руководителя в рамках здоровьесбережения в воспитании школьников, через вовлечение учащихся в различные виды деятельности, направленные на сохранение здоровья.

Ключевые слова: здоровьесбережение; экологическое воспитание; проектная деятельность; окружающая среда; школьники.

Внеурочная деятельность школьников играет важную роль в образовании подрастающего поколения. Опыт работы учителя и классного руководителя демонстрирует необходимость создания условий для развития учащихся. Различные виды деятельности формируют стойкую и разностороннюю развитую личность, овладевающую системой нравственных норм [1].

Среди многих направлений деятельности в МБОУ СШ №14 приоритетным является экологическое воспитание. Очень важно формировать экологическое сознание у современных школьников через взаимодействие с окружающей средой, которое влияет на душевное, эстетическое и психологическое состояние.

Термин «экология» в системе образования встречается часто, но часов для изучения данной дисциплины не хватает. На уроках биологии отведенного времени на формирование экологической культуры школьников недостаточно, поэтому экологическим воспитанием занимаются в основном во внеурочное время.

Используя здоровьесберегающие технологии в экологическом воспитании мы стремимся сохранить и укрепить здоровье детей [2]. Из собственного опыта работы классным руководителем, хочется выделить особенности деятельности по данному направлению. Осенью учащиеся совместно с их родителями были участниками экологического десанта «Зеленая Россия» – уборка лесополосы 11-го микрорайона. Именно физическая активность учащихся является продуктивным средством укрепления их здоровья, а вместе с этим помогает воспитывать бережное отношение к природе (рис.1).

Особое внимание также уделяем озеленению класса, в котором проходят уроки, учитывая различные свойства растений – очищение воздуха, содержание фитонцидов, все то, что создает благоприятный микроклимат классной комнаты. В этом учебном году на внеклассном мероприятии учащиеся пятого класса изучали название наиболее распространённых комнатных растений и их полезные свойства. Ребята узнали, что живые растения на подоконниках квартир зачастую являются единственным средством общения городских жителей с природой, выяснили, что, например, хлорофитум выполняет обеззараживающие функции,

сансевиерия поглощает из воздуха вредные вещества, производит кислород, герань обладает антисептическим и обезболивающим средством [3].



Рис. 1. На уборке лесополосы учащиеся 5 класса МБОУ СШ№14

Школьники теперь хорошо знают, что традиционный сбор макулатуры вносит вклад в общую заботу о состоянии окружающей среды. Учащиеся 5 класса собрали в 1 четверти 140 килограммов макулатуры (рис. 2).



Рис. 2. Традиционный сбор макулатуры

На протяжении нескольких лет приоритетным является проектная деятельность школы. В 2021–2022 учебном году взял старт проект «Орнитофауна лесопарковой полосы 11-го микрорайона», которой выполняет здоровьесберегающую и познавательную роль – это знакомство с птицами леса не только для учащихся школы, но и жителей города. Совместно со школьниками мы подготовили материал о птицах леса, стенды с информацией будут установлены в лесополосе 11 микрорайона (рис.3).

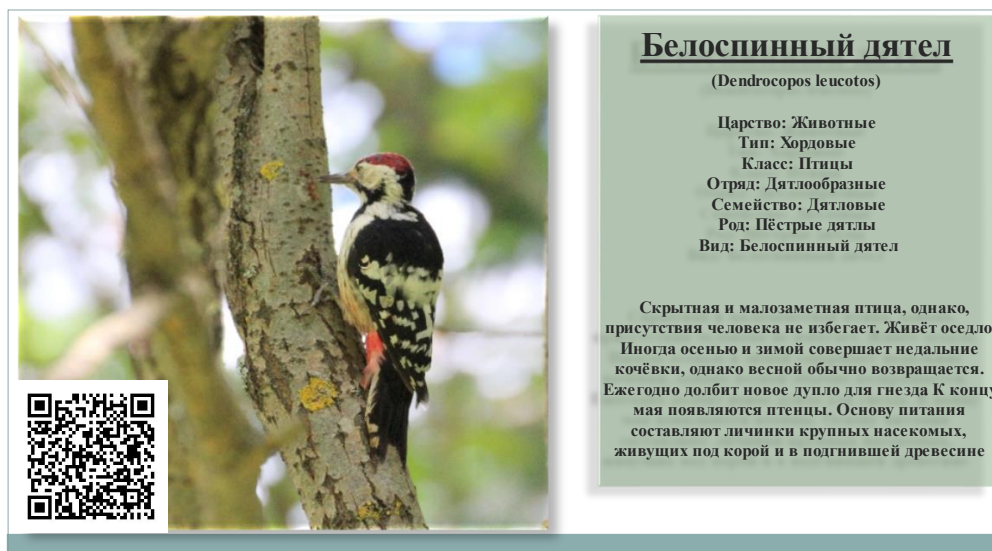


Рис. 3. Пример информации о птицах для стенда

Данный проект был призером на конкурс «Экофест-2021» по инициативе движения «За чистоту Арзамасского края».

Ежегодная акция «Кормушка» проходит в трудный для птиц холодный период. В акции участвуют дети всей школы: изготавливают кормушки, приносят корм для птиц. Организаторы данной акции, учащиеся 5 класса, развешивают кормушки по лесу и раскладывают корм (рис. 4).



Рис. 4. Учащиеся 5 класса в зимнем лесу

В летний период на базе нашей школы была создана эколого-биологическая площадка «Юные экологи». Учащиеся с интересом слушали рассказ о флоре и фауне реки Тешы, наибольший интерес вызвали простейшие организмы и водоросли, их значение в жизни водоема. Работа с микроскопом очень увлекла ребят, где они смогли рассматривать удивительный мир мельчайших живых существ (рис. 5).



Рис. 5. Школьники за работой

В рамках летнего отдыха также проводятся мероприятия по оздоровлению и совершенствованию физических навыков школьников, что положительно влияет на укрепление их организма (рис. 6).



Рис. 6. Школьники в летнем лагере

На базе МБОУ СШ №14 существует много различных мероприятий в рамках здоровьесбережения (акции, уроки здоровья, экскурсии, тематические классные часы, участие в городских конкурсах) – все это способствует экологическому воспитанию школьников, совершенствованию у них знаний и практических умений.

Литература

1. Бабенкова Е.А. Настольная книга здоровьесбережения. Новые стандарты. – М.: УЦ «Перспектива», 2013. – С.192.
2. Использование здоровьесберегающих технологий в экологическом воспитании детей дошкольного возраста. – URL: [https:// infourok.ru/ispolzovanie-zdorovesberegayuschih-tehnologiy-v-ekologicheskom-vospitanii-detey-doshkolnogo-vozrasta-3763891.html](https://infourok.ru/ispolzovanie-zdorovesberegayuschih-tehnologiy-v-ekologicheskom-vospitanii-detey-doshkolnogo-vozrasta-3763891.html) (дата обращения: 03.11.2022).
3. Выбираем цветы для школьного кабинета. – URL: <https://cvetnikinfo.ru/komnatnyetsvety/vybiraem-tsvety-dlya-shkolnogo-kabineta.html> (дата обращения: 03.11.2022).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНОГО УЧИТЕЛЯ

Е.А. Иванова

МБОУ «Красносельская средняя школа», учитель
Россия, Нижегородская обл., Арзамасский район, с. Красное
e-mail: ele87270081@yandex.ru

Информационные технологии на современном этапе для учеников являются уже характерной частью их жизни. Новейшие мультимедиа воспринимают с большим интересом, чем простой учебник школьника.

Ключевые слова: интернет-технологии; Web-ресурс; онлайн-платформы; школьная конференция; проект.

Современные школьники по-разному овладевают новыми знаниями, соответственно прежде учителям было необходимо найти индивидуальный подход ко всем ученикам, проектировать занятия и задачи на разных уровнях освоения. В данное время при применении интернет-технологий педагог может пояснять новый материал так, чтобы выполнить по необходимости все индивидуальные запросы обучающегося. Иными словами, интернет-технологии предоставляют возможность вводить дифференцированный подход к занятиям в школе с минимальными усилиями для учителя. Вышеуказанный метод на занятиях помогает осуществлять процесс обучения наиболее необычно, ярко, наглядно, предоставлять важный материал урока в нужный момент, участвовать в исследовательских проектах, использовать связи обучающихся между собой и с педагогами.

Кроме того, применяя в образовательном процессе интернет-технологии, обучающиеся получают возможность влиять на свое индивидуальное развитие, подготовку. Они могут изучать разделы и темы, которые их интересуют, практиковать изученное, что способствует более значительному осмыслению материала. Компьютерные технологии на современном этапе для учеников являются уже характерной частью их жизни. Современный образовательный контент учащихся воспринимают с большим интересом, чем традиционный школьный учебник. [1, с. 80–110].

Положительные стороны вовлечения интернета и телекоммуникационных связей значительны. В роли ведущих можно выделить:

1. Накопление и анализ учебного, методического и справочного материала.
2. Возможность хранить и резервировать данные любого вида (статичные, динамичные, текстовые, графические, визуальные, звуковые, видео).
3. Переработка и корректировка учебной, методической и справочной информации с помощью текстового или графического редактора.
4. Обобщение важных аспектов в собственные электронные картотеки и хранилище данных.

Вместе с обучающими нашей школы в рамках изучения учебных предметов, нами выбраны онлайн-платформы, обеспечивающие обмен и получение различных сведений. С целью организации индивидуальной и коллективной учебной деятельности детей (например, при подготовке к школьной конференции) на базе <http://thinklink.com> созданы проекты. Данная форма позволила организовать проектно-исследовательские работы учащихся по географии и биологии: «Путешествие по городам России», «Керженский заповедник Нижегородской области», «Чернобыль – зона отчуждения», «Жизнь медоносной пчелы», «Путешествие в мир микробов», «Экзотические плоды», «Из чего пауки плетут сети», «Эндокринная система человека». Во время действий с платформой базы <http://thinklink.com> есть способ выделить особые дидактические особенности образовательного Web-ресурса: разработка и редактирование в сетевой общеобразовательной среде с помощью простого текстового редактора; свободный поиск и хранение информации в сетевом пространстве. Кроме того, использование гипертекстов дает возможность обучающемуся просмотреть необходимую информацию, созданную на основе интересов конкретного пользователя [2, с. 50]. При работе над проектом по географии «Путешествие по городам России» на карте отмечаются города, в которых побывал ученик. Рядом с городом можно с помощью гиперссылки или гипертекста отметить его достопримечательности, историю создания, прикрепить фотографии и т.д. В результате работы над проектом в одном классе возможно создание маршрутов – путешествий, равных количеству обучающихся в классе. Материал, построенный по принципу гипертекста, применяется для удобства его усвоения. Кроме того, он может быть полезным для запоминания школьниками основного материала; дает пользователю «живую», динамическую систему, в которой имеются разные возможности. Данная работа позволяет ученику быть самостоятельным в данной системе, активно действовать, позволяет выбрать собственную траекторию обучения и помогает индивидуализировать процесс обучения.

Одной из составляющих интернет-технологий, применяемых нами на уроках, является использование интерактивной доски. Традиционный урок становится наиболее результативным, увеличивается динамичность урока. Иными словами, педагог тратит меньше усилий со своей стороны, может все время находиться в информационном поле своего предмета. Данное новое мультимедиа – средство, которое, обладая всеми качествами обычной школьной доски, имеет значительные преимущества графического пояснения экранных изображений; позволяет осуществлять контроль и осуществлять анализ работ всех учеников класса. Также интерактивная доска помогает беречь время на уроке при создании разного рода диаграмм, графиков, чертежей, схем, так как содержит большое количество инструментов для их построения. Немаловажным свойством считается способность поддержания фиксируемой на доске информации в виде видеофильма. Например, можно зафиксировать решение задачи по биологии или географии, чтобы в дальнейшем просмотреть весь алгоритм решения задачи, при этом с выбором любой скорости просмотра.

К дополнительным средствам информационных технологий относится цифровой микроскоп. Использование его на уроках биологии является наиболее полезным и актуальным. Прибор совмещает в себе световой микроскоп и цветную цифровую камеру, оптическая ось которого совпадает с оптической осью микроскопа. Камера на микроскопе устанавливается на место окуляра после настройки изображения. Данное современное средство позволяет демонстрировать на экране персонального компьютера (или на проекционном экране) временные и постоянные микропрепараты. Кроме того, позволяет производить фото- и видеосъемку, распечатать полученные фото и графические файлы, а также предоставляет возможность сохранять наблюдаемое изображение на флешкарте.

Во время лабораторных работ на уроках цифровой микроскоп оказывает существенную роль. Он позволяет:

- ✓ изучать исследуемый объект как одному ученику, так и группе учащихся одновременно;
- ✓ использовать изображения объектов в качестве демонстрации таблиц, схем для объяснения темы или при опросе во время урока;
- ✓ изучать объекты в движении;
- ✓ создавать презентации и видеоматериалы по изучаемой теме;
- ✓ применять изображения объектов на бумажных носителях.

Использование цифрового микроскопа не только позволяет экономить временные границы проведения лабораторных работ, но и дает возможность проводить исследования и наблюдения во время внеурочных занятий (создание презентаций, видеофильмов, проектных и исследовательских работ по предмету). Использование современного оборудования позволяет нам на протяжении пяти лет принимать активное участие в Нижегородском региональном молодежном конкурсе творческих работ «Я – биолог», в секции научных видеороликов. Результатом конкурса 2022 года является диплом I степени. Использование цифрового микроскопа, позволяет учащимся в части исследования создавать ролик более познавательным и увлекательным.

Таким образом, положительных моментов использования информационных и телекоммуникационных технологий в образовании довольно много. В качестве приоритетных можно выделить:

- улучшение качества обучения за счет его индивидуализации и дифференциации, использования дополнительных мотивационных рычагов;
 - создание разных форм взаимодействия в процессе образования;
 - преобразование содержания и способов деятельности школьника и учителя.
- Также не следует оставлять без внимания отрицательные аспекты:
- недостаточность в социальных контактах между школьниками;
 - трудность перехода от знаковой формы информации на страницах учебника или экране компьютера к системе практических действий;
 - непростые способы подачи материала отвлекают учеников от изучаемой информации;
 - невыполнение правил пользования персональным компьютером;
 - негативное влияние на здоровье школьника.

Все вышеизложенное свидетельствуют о том, что применение мультимедиа-средств в школьном обучении по принципу «чем больше, тем лучше» не всегда может повысить качество образования.

Таким образом, в современном обществе идет широкая информатизация образования. Интернет-технологии способствуют развитию процесса обучения, делают его более интересным, предоставляют перспективу участия в исследовательских проектах и конкурсах. Тем не менее при использовании информационных технологий нужен грамотный и четкий подход.

Литература

1. Демидова Н.Н. Пособие для учителей и студентов пед. институтов и университетов / под. ред. Н.Ф. Винокуровой. – Н. Новгород: ООО «Типография «Поволжье», 2005. – 110 с.
2. Дронов В.П. Информационно-образовательная среда XXI века // Вестник образования. – 2009. – №15. – С.44–52.

ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ КАРТ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОГРАФИИ В 7 КЛАССЕ

Д.В. Кириллова

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, студент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: dianakirillova22@yandex.ru
Научный руководитель: М.С. Любов, к.п.н., доцент

Данная статья посвящена роли интерактивных карт на уроках географии в школе. В статье проводится анализ анкетирования учащихся 7 класса учреждения общего среднего образования, а также анализируются знания учащихся об интерактивных картах и уровень повышения качества обучения с их использованием. Применение интерактивных карт на уроках географии показало эффективное усвоение знаний учащимися.

Ключевые слова: предметная область «география»; интерактивные карты; интерактивные средства; анкетирование; образование.

География является одной из древнейших наук в образовании. В современном мире она занимает особое место среди других школьных предметов, так как имеет обширный спектр средств мотивации учебно-познавательной деятельности учащихся: через использование разнообразных средств, через содержание предмета, активных форм и методов обучения и практической направленности [1].

Основным демонстрационным материалом на уроках географии является географическая карта. Качественный демонстрационный материал, наглядные интерактивные модели значительно обогащают уроки географии. Как считал известный русский географ Николай Николаевич Баранский, «карта – это второй язык географии, притом язык более экономный и доходчивый. Для учащихся это источник научных знаний и разносторонней информации» [5]. В настоящее время, на смену бумажным картам пришли электронные, то есть интерактивные карты, которые позволяют находить любые объекты: достаточно ввести название

объекта, щелкнуть по соответствующей кнопке, и нужный фрагмент карты окажется перед вами.

Интерактивные карты – новый тип интерактивных средств обучения географии, поэтому анализ имеющихся методичных публикаций, согласно вопросу изучения, обнаружил недостаток конкретности и четкости в представлении рассматриваемой методической категории «интерактивная карта». Вследствие этого мы можем предложить свое понимание представленного термина, в соответствии с которым интерактивные карты следует рассматривать как цифровой образовательный ресурс, обеспечивающий визуализацию географических данных и обладающий интеракцией [4].

С помощью интерактивных карт учитель обладает возможностью разрабатывать нестандартные наглядные образы, необходимые для каждого этапа на занятии, которых нет ни в каком другом источнике. Интерактивные карты дают возможность значительно расширить и повысить возможности традиционных географических карт [2].

К преимуществам интерактивных карт на уроках географии мы можем отнести следующие:

- опция отображения отдельных участков с целью наиболее подробного их изучения (на некоторые карты добавлен привязанный к территории дополнительный иллюстративный и текстовый материал);

- опция рисования, позволяющая нанести на карту дополнительные объекты, выделить те или иные фрагменты, увеличивая их наглядность, например, особенности географического положения материков: крайние точки, океаны и моря, омывающие материк и т.п.);

- опция отображения только необходимых на конкретном уроке подписей и условных обозначений карты, упрощающая карту, делающая ее более наглядной;

- возможность постоянного обновления информации в отличие от печатных карт.

Для того чтобы понять, знакомы ли школьники с таким понятием как «интерактивная карта», и использовалась ли она на уроках географии, перед проведением урока ребятам было предложено ответить на вопросы анкеты, заранее разработанной нами. Анкета состояла из 5 вопросов, которые наиболее полно информируют нас об уровне знаний об интерактивных картах среди школьников.

В анкетировании приняли участие ученики 7 «Б» класса из 21 человека. Результаты, полученные в ходе анкетирования, были проанализированы и наглядно представлены в виде диаграмм.

Был задан вопрос о том, как ученики оценивают современное состояние географической культуры в обществе (рис. 1).

В соответствии с полученными данными было выявлено, что большинство школьников (48%) оценивают современное состояние географической культуры в обществе положительно, но также 38% выбрали ответ «отрицательно», поэтому в современном мире вопрос о географической культуре общества в целом

продолжает оставаться острым, так как уровень этой образованности по-прежнему низок.

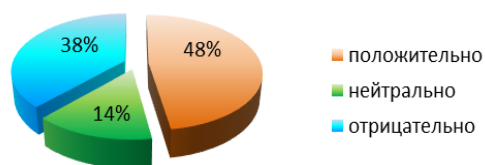


Рис 1. Оценка современного состояния географической культуры в обществе

Также был задан вопрос, как ученики относятся к современным информационным технологиям в процессе обучения в школе (рис. 2).

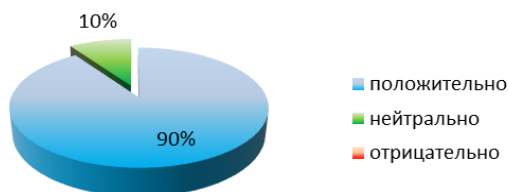


Рис 2. Отношение к современным информационным технологиям в процессе обучения в школе

Результаты опроса показали, что наибольшее число учеников – 90% относятся к современным информационным технологиям положительно и лишь 10% ответили «нейтрально». Таким образом, никто из учеников не считает информационные технологии отрицательным явлением, ведь они обеспечивают эффективные способы представления информации учащемуся и являются мощным инструментом ускорения образовательного процесса.

Чтобы понять, знакомы ли учащиеся с интерактивными картами (рис. 3) и есть ли у них желание использовать их на уроках географии (рис. 4), были заданы соответствующие вопросы.

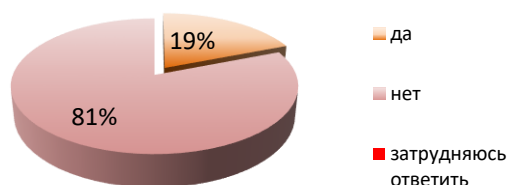


Рис 3. Знакомы ли ученики с интерактивными (электронными) картами?

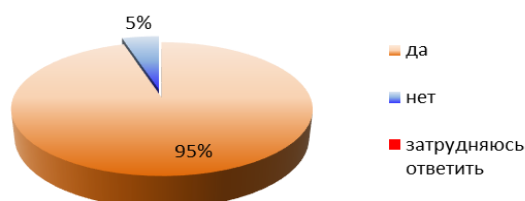


Рис 4. Есть ли у учеников желание использовать на уроках географии интерактивные карты?

Таким образом, мы выявили, что многие ученики не знают, что такое «интерактивная карта», но хотели бы с ней познакомиться и использовать на уроках географии.

Последний вопрос был о том, стал бы урок географии более интересным с применением интерактивных (электронных) карт (рис 5).

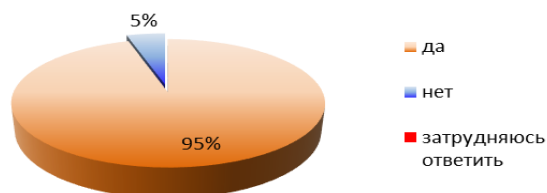


Рис. 5. Стал бы урок географии более интересным с применением интерактивных (электронных) карт?

Результаты показали, что ученикам было бы увлекательно и забавно использовать на уроках географии кроме настенных карт, атласов ещё и интерактивные карты.

После данного анкетирования был проведен урок географии на тему «Развитие земной коры» с использованием интерактивной карты, который показал более легкое и быстрое усвоение знаний учащихся. Ученики детально смогли рассматривать нужные им объекты, где прикрепляются фотографии и краткие характеристики объектов, а также дополнительные интересные факты о них. Благодаря красочной рисовке карты учащиеся не отвлекались на лишние разговоры и любопытно изучали карту.

Можно сделать вывод, что использование интерактивных карт позволяет повысить качество обучения, сделать его динамичным, решать несколько задач – наглядность, доступность, индивидуальность, контроль, самостоятельность. Это дает учителю возможность сделать урок более насыщенным и запоминающимся. Таким образом, современные инструментальные средства позволяют создавать различные учебно-информационные материалы и использовать их при изучении школьной географической программы [3].

Литература

1. Гакаев Р.А., Чатаева М.Ж. Преподавание географии в школе и его значение как междисциплинарного учебного предмета // Научное мнение. – 2014. – № 4. – 157 с.
2. Крылова О.В., Крылов А.И., Корниенко П.А. Методические рекомендации по работе с интерактивными наглядными пособиями по географии. – М.: Дрофа, 2008. – 6 с.
3. Синицын И.С. Применение интерактивных карт при изучении регионального компонента школьного географического образования // Ярославский педагогический вестник. – 2017 – № 2. – С. 88.
4. Синицын И.С. «География в графике»: практика использования графических редакторов и конструкторов интерактивных карт в подготовке студентов и профессиональной деятельности учителя географии // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2013. – № 3. – С. 106.
5. Сосновская Е.Б. Баранский Н.Н. как основоположник отечественной экономической картографии. – Саратов, 2006. – URL: <https://econ.wikireading.ru/25524> (дата обращения: 14.10.2022).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРПРЕТИРУЮЩЕЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТУИТИВНОГО КОМПОНЕНТА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА

Д.А. Курдин¹, П.В. Гуров²

¹Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ
к.п.н.; e-mail: dekurd@yandex.ru; ²магистрант; e-mail: gurov-90@yandex.ru
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье приводится характеристика интерпретирующей модели интуитивного компонента подготовки учащихся, основные подходы к формированию интуитивного компонента подготовки учащихся при преподавании дисциплин естественно-научного цикла, выделены методические средства, позволяющие усовершенствовать процесс развития подготовки учащихся при изучении материала.

Ключевые слова: интуиция; интуитивный компонент; обучение; математика; физика.

Стремительное развитие технического обеспечения и сопровождения образовательного процесса, а также необходимость иметь возможность быстрого перехода с традиционной очной формы проведения занятий на дистанционную форму обучения вносит весомые поправки в методы, формы и специфику преподавания дисциплин как гуманитарного, так и естественно-научного цикла. Современные реалии заставляют гораздо быстрее реагировать, модифицировать и менять методы, а главное, формы образовательного процесса. В данной статье особое внимание будет уделено методике преподавания дисциплин естественно-научного цикла, в силу непосредственного участия в данном процессе, в качестве примера будут приведены особенности проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по общей и экспериментальной физике, теоретической физике, астрофизике.

Возможности такого, и здесь необходимо ещё раз подчеркнуть, массового перехода, в силу своей специфики, весьма различны. Технические и естественно-научные направления обладают определенным набором свойственных только им подходов к профессиональному обучению, гуманитарные же направления требуют зачастую кардинально других подходов и методов. Необходимо обратить внимание на специфику преподаваемых дисциплин, в частности физических и математических направлений подготовки. Им свойственны определенные виды занятий, требующие особого подхода к планированию и формированию занятий и мероприятий, предшествующих и подготавливающих обучающихся к основным занятиям, формирующим основу знаний по отдельным профильным дисциплинам. Впоследствии полученные знания закрепляются учащимися в процессе проведения занятий, способствующих их наилучшему восприятию и усвоению, в рамках проводимых курсов и дисциплин, в соответствии с учебными и рабочими программами, утвержденными вузом.

Подробное описание форм и моделей проведения занятий в комбинированном и полностью дистанционном формате представлены на официальном сайте ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Университет Лобачевского предоставляет возможность обучающимся по различным направлениям подготовки проходить электронное обучение с помощью интернет-ресурса e-learning, специально подготовленного, в рамках реализации дистанционного обучения в ННГУ им. Н.И. Лобачевского и размещенного на официальном сайте университета. Различные виды и формы занятий, представленные в рамках электронного ресурса e-learning, призваны удовлетворить большинство запросов профессорско-преподавательского состава, руководителей электронных курсов в рамках образовательного процесса в соответствии с Федеральными общеобразовательными стандартами. Также предусмотрены формы онлайн-занятий, проводимых преподавателями, таких как онлайн-консультации, которые они могут носить как индивидуальный, так и групповой характер, а также контрольно-зачётные мероприятия, являющиеся неотъемлемой частью образовательного процесса для любых дисциплин общей и профильной направленности.

Форма дистанционного обучения позволяет приобрести необходимые навыки и новые знания с помощью интернета. Дистанционная форма обучения дает сегодня возможность создания систем массового непрерывного самообучения, всеобщего обмена информацией, вне временных и пространственных рамок. Местонахождение не имеет значения, поэтому учиться можно как дома, так и в любом другом месте, где есть доступ к сети Интернет.

Дистанционная форма не должна отличаться от других форм обучения в плане компонентных составляющих, таких как цели, задачи, содержание, методы и средства обучения, а также организационные формы, используемые в процессе обучения. Отличие дистанционного обучения состоит в обеспечении систематической и эффективной интерактивности. Использование дистанционных форм обучения не должно противоречить основам традиционной формы обучения, также должны соблюдаться основополагающие принципы системности, научности, наглядности, активности, принципы развивающего обучения и его дифференциации. Все те принципы, что используются в рамках традиционной системы, обязательно должны продолжать использоваться и новой, комбинированной или полностью дистанционной форме обучения, даже если реализация этих форм видоизменяется в силу специфичности новых тенденций в сфере образования.

Доступность и технологичность современных средств связи, придают дополнительные возможности в плане коммуникации, что в свою очередь позволяет расширить, временные и территориальные границы между участниками образовательного процесса, возможности получения, восприятия и осознанного воспроизведения получаемой данным в процессе информации, несущей фундаментальные знания по каждой дисциплине в отдельности, формирующей обобщенные знания по всем общим и профильным направлениям.

В сознании обучающихся происходят процессы, которые формируются на основе наглядных образов и представлений, что, в свою очередь, способствует

лучшему восприятию получаемых знаний на основе этих образов и представлений. Ускорение процесса установления истины, постижения самой сути вещей и обеспечивает понимание дисциплин естественно-научного цикла. В ходе учебного процесса интуиция встраивается в познание, действуя как угадывание учащимися того нового, что они узнают в процессе обучения.

Особую значимость эвристической роли интуитивного подхода в процессе преподавания декларировал в своих многочисленных трудах выдающийся математик и педагог Морис Клайн. Основой его утверждений послужил подробнейший анализ как исторических, так и дидактических материалов по выделенному направлению обучения. Приобретаемый опыт в процессе обучения, несомненно, способствует решению всё более сложных задач, предлагаемых в рамках того или иного курса из цикла естественно-научных дисциплин. Этот процесс зачастую протекает неосознанно для обучающихся, именно такая работа мозга и есть проявление интуитивного подхода в процессе обучения. Проявление данного подхода заключается в предчувствии скорого обнаружения, нахождения верного решения той или иной задачи, также оно сопровождается осознанием значимости правильного направления решения, в ходе которого в дальнейшем и был получен верный ответ. Далее появляется убежденность в правильном выборе методов и способов решения даже до совершения проверочных действий.

Следует не забывать о должном закреплении формирующихся в процессе данного подхода навыков решения поставленных задач в процессе преподавания дисциплин естественно-научного цикла. Способы решения задач, требующих обязательной организации демонстрации, наглядности ещё на стадии постановки задачи. Неотъемлемой частью данного подхода, также является последующий анализ своей мыслительной деятельности по решению: осознание общих и частных подходов в процессе решения, структурирование методов и их теоретическое осмысление, и самое важное, обоснование для дальнейшего использования. Обдуманное целенаправленное структурирование исходного материала в процессе решения поставленного задания становится возможным только с применением, совершаемых в уме характерных интуитивному подходу предметных действий.

Полученные знания и умения в процессе мыслительной деятельности сформируют у решающего сам предмет познавательного типа заданий, который в дальнейшем потребует совершенствования. Данный процесс решения познавательных задач включает в себя переход из состояния «незнания» в последующее состояние «знания». Важнейшим условием решения поставленной задачи является то, что это становится основной целью решающего её, что и есть самая активная проблемно-поисковая часть учебного процесса.

Все размышления и умозаключения, формирующиеся в процессе решения, способствуют активному поиску подобных событий, сохранённых в памяти решающего, отбору и устранению ненужных, мешающих самому процессу решения. При этом значительно ускоряется сам мыслительный процесс. Рефлексия помогает осознать темп продвижения, интуиция предлагает всё новые и новые идеи, логика контролирует их правильность. Возникающие суждения могут ока-

заться и ошибочными, но это имеет огромное значение для формирования личного опыта, навыка отбора верного решения для последующих умозаключений, так как они направляют и формируют усилия самого решающего. Умение сформировать в новых неизвестных условиях верный путь к решению той или иной задачи возникает при помощи предвосхищающих догадок, правдоподобных рассуждений, что в свою очередь обосновывает необходимость рассмотрения интуитивной составляющей как части общего процесса решения задачи.

Доказательное рассуждение как итог творческой работы исследователя может сформироваться только с помощью правдоподобных рассуждений, которые, в свою очередь, могли быть получены интуитивным путём. Необходимо выделить два важных момента:

- различать предположение от доказательства, догадку от доказательства;
- отличать более разумную догадку от менее разумной.

Возникающие противоречия между интуитивным восприятием и его логическим обоснованием требуют систематической работы по его преодолению. Эта трудоёмкий мыслительный процесс способен приблизить интуитивное представление к объективно правильному решению и способствовать формированию интуитивного компонента мышления и ориентировочной основы действия, связанного с решением базовой задачи, с точки зрения теории поэтапного формирования умственных действий.

Для лучшего усвоения алгоритма действий при решении поставленной задачи необходимо его развёртывание, то есть демонстрация операции во взаимосвязи с первоначальной, главной целью, поставленной в ходе формирования и постановки задачи перед её решением. Это необходимо для того, чтобы обучающийся смог самостоятельно повторить каждый этап из указанного алгоритма, а затем обобщить для дальнейшего использования при решении подобных заданий. Итогом всего должен служить «план суждений», в который перенесли все выполненные действия для дальнейшего использования.

Литература

1. Зинченко В.П. Наука о мышлении // Психологическая наука и образование. – 2002. – №1. – С. 5–19.
2. Курдин Д.А. Значимость интуитивного компонента математической подготовки учащихся в процессе обучения // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 751.
3. Курдин Д.А. Основы соотношения между логической и интуитивной составляющими процесса обучения математике // Проблемы и перспективы современной науки. – 2014. – № 2. – С. 62–68.
4. Степаносова О.В. Современные представления об интуиции // Вопросы психологии. – 2003. – №4. – С. 133–141.

ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

О.В. Лебедева¹, О.В. Белова²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского

¹д.п.н., доцент; e-mail: lebedeva@phys.unn.ru; ²преподаватель; e-mail: olyb@mail.ru
Россия, г. Нижний Новгород

В работе представлено проектирование содержания практикума по физике как формы подготовки учащихся на базе вуза. Принцип, положенный в основу методики организации практикума, заключается во взаимосвязи двух основных видов учебной деятельности – решения физических задач и выполнения физического эксперимента. Взаимосвязь реализуется через решение экспериментальных задач и постановку эксперимента как способа проверки полученного при решении задачи результата, уточнения границ применения физических моделей.

Ключевые слова: подготовка учащихся по физике на базе вуза; решение физических задач; экспериментальные задачи по физике.

Подготовка учащихся школ по физике на базе вузов широко распространена, в основном реализуется в виде подготовительных курсов, на которых учащиеся готовятся к единому государственному экзамену (ЕГЭ). Однако такой подход приводит к тому, что учащиеся не осваивают основные способы деятельности. В результате даже при успешно сданном ЕГЭ по физике возникают проблемы с освоением курса физики на уровне высшего образования [1].

Наиболее эффективной формой подготовки по физике в дополнительном образовании является практикум, поскольку он включает два ведущих вида учебной деятельности – решение физических задач и выполнение физического эксперимента. Содержание курса проектируется таким образом, что на момент занятий в вузе соответствующие разделы физики уже изучены в школьном курсе физики. Учащиеся уже знакомы с основными понятиями, законами, поэтому на занятиях практикума основной акцент ставится на применении знаний и формировании основных способов деятельности.

Основными задачами практикума являются:

- развитие интереса к изучению физики, мотивации к получению физического образования;
- систематизация и углубление знаний, полученных при изучении курса физики средней школы;
- формирование умений применять знания для решения физических задач;
- формирование экспериментальных умений;
- формирование готовности к выполнению учебно-исследовательской деятельности по физике.

Принцип, положенный в основу методики организации практикума, заключается во взаимосвязи двух основных видов деятельности – решения физических задач и выполнения физического эксперимента.

Проблема взаимосвязи решения задач и экспериментирования при обучении физике в школе поднималась в ряде работ, чаще всего при этом речь шла о решении экспериментальных задач. Исследователи справедливо отмечают, что «экспериментальная задача как один из видов школьного физического эксперимента, наиболее полно отражающий характерные этапы научного экспериментального метода исследования, позволяет совместить целенаправленное обучение основам научного метода познания с решением традиционно важных задач урока физики» [2, с. 12]. Экспериментальные задачи играют важную роль в формировании основных способов деятельности, поскольку они «несут в себе преимущества освоения деятельности экспериментирования и моделирования, в том числе как метода познания» [3, с. 15].

Экспериментальные задачи подбираются в соответствии с указанными выше задачами практикума. Они должны быть основаны на содержании школьного курса физики, желательна возможность обобщать материал нескольких изученных тем, иметь исследовательский характер. Например, для учащихся 9 класса отбирается содержание наиболее важных и значимых для дальнейшего изучения физики тем: гидростатика, применение простых механизмов, тепловые явления, постоянный электрический ток, механическое движение. Приведем некоторые примеры заданий для 9-классников: измерить плотность пластилина, пользуясь только одним из измерительных приборов (весы, мензурка или динамометр) и дополнительным оборудованием из числа представленных учителем (отливные сосуды, стаканы с водой и т.д.); исследовать зависимость коэффициента полезного действия наклонной плоскости от параметров системы; определить коэффициент трения в различных ситуациях и т.д.

Однако в курсе практикума взаимосвязь решения задач и физического эксперимента не ограничивается. Экспериментальная задача принципиально не может быть решена без постановки эксперимента. Но в практикуме эксперимент может быть использован как способ проверки полученного при решении задачи результата. В этом случае задача экспериментальной не является [4, с. 76]. Типичным примером такой ситуации может быть проверка решения задачи на баллистику: определение угла, соответствующего максимальной дальности полета тела. Сначала учащиеся решают задачу, а затем с помощью баллистического пистолета проверяют полученный результат. При этом осваиваются умения планировать и проводить эксперимент.

Можно выделить типовые задачи ЕГЭ, решение которых можно проверить экспериментально с учетом имеющегося в кабинете физики оборудования. Как указывают разработчики ЕГЭ по физике, «задания высокого уровня сложности проверяют способность экзаменуемых решать задачи, в которых нет явного указания на способ выполнения и необходимо сконструировать способ решения, комбинируя известные участнику экзамена способы» [6, с. 6]. В последние два года в контрольно-измерительные задания по физике включено задание № 30,

при решении которого необходимо обосновать применимость используемых законов к решению задачи по механике. Вместе с тем, в задаче используются идеализированные условия. Выполняя эксперимент, учащиеся усвоят границы применения физических моделей.

Приведем пример такой задачи по механике. «В установке грузик соединён перекинутой через блок нитью с бруском, лежащим на горизонтальной поверхности трибометра, закреплённого на столе. Грузик отводят в сторону, приподнимая его на некоторую высоту h , и отпускают. Какую величину должна превзойти эта высота, чтобы брусок сдвинулся с места в тот момент, когда грузик проходит нижнюю точку траектории? Масса грузика m , масса бруска M , длина свисающей части нити L , коэффициент трения между бруском и поверхностью μ . Трением в блоке, а также размерами блока пренебречь» [7].

Учащиеся решают задачу, получают результат. Воссоздаем реальную установку, для этого все необходимое оборудование имеется в кабинете физики. Обсуждаем с учащимися, как нам проверить решение? Необходимо знать коэффициент трения бруска по поверхности доски. Предварительно необходимо его найти. Это уже экспериментальная задача. Учащиеся вырабатывают способы ее решения, реализуют их. И только затем проверяем решение задачи.

Вместе с тем, в задачах используются идеализированные условия. Выполняя эксперимент, учащиеся усвоят границы применения физических моделей. В качестве примера можно привести задачу о движении шарика в мертвой петле [7]: рассчитав высоту, с которой необходимо отпустить тело, чтобы оно описало мертвую петлю, учащиеся проверяют результат на эксперименте и выясняют, что рассчитанная высота недостаточна. Необходимо уточнить, почему использованная нами модель (тело – материальная точка, трение отсутствует) в реальном случае неприменима. Причем в каждом конкретном случае: движется шарик или брусок, каковы размеры тел в сравнении с радиусом петли и т.п.

Практикум не является единственной формой подготовки учащихся по физике на базе вуза. Учащимся, проявившим на занятиях практикума интерес к исследованию физических явлений и процессов, предлагается развивать свои умения и способности в ходе выполнения учебно-исследовательской работы под руководством сотрудников кафедр или лабораторий вуза. При этом могут быть учтены многие факторы, которые на занятиях практикума учесть невозможно. Например, на уже указанное движение тела в поле тяжести может оказывать заметное явление сопротивление среды. И для расчетов требуется применить численное моделирование. Такой вариант интеграции решения задач и лабораторного практикума с применением компьютерного моделирования описывается в исследовании О.А. Дмитриевой [5].

Основным результатом прохождения практикума по физике, организованного для учащихся школ на базе вуза, должна стать готовность к получению образования в сферах профессиональной деятельности, связанных с физикой и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

Литература

1. Белова О.В., Лебедева О.В. Эффективность обучения физике студентов физического факультета и пути ее повышения // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2019. – № 4 (56). – С. 182–186.
2. Бойкова А.Е. Экспериментальные задачи как средство формирования и развития исследовательских умений учащихся в процессе обучения физике: дисс...канд. пед. наук. – СПб., 2010. – 215 с.
3. Никифоров Г.Г., Сауров Ю.А. Деятельность с экспериментальными задачами для формирования мышления и мировоззрения // Физика в школе. – 2022. – № 1. – С. 13–20.
4. Кудинов В.В., Даммер М.Д. Экспериментальные задачи и задания: понятия и классификации // Вестник ЮУрГУ. – 2010. – № 23. – С. 75–81.
5. Дмитриева О.А. Инновационный подход к решению задач и лабораторному практикуму в курсе физики средней школы: дис. ... канд. пед. наук. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 162 с.
6. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2022 году Единого государственного экзамена по физике. – Режим доступа <https://fipi.ru/egge/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-3> (дата обращения: 02.10.2022).
7. Решу ЕГЭ. – Режим доступа: <https://phys-egge.sdamgia.ru/problem?id=5489> (дата обращения: 01.11.22).
8. Лебедева О.В., Боженкина М.Г. Исследование движения шарика в мертвой петле // Проблемы учебного физического эксперимента. Сборник научных трудов: материалы XXIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / отв. ред. В.В. Майер, 2019. – С. 59–60.

РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ ЧЕРЕЗ РЕАЛИЗАЦИЮ МЕТОДА ПРОЕКТОВ

А.Р. Мелешкина

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, магистрант
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: al.kutueva2017@yandex.ru
Научный руководитель: Н.В. Бусарова, к.б.н., доцент

В данной статье представлен обзор использования проектной модели обучения биологии в современной российской школе. Обучение проектной деятельности является основным методом ранней профориентации учащихся. Описана идея учащихся МАОУ «Первомайская СШ» по возрождению усадьбы Карамзиных как культурно-исторического центра.

Ключевые слова: проектная деятельность; учащиеся; биология; проект; исследования; проектное обучение; усадьба Карамзиных.

В современном обществе проект все чаще используется в традиционных сферах и видах человеческой деятельности: архитектуре, строительстве, машиностроении. Существуют экологические, социальные, инженерно-психологические, генетические и другие проекты: журналистика, телевидение, развлечения, образование. Это позволяет сделать вывод, что проект имеет широкий спектр приложений, универсальный подход и общие модели. Поэтому проект доминирует над современным человеком в связи с необходимостью его применения в различных сферах жизни, в том числе и в профессиональной деятельности [2].

В Концепции модернизации российского образования [3] говорится: «Основным звеном образования является общеобразовательная школа, модернизация которой предполагает ориентацию образования не только на усвоение учащимися определенного объема знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и творческих способностей».

Общеобразовательная школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, навыков и опыта самостоятельной деятельности и личной ответственности учащихся, т.е. ключевых компетенций, определяющих современное качество содержания образования.

Поэтому задача современной школы состоит в том, чтобы обучить методу проектов как некоему универсальному (передаваемому) общему умению, как роду компетентности.

Как показывает практика, проектная деятельность учащихся легко организуется во внеурочное время в образовательной среде, благодаря чему появляется больше свободы в выборе тем проектов, нет ограничения по времени на их выполнение, и их организация требует меньше труда. Однако проектное обучение необходимо внедрять не только в дополнительное образование, так как оно не получило широкого распространения в силу своего факультативного характера.

Проектная деятельность основана на определенном содержании, которое студенты также освоят. Поскольку в процессе проектной работы определяются не только способы действия, но и новые выводы из самостоятельного извлечения и освоения информации, внедрение метода проектов в педагогическую практику способствует как развитию общепедагогических навыков, так и овладению ими содержания.

Проектирование – это деятельность, которой могут научить только те, кто ее освоил. Метод проектирования является образовательной технологией, которую необходимо использовать с пониманием психолого-педагогических тонкостей ее реализации. В противном случае будет только констатация того, что работа организована по методу проектов, а на самом деле это творческая и научно-исследовательская работа, конспекты, доклады по программным темам или их приложениям, школьные или классные мероприятия, концерты и т.п. Поэтому для обучения обучающихся методу проектов как методу учебной деятельности необходимо хорошо владеть его методикой.

Проектная деятельность заключается в следовании определенному алгоритму и совмещении различных видов деятельности при реализации проекта: на разных этапах реализации проекта осуществляется соответствующий элемент проектной деятельности. Овладение элементом проективного действия приводит к формированию соответствующего специального умения.

Элементы проектной деятельности группируются исследователями данной технологии по видам деятельности, в которых они формируются сначала как общие умения, а затем как специальные умения:

мыслительные: выдвижение идеи (мозговой штурм), проблематизация, постановка цели и постановка задачи, выдвижение гипотезы, постановка вопроса

(поиск гипотезы), формулирование гипотезы, обоснованный выбор метода, путь в бизнесе, планирование своего дела, самоанализ и размышления;

презентационные: построение устного отчета (сообщения) о выполненной работе, выбор способов и форм наглядного представления (продукта) результатов деятельности, изготовление предметов для наглядного представления (продукта) результатов деятельности, изготовление визуальных объектов, подготовка письменного отчета о выполненной работе;

коммуникативные: слушать и понимать других, выражать себя, находить компромисс, взаимодействовать внутри группы, находить консенсус;

поисковые: находят информацию в каталогах, выполняют контекстный поиск, в гипертекстах, в интернете, формулируют ключевые слова;

информационные: структурирование информации, выделение главного, получение и передача информации, представление в различных формах, упорядоченная подшивка и поиск [3].

Информация о проектных умениях по уровням сложности позволяет сформулировать педагогические задачи, решение которых достигается за счет обучения проектным заданиям разного уровня, при этом формируются проектные навыки разной степени сложности. В зависимости от возраста учащихся, в котором начинается использование метода проектов, уровни готовности к проектному обучению достигаются на разных возрастных ступенях. Исследования, результаты которых представлены в литературе, показывают, что в основном в школьный период плановая деятельность формируется только на первом базовом уровне. Уровень развития проектной деятельности может быть повышен в случае запроса на более высокий уровень в профессиональной деятельности [2].

Целесообразно формировать специальные умения и навыки как элементы проектной деятельности не только в процессе работы над проектом, но и в рамках традиционного поэлементного занятия. Для такой работы подходят практические, лабораторные работы, лекции с организацией группового взаимодействия, игры или любой активный способ организации учебного занятия с распределением по функциям групповой работы. Таким образом, дизайнерское мастерство возникает не только при реализации целостного проекта, но и при включении в традиционное занятие элементов проектной деятельности или любой части проекта. Например, самостоятельное планирование выполнения практического задания или лабораторной работы с включением частично самостоятельной деятельности учащихся, проблемное введение в тему урока и т.д. Занятия, на которых проводится эта работа, могут быть двух видов:

- в котором, кроме усвоения специального содержания, специальные способности переводятся в общие и общечеловеческие. С одной стороны, такое обучение позволяет элементарно конструировать проектную деятельность, а с другой – активизирует познавательную деятельность учащихся по предмету;
- в котором устанавливается триединая дидактическая цель не только в отношении развития предметного содержания, но и в отношении обучения и раз-

вития универсальных навыков, связанных с проектными навыками. Такие занятия направлены как на формирование проектной деятельности, так и на закрепление теоретических и практических знаний, полученных по дисциплине [2].

Элементы проектной деятельности, изучаемые как общешкольные (внеклассические), объединяются в общепроjektные умения в процессе работы над проектом на специально организованном занятии. Урок дизайна включает или состоит только из дизайнерской работы. Образовательный проект дает возможность организации целевых занятий для студентов, в ходе которых закрепляются и расширяются имеющиеся предметные знания, приобретается личный опыт с их практическим применением, что способствует более глубокому усвоению знаний. На таком уроке завершается формирование общеобразовательных, а затем и специальных учебных умений как элементов проектной деятельности путем объединения их в одну технологию в процессе реализации проекта.

Для решения задачи формирования у учащихся необходимых умений и навыков в условиях проектного обучения осуществляется специальный отбор или разработка необходимых по содержанию и видам деятельности проектов. Выбор формы реализации зависит от типа проекта.

При внедрении метода проектов в классно-урочную систему организации учебного процесса необходимо учитывать следующее:

- Проектное обучение, внедряемое в существующую предметно-урочную систему организации учебного процесса, не может и не должно заменить содержательное предметное обучение;
- Проектное обучение должно строиться на принципах сосуществования и взаимодополняемости по отношению к системе предметных знаний.

К моменту завершения первого проекта учащиеся должны были освоить элементы проектной деятельности как отдельные умения, хотя бы на самом базовом уровне. Работа над проектом может начаться только тогда, когда учащиеся смогут выполнить большинство шагов самостоятельно или с небольшой помощью. Необходимо организовывать такие образовательные проекты, которые бы решали проблемы усвоения учебного материала. В течение учебного года можно реализовать несколько образовательных проектов. Оптимальное количество 1–2.

В заполнении диагностического материала и проведении занятий по основным предметам участвуют 6–8 учителей. Желательно, чтобы это были опытные преподаватели. Данные опроса учителей обрабатывает психолог. Результаты данной диагностики позволяют иметь представление о степени подготовленности учащихся к формированию (специальных) проектных умений.

Под нашим руководством школьники МАОУ «Первомайская СШ» делали презентации для подготовки к участию в различных проектах, таких как «Воздействие человека на окружающую среду», «Деревья и кустарники нашего города», «Я охраняю природу». Эти проекты принесли не только новые способы работы, но и новые идеи, полученные в результате независимого сбора и обработки информации. Презентации при подготовке к проекту также могут быть направлены на закрепление изучаемого материала, контроль качества усвоения материала и, в некоторых случаях, самоконтроль.

Совместно с учащимися МАОУ «Первомайская СШ» был разработан эколого-краеведческий проект по возрождению усадьбы Карамзина как культурно-туристического центра. Разработаны мероприятия по популяризации усадьбы Карамзиных, к которым относятся:

- подготовка и проведение экскурсий для школьников и местных жителей, туристов и дачников;
- установка уличных стендов с информацией об истории усадьбы и проекте ее реставрации с указанием того, что усадьба является объектом культурного и природного наследия и охраняется государством;
- широкое освещение в СМИ всей деятельности по реализации проекта; формирование волонтерского отряда из молодежи, местных жителей и дачников, желающих под руководством опытного специалиста освоить азы новых профессий: лесо- и ландшафтный садовник, проводник, коневод и др.

На данный момент готов паспорт проекта, который будет согласован с местной администрацией г. Первомайска.

Исходя из вышеизложенного, отметим, что осуществление проектной деятельности позволяет учащимся осознанно приобретать и применять знания, делая их более практико-ориентированными, а также анализировать, обобщать, интегрировать информацию и проявлять индивидуальные творческие способности.

Литература

1. Гузеев В. Метод проектов как частный случай интегральной технологии обучения // Директор школы. – 1995. – №6. – С.39–47.
2. Никитин Э.М. Опыт методической работы: Дайджест журнала «Методист». – М.: АПКиПРО, 2004. – 17 с.
3. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – М.: АРКТИ, 2003. – 157 с.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ ДЛЯ КУРСА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ШКОЛА САДОВНИКОВ»

Н.Х. Потапенко

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины,
Ботанический сад, к.б.н., завлабораторией
Россия, Нижегородская обл., г. Н. Новгород; e-mail: sad@bio.unn.ru

Рассмотрены особенности преподавания почвоведения на курсе повышения квалификации «Школа садовников» при ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Предложен вариант изучения темы в рамках 2-х лекционных занятий по 4 акад. часа.

Ключевые слова: педагогические технологии; обучение взрослых; почвоведение; садоводство.

На рубеже XX–XXI вв. политические перемены в России привели к смене государственного устройства и различным социальным кризисам. В результате

ряд профессий оказались невостребованными, так что остро встал вопрос о переобучении населения. Как грибы после дождя, стали появляться разнообразные курсы и обучающие программы для взрослых. Они отличались по формату и по длительности обучения, но в особенности – по качеству преподавания. Поэтому естественно, что наилучшими из них стали курсы, организованные на базе уже существующих учебных заведений. Так, в Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского уже почти 20 лет успешно функционирует «Школа садовников», предназначенная для получения профессиональных знаний в области садоводства и фитодизайна в садово-парковом строительстве.

Курс дополнительной профессиональной переподготовки «Школа садовников» был открыт в 2003 г. Продолжительность обучения составляет 319 академических часов – это 8 месяцев (с октября по май) интенсивных занятий 2–3 раза в неделю (по 4–8 часов), из которых 246 часов посвящено теории, 62 часа – практическим занятиям и 11 часов – разного рода экскурсиям. Особенно следует подчеркнуть, что курс проходит на базе Ботанического сада ННГУ и основан на более чем 85-летнем опыте выращивания различных культур в условиях Нижегородской области [1].

Программа курса охватывает большой круг тем, связанных с садоводством: от основ ботаники и систематики растений до построения композиций в саду и уходу за ними. Но особый интерес всегда вызывает тема «Почвоведение» из модуля 1 «Введение в садоводство», поскольку слушатели курсов прекрасно понимают, что благополучие растений зависит в первую очередь от почвы, от земли, на которой расположен участок.

Среди других естественно-научных дисциплин преподавание почвоведения имеет свои особенности, и не всегда легко воспринимается не только взрослыми слушателями, не имеющими соответствующего образования, но и студентами специализированных вузов. Поэтому разработке именно этой темы в курсе «Школа садовников» было уделено особое внимание.

При подготовке занятий были учтены следующие параметры:

- Краткосрочность изучения темы: всего 2 занятия по 4 академических часа.
- Неподготовленность большинства взрослых слушателей: школьные курсы физики, химии и географии подзабыты.
- Большой объём необходимых к усвоению знаний, как теоретически-логических, так и энциклопедических.
- + Высокая степень мотивации слушателей к получению знаний.
- + Наличие практического опыта по обработке почвы и/или высокая степень начитанности по теме.
- + Обилие свободно-доступной справочной информации в электронном и печатном виде.

С учетом данных факторов и многолетнего опыта преподавания темы был выработан следующий план проведения занятий (2х4 акад.ч.):

Занятие 1

Введение.

1. Обзор доступной литературы и полезных интернет-источников.
2. Что такое почва? Определение и состав.
3. Почвообразовательные процессы в условиях Нижегородской области.
4. Развитие почвы под влиянием обработки.

Занятие 2

5. Свойства и классификация почв:

по процессам почвообразования в Нижегородской области (краткий повтор);

по механическому составу;

по кислотности;

по влаге (грунтовые воды, влажность почвы, влагоемкость, гигроскопичность, капиллярность, водопроницаемость);

по другим морфологическим признакам и свойствам (окраска, структура, сложение, характеристика включений и новообразований).

6. Законы плодородия.

7. Окультуривание основных типов почв в Нижегородской области.

8. Садовые земли и земельные смеси.

Заключение.

Основной целью лекционных занятий является понимание слушателями процессов, проходящих в почвенном горизонте, и на основании этого понимания умение сделать самостоятельный выбор методов обработки земли для повышения её плодородия без почвоутомления.

Занятия по теме проводятся без использования красочных слайдов и презентаций. Уже до начала лекции это настраивает слушателей на серьезный, рабочий лад. Все необходимые демонстрационные материалы, а именно карты, схемы, полезные таблицы и рисунки, расположены в аудитории таким образом, чтобы в процессе лекции было удобно к ним обращаться, кроме того, во время перерыва слушатели могли бы изучить их поподробнее (см. Табл.). Вместе с доской в процессе лекций активно используется раздаточный материал, причем выдается он не сразу, а по мере необходимости, для непосредственной работы с ним. Выданные распечатки остаются у слушателей. Кроме того, на втором занятии демонстрируются опыты по определению механического состава почвы, кислотности почвенного раствора и сущности почвенного поглощающего комплекса.

Таблица 1

Некоторые наглядные пособия,
используемые в процессе обучения по теме «Почвоведение»

Название пособия	Источник
Нижегородская область. Географический атлас	Нижегородская область. Географический атлас. – Н. Новгород: Верхневолжское АГП Роскартографии, 2005. – 48 с.
Почвы СССР (Справочники-определители географа и путешественника)	Почвы СССР (Справочники-определители географа и путешественника). – М.: Мысль, 1979. – 380 с.

Рабочая классификация почв Горьковской области	Рабочая классификация почв Горьковской области. – Горький: ГСХИ, 1990. – 80 с.
Сводная таблица географии почв	Сводная таблица географии почв (perm.ru) http://omen.perm.ru/learn/pgu2k/geographia_pochv.html
Почвенная карта СССР	04344995.jpg (1500×986) (agrosite.org) https://agrosite.org/_si/0/04344995.jpg
Почвенная карта Горьковской области	Почвы Горьковской области. – Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1978. – 192 с.
Климатограмма по данным метеостанции Мыза (г. Нижний Новгород)	Авторская Климат города Горького. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1969. – 224 с.
Схема «Строение Земли»	Авторская
Схема «Влияние климатических условий на тип почв и растительность»	000_156.jpg (943×655) (dendrology.ru) http://dendrology.ru/forest/item/f00/s02/e0002136/pic/000_156.jpg
Схема «Состав почвы»	Авторская
Схема «Механический состав почвы»	Авторская

В процессе преподавания почвоведения обращается особое внимание на формирование у слушателей понятия об иерархии и конкретном расположении каких-либо объектов или понятий в общей системе знаний и ценностей. Так, например, особенности Нижегородской области рассматриваются в первую очередь на общемировых картах зонального распределения климата, растительности и почв. В сравнительном плане выделяются плюсы и минусы различных регионов. Далее более подробно изучаются закономерности распределения тех или иных ресурсов уже на территории области. Следуя такой логике, каждый слушатель уже самостоятельно, именно для своего участка определяет все плюсы-минусы географического положения, почвенных и микроклиматических условий, с принятием соответствующего решения о перспективах дальнейшего развития участка.

Кроме того, полезно показать общемировое значение результатов исследований Нижегородского края. Например, именно после изучения Нижегородской губернии основатель почвоведения В.В. Докучаев предложил идею зонального распределения почв в регионе, которая впоследствии трансформировалась в карту зонального распределения почв на всём земном шаре. Также можно добавить, что им был написан первый учебник и основан научный журнал «Почвоведение», издаваемый до сих пор.

Важной для слушателей является информация о разных подходах к описанию тех или иных явлений, представленная в сравнительной форме. К примеру, название почвы по механическому составу в отечественной школе дается по соотношению физического песка и глины с учётом преобладающего типа почвообразовательного процесса, а по зарубежным стандартам – по соотношению песчаных, глинистых и пылевидных элементов (рис.1). С точки зрения понимания, о какой почве может идти речь, очевидным является преимущество отечественной школы почвоведения. Кроме того, данная информация может быть полезна

слушателям курсов при чтении переводной или зарубежной литературы по садоводству.

Гранулометрический (механический) состав почвы

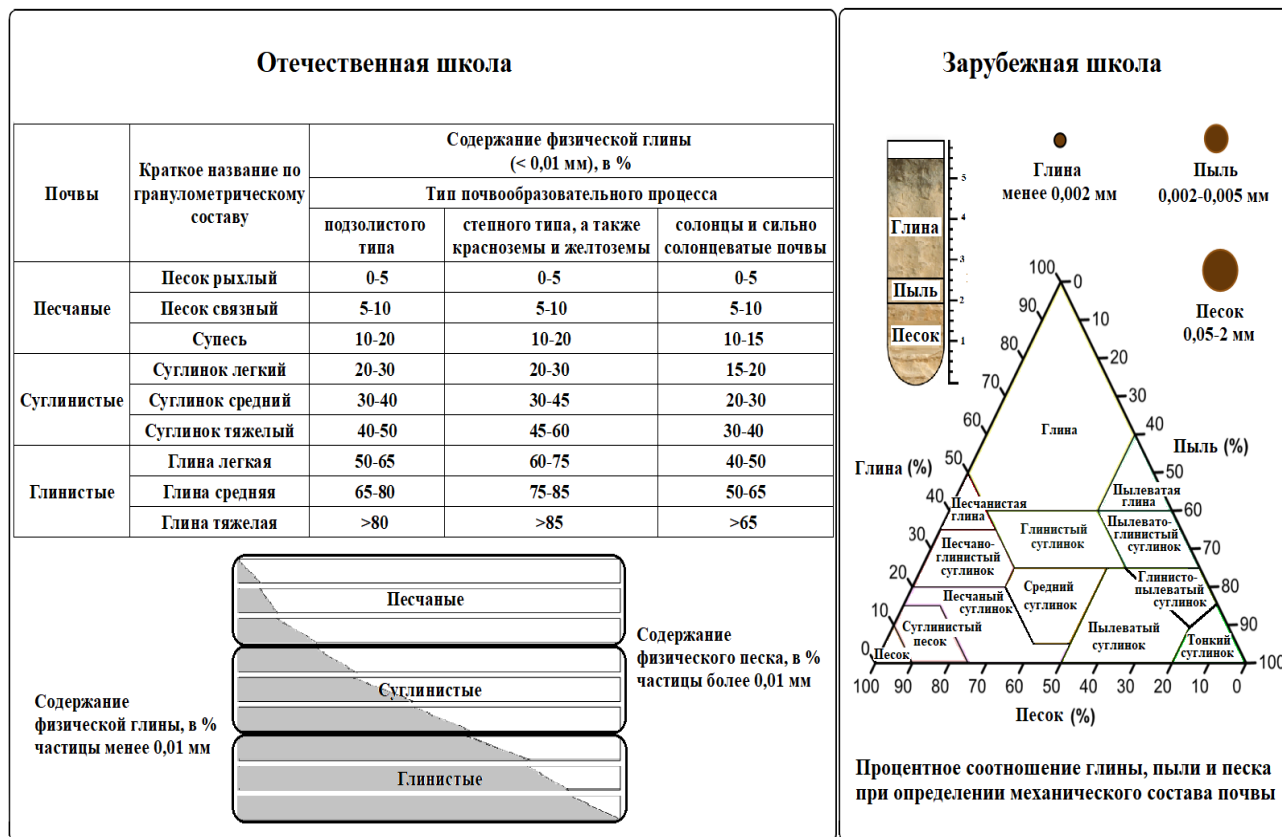


Рис.1 Разные подходы к определению механического состава почвы

При изучении механического состава и других свойств почвы обращается особое внимание на поиск «золотой середины», в т.ч. на способы нивелирования крайностей, которые ведут к снижению плодородия почвы. В итоге слушатели самостоятельно, логически размышляя, способны предложить приёмы окультуривания различных типов почв в Нижегородской области.

Первую лекцию по почвоведению традиционно следует начинать с обзора доступной литературы и полезных интернет-источников, где наряду с классическими учебниками и популярными журналами можно процитировать известную книгу Карела Чапека «Год садовода», с юмором описывающую полный годовой круг жизни садовода, изрядная часть которого посвящена обработке земли. Там, в частности, даётся такое «определение» почве: «Хорошая почва, как и хорошая еда, не должна быть ни слишком жирной, тяжелой и холодной, ни слишком влажной или слишком сухой, ни мягкой, ни твердой, ни порошкообразной, ни сырой, она ... должна рассыпаться, но не крошиться, должна хрустеть под заступом, но не чавкать, при переворачивании ..., облегченно вздыхая, распадаться в комки и крупчатую пыль» [2].

После такой цитаты закономерно следует риторический вопрос: «Так что же такое почва?», затем можно кратко прокомментировать предлагаемые ответы

и дать под запись следующее определение: «Почва – это верхний тонкий слой земной коры, обладающий особым свойством – плодородием, т.е. способностью непрерывно обеспечивать растения во время вегетации водой, элементами зольной пищи и связанным азотом». Такое определение почвы для слушателей курсов вполне понятно. Здесь же кратко рассматривается состав почвы (неорганическая, органическая и живая составляющие) и общий круговорот биогенных элементов. При рассмотрении процесса почвообразования подчёркивается роль азотфиксирующих бактерий в усвоении атмосферного азота и создании первичного органического вещества.

В связи с краткосрочностью курса и неактуальностью изучения всех протекающих в почве процессов, в схематическом плане даётся объяснение следующих: а) подзолообразовательного – подзолистые почвы, б) гумусо-аккумулятивного – чернозёмы, в) дерново-подзолообразовательного – серые лесные почвы, г) торфообразовательного – болотные почвы и д) аллювиального – пойменные почвы. На основе этих пяти основных процессов формируется 19 типов почв Нижегородской области. В этой части темы слушатели должны понять роль растительности, идею о непрерывности и закономерной последовательности почвообразовательного процесса, понимание его хрупкости и уязвимости.

Далее следует пояснение, что под влиянием деятельности человека, т.е. разных видов обработки почвы, целинные земли либо повышают своё плодородие, либо деградируют, затем приводится соответствующая классификация земель.

В процессе лекции степень усвоения материала или его логическое продолжение можно контролировать такого рода вопросами к слушателям:

- Рухляк химического выветривания обладает свойством плодородия?
- Каким образом соединения азота оказываются в почвенном горизонте?
- Если мы вырубим хвойный лес, каково будет плодородие почвы?
- Что стало с черноземом, который в годы войны немцы увозили в Германию?
- Что произойдет с привезенным с юга области в северные районы черноземом?
- Если регулярно убирать траву и листву, каково будет плодородие почвы?
- Для увеличения количества биогенных элементов какой торф более полезен?
- Если засадить участок хвойными растениями, в какую сторону сдвинется почвообразовательный процесс? А если постелить газон? И так далее.

Второе занятие начинается с краткого повторения почвообразовательных процессов и основных типов почв области. Это позволяет слушателям вспомнить пройденный материал, а «прогульщикам» включиться в работу.

Раздел темы по свойствам почв и их классификации перегружен справочной информацией, поэтому часть материала даётся в распечатках, с обязательным обсуждением и комментариями. Также в распечатках даются справочные материалы по разным видам садовых земель и способы приготовления земель-

ных смесей (в конце занятия). При этом обращается внимание слушателей на использование мер объема при составлении земельных смесей и на недопустимость их долгого хранения. Для лучшего запоминания законы плодородия почвы даются под запись.

К концу второго занятия слушатели уже вполне подготовлены для понимания различных способов окультуривания почв Нижегородской области. После небольших дискуссий с указанием на плюсы и минусы той или иной почвы основные правила для разных типов почв записываются.

По ходу восприятия материала у слушателей неизменно возникают дискуссионные вопросы о необходимости перекапывания почвы, использовании или запрете разного рода удобрений, дополнительном завозе грунта, полезности или нежелательности выращивания тех или иных растений и т.д. После краткого обсуждения следует давать конкретный ответ, но обязательно подчеркивать, что то, что хорошо в одном случае, неприемлемо и даже опасно в другом. Таким образом, занятия по почвоведению учат слушателей мыслить логически и принимать правильные ответственные решения.

Записи в тетради являются обязательными на занятиях по почвоведению. Лозунг «Что не записано, то забыто» здесь особенно актуален. При непонимании какого-либо из изучаемых процессов необходимо сделать записи, перечитать и переосмыслить их дома и при необходимости подготовить вопросы для следующего занятия.

Высокая степень заинтересованности слушателей, четкая организация занятий и использование различных методов подачи материала позволяют преодолеть эффект усталости и перенасыщенности информацией.

Одним из существенных критериев доходчивости и полезности для слушателей лекций по почвоведению является то, что регулярно некоторые из них выбирают тему своей дипломной работы из области почвоведения.

Таким образом, разработанный план лекций позволяет преподать основы почвоведения слушателям курса «Школа садовников» за два занятия (по 4 акад.ч.). Высокая интенсивность подачи материала и большой объем необходимой информации успешно усваиваются благодаря продуманной организации занятий, использованию современных методик и высокой степени мотивации слушателей на получение знаний.

Полученные знания будут полезны при изучении следующей темы «Агрохимия», и к началу весенних садово-полевых работ слушатели подойдут вполне подготовленными.

Литература

1. Хрынова Т.Р. «Школа садовников» в Ботаническом саду ИББМ ННГУ им. Н.И. Лобачевского // Субтропическое и декоративное садоводство: Сб. науч. тр.: мат-лы междунар. научно-практ. конф. «Научное обеспечение устойчивого развития плодоводства и декоративного садоводства», посвящ. 125-летию основания Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур и 85-летию основания ботанического сада «Дерево Дружбы». – Сочи: ФГБНУ ВНИИИСК, 2019. – Вып. 70. – С. 238–246.
2. Чапек, Карел. Год садовода. – Челябинск: Научно-произв. об-ние «Сад и огород»: Челябинский Дом печати, 2011. – 214 с.

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Р.Д. Хабибуллин¹, Л.А. Хабибуллина²

Нижегородская областная общественная организация
«Компьютерный экологический центр», ¹к. б. н., доцент

²руководитель молодежных программ
Россия, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород,
e-mail: khabib.greensail@gmail.com

Представлен опыт развития естественно-научной направленности в работе системы дополнительного образования. Реализуемая в детско-юношеском экологическом центре «Зеленый Парус» образовательная программа является попыткой решить существующие проблемы обретения мировоззрения и воспитания молодежи через личный опыт, исследовательскую и проектную работу, просоциальную деятельность, в том числе и природоохранную. Использование различных образовательных программ и курсов в сочетании с поисково-исследовательской и заботой о природных объектах приводит к развитию у молодежи интеллектуальных способностей, готовит предпосылки для формирования гармонично развитой личности.

Ключевые слова: естествознание; развитие личности; технологии создания среды оптимального самочувствия; система дополнительного образования; образование в интересах устойчивого развития.

Естествознание как комплекс наук принципиально отличается от других классов наук – философии, метафизики, культурологии, прикладных наук. Предметом естествознания выступает живая и мертвая природа. Явления природы предстают перед нами лишь постольку, поскольку есть человек с его особенностями жизненной активности и восприятия. Если бы человек имел микроскопические или, наоборот, гигантские размеры, мир природы представлял бы совершенно другую реальность, в то же время мир идей оставался прежним. Все естествознание возникает из чувственного взаимодействия человека с природой.

Основой естествознания является опыт. Вся приборно-техническая база исследования, как и сами идеи при изучении объектов природы, имеют второстепенный смысл. Изучение природы человеком возможно потому, что человек в нее включен, является ее частью. Изучение природы происходит в связи с человеком. Нельзя представить природу без человека или человека без природы. Это противоречие и формирует собственно научную, познавательную позицию. В результате изучения природы рождаются основные принципы научного исследования: вера в неизменный порядок мироздания, необходимость отделять субъект от объекта, возможность опытной проверки и опровержения.

В России сложилась двухкомпонентная образовательная система: основное образование и дополнительное образование. Образование в современных условиях настолько сложное, что оно уже не решается успешно, если нет взаимосвязи основного и дополнительного образования. В системе дополнительного образования с советских времен большую роль играла естественно-научная составляющая в виде кружков и станций юных натуралистов, геологов, физиков, астрономов. В постсоветской России естественно-научная составляющая посте-

пенно сходит на нет, заменяясь кружками художественного, спортивного и социально-гуманитарного направлений. Это объясняется как изменением в структуре образования, где естественно-научное и инженерно-техническое образование в значительной мере уступило место специальностям социально-гуманитарным и художественным, так и отсутствием материально-технической базы в учебных заведениях и государственной поддержки для обучения этой направленности.

В качестве модели можно представить работу экологического центра «Зеленый парус», существующего с 1986 года как детская общественная организация, а с 1994 года находящегося в системе муниципального учреждения дополнительного образования Нижегородского района.

Отличительной особенностью организации является то, что под «Зеленым парусом» объединены общественная организация взрослых – ученых разных специальностей, педагогов, журналистов, преподавателей вузов; детская общественная организация; муниципальное учреждение дополнительного образования; студенты вузов и колледжей.

Система обучения и воспитания в Детско-юношеском экологическом центре построена в традициях «русской идеи», идущих от великих представителей русского космизма и их советских продолжателей – Н.Ф. Федорова, Н.А. Бердяева, П.А. Кропоткина, К.Э. Циолковского, В.И. Вернадского, И.П. Павлова.

Великий русский философ Н.Ф. Федоров [1] является автором концепции общего дела, которое состоит в сохранении, совершенствовании и восстановлении жизни. Федоров считал, что наблюдаемая действительность является несовершенной, так как все сущее в мире болезненно и смертно, вокруг много зла и несправедливости, а межчеловеческие отношения небратские. Причину господствующего зла он видит в неправильном отношении людей к природе, в связи с этим требует начать с кардинального изменения взаимодействия людей с природой [3].

Наш замечательный ученый П.А. Кропоткин показал [2] на основании изучения истории культуры, что периоды подлинного расцвета в искусстве и науке совпадают с периодами, когда идеи сотрудничества и кооперации внутри сообщества людей выдвигаются на первый план. Он таким образом дает свою идею: «Взаимопомощь, справедливость, мораль – таковы последовательные этапы, которые мы наблюдаем при изучении мира животных и человека. Они составляют органическую необходимость, которая содержит в самой себе свое оправдание и подтверждается всем тем, что мы видим в животном мире... Чувства взаимопомощи, справедливости и нравственности глубоко укоренены в человеке всей силой инстинктов. Первейший инстинкт из этих инстинктов Взаимопомощи является наиболее сильным» [2].

Советский генетик В.П. Эфроимсон [3] сделал научно обоснованную попытку доказать, что совесть имеет генетическую природу (так же, как и преступность) и возникла в результате естественного отбора. Влияние факторов воспитания признано вторичным, хотя и очень значительным. В.П.Эфроимсон [3] за-

метил: «Эволюционно-генетический анализ показывает, что человечество с самого начала своего развития проходило жесточайший естественный отбор на закрепление тех инстинктов и эмоций, которые мы называем альтруистическими и этическими, что оно проходило отбор на становление общечеловеческого чувства справедливости, что этот естественный отбор связал все человечество единым органом – совестью.

Нельзя это чувство трактовать как следствие дальних пережитков религиозного воспитания, как результат массового подавления индивидуальных стремлений к борьбе за свое место в жизни, нельзя это чувство рассматривать как признак слабости, неполноценности... Наоборот, чувство справедливости, совесть вели на подвиги, звали к величайшему напряжению сил – правда, не тогда, когда это напряжение нацеливалось на угнетение других людей» [3].

В процессе обучения для детей создана благоприятная обстановка, которую можно назвать средой оптимального самочувствия ребенка. Суть технологии создания среды оптимального самочувствия:

- расширение кругозора и пробуждение любознательности; занятия по потребностям;
- разновозрастная среда общения; возможность рефлексии (выступление в газете, рисунок, фотография);
- участие в международных программах;
- участие в природоохранной и исследовательской деятельности; освоение современных информационных технологий;
- повышение самооценки ребенка;
- социальная адаптация ребенка.

Наиболее благоприятные условия для формирования личности ребенка создаются тогда, когда он занимает благоприятную позицию в окружающей среде. «Никто, – писал английский философ Дж. Локк, – не может жить в обществе под гнетом постоянного нерасположения и дурного мнения своих близких и тех, с кем он общается. Это бремя слишком тяжело для человеческого терпения». Создатель теории высшей нервной деятельности, лауреат Нобелевской премии И.П. Павлов писал о том, что человеческая жизнь состоит в погоне за различными целями: высокими, низкими, пустыми и т.д., при этом используются все виды человеческой энергии [4]. Важно обратить внимание на то, что нет никакого различия между затрачиваемой энергией и важностью цели, на которую эта энергия направлена: иногда на совсем пустяковые цели тратится очень много энергии, а на высокие цели совсем наоборот.

Это позволяет утверждать, что необходимо соизмерять акт стремления со смыслом и ценностью цели. Таким образом, чрезвычайно важным представляется утверждение у молодежи духовных потребностей как альтернатива настрою на перепотребление, инструментальному отношению к миру. И.П. Павлов [4] подчеркивает: «Положительные эмоции тонизируют работу полушарий мозга, отрицательные – тормозят, угнетают. Положительные эмоции – могучие побудители и вдохновители человеческой деятельности». Великий русский ученый

Д.И. Менделеев [5] говорил о том, что «...знания без воспитания – это меч в руках сумасшедшего».

Школа экологической культуры на базе детско-юношеского центра «Зеленый парус» эффективно работает уже в течение 36 лет. Обучение ведут педагоги, владеющие широким арсеналом новых методов, форм и средств обучения. Воспитательная функция реализуется не только через содержание занятия, но и через форму организации учебной деятельности. Работают кружки различного направления – от основ геологии и экологии, и компьютерной грамотности до экологии города и журналистики.

Как показывает опыт работы Школы экологической культуры, для достижения положительного результата в обучении и воспитании необходимо строить учебно-педагогическую деятельность на основе:

- приоритета нравственных ценностей, готовности воспитанников к моральному выбору;
- обучения через опыт и сотрудничество;
- готовность жить, постоянно пополняя и обновляя свой образовательный уровень (непрерывное образование в течение всей жизни);
- развитие навыков стратегического планирования для достижения измеримого положительного изменения состояния окружающей среды.

В учебном процессе широко используются современные информационные технологии. В центре разработано программное обеспечение, включающее систему обучения и контроля знаний по различным предметам, определители растений и животных, игровые программы. В центре изданы методические пособия по организации с детьми работ по школьному экологическому мониторингу. Силами детей и для детей издается газета «Зеленый парус», которая распространяется в городе и регионе. В учебном процессе широко используются методы глубинной экологии, тренинговые формы занятий, методы полевой практики в условиях нетронутой заповедной природы.

Программа Школы предусматривает 3-уровневое обучение.

1 уровень – общеобразовательные – компьютерная грамотность, основы геологии, основы экологии, участие в экологических акциях;

2 уровень – культура – английский язык, театральный кружок, кружок журналистики, участие в культурно-массовых экологических мероприятиях;

3 уровень – специальные – экология города, программирование, экология и здоровье, экология и право, изучение дикой природы, организация акций, выполнение проектов.

Ведется систематическая работа над социальной мотивацией познавательной деятельности, эмоциональной значимости изучаемого материала, причем на каждом последующем уровне мотивация усиливается.

Комплексный подход к образованию сочетается с индивидуальным, с занятиями в малых группах. В результате происходит формирование личности, умеющей работать в коллективе и нести ответственность за свои поступки, обладающей положительной самооценкой и активной эколого-этической позицией.

Формирование созидательного отношения к природе прививается человеку с ранних лет, но и в подростковом возрасте можно многое изменить в системе ценностей молодого человека. Если людей старшего возраста, имеющих свой, сложившийся взгляд на мир, очень сложно, да, наверное, и невозможно изменить, то молодежь еще только формирует этот самый взгляд. И наша задача – привить им созидательное отношение к природе. Человек, вовлеченный в активную природоохранную деятельность, не просто как «винтик», а творческая личность, способен понять всю сложность современных экологических проблем и на всех этапах своей деятельности будет принимать в расчет необходимость минимизации ущерба окружающей среде.

Таким образом, подростки в ходе реализации проекта наряду с выполнением общественно-полезной и социально-значимой работы также получают положительное подкрепление для личностного развития.

Важный этап – приемлемые для детей акции по улучшению местной экологической обстановки. Особенностью этих акций выступает самое активное участие детей на всех этапах проведения – при планировании, поиске ресурсов в активном диалоге с властными и коммерческими структурами, взаимодействии с органами СМИ. Эти методы позволяют сформировать прочные знания и навыки на основе личного опыта. В условиях сочетания теоретической познавательной и практической деятельности учащихся при решении конкретных экологических проблем происходит осознание ответственности за состояние природных объектов. Кроме того, каждый юный участник этих акций получает возможности для всесторонней самореализации и совершенствования своих компетенций. Приобретение навыков экологически целесообразной активности и формирование потребности следовать нормам здорового образа жизни, становление экологической культуры личности становится возможным только на основе понимания целостности человека, системного строения природной среды и опасности потери биосферой пригодных качеств, необходимых для сохранения жизни.

Детско-юношеский экологический центр «Зеленый парус» с 1992 года начал заботиться о реках, организуя изучение и очистку берегов городских малых рек. С тех пор это движение стало всероссийским и международным. В 2006–2008 годах «Зеленый парус» активно выступил в защиту от вырубки старейшего парка города – парка «Дубки». С проектом «Вторая жизнь парка» «Зеленый парус» одержал победу на всемирном конкурсе детских экологических проектов, проведенных ООН.

Список реализованных и продолжающихся проектов природоохранного и эколого-просветительского направления Детско-юношеского экологического центра «Зеленый парус»:

- Организация работы Школы экологической культуры с 1994 года, в которой занимается до 400 школьников ежегодно. Поддерживается Домом детского творчества Нижегородского района, управлением образования Нижегородского района, департаментом образования Нижнего Новгорода.

- Всероссийская детско-юношеская экологическая Ассамблея на международном научно-промышленном форуме «Великие реки», ежегодно с 2005 года. Поддерживается Министерством экологии и природных ресурсов Нижегородской области, Законодательным Собранием Нижегородской области, Администрацией Нижегородского района.

- Экологический лагерь «Керженец», ежегодно участвует 90–100 школьников города и области. Поддерживается Министерством экологии и природных ресурсов Нижегородской области.

- Молодежный общественный мониторинг воды в Нижегородской области. Поддержан госкорпорацией «Росатом».

- Региональная конференция исследовательских проектов школьников и студентов «Молодежный мониторинг природных систем», ежегодно с 2008 года.

- Международный климатический форум, 2014.

- Участие во всероссийских проектах «Вместе сохраним леса от пожаров», 2015 г., «Останови поджоги травы».

- Участие во Всероссийском проекте «Зеленая весна»: очистка малых рек, 2017, очистка от мусора лесного массива Зеленого города по просьбе администрации, 2018 г.

- Региональный проект «Молодежный общественный мониторинг воды в Нижегородской области», поддержан Министерством внутренней и муниципальной политики Нижегородской области, 2018 г.

Этот пример показывает, что объединенными усилиями общественности можно противостоять попыткам ухудшения экологической ситуации в городе. Нужна согласованная, целенаправленная работа.

Проектная работа позволяет детям и молодежи не только сохранить природные уголки в городе, но и формировать ответственное отношение к природе. Планетарное мышление, биосферная нравственность может сформироваться только при просоциальной, общественно-полезной деятельности. Для становления гармонично развитой личности необходимо создание и поддержание среды, стимулирующей развитие у детей поисково-исследовательской деятельности и творческих способностей. Этому способствуют интересные общественно-значимые дела, свободные, духовно богатые люди рядом с детьми, самостоятельность и самоуправление, постоянное движение вперед.

За более чем 36-летнюю историю «Зеленый парус» вырастил тысячи выпускников, успешно работающих в самых различных сферах – науке, образовании, промышленности, медицине, сельском хозяйстве и других.

Литература

1. Кропоткин П.А. Взаимопомощь как фактор эволюции. – М.: Самообразование, 2007. – 240 с.
2. Федоров Н.Ф. Философия общего дела. – М.: Наука, 1982. – 301 с.
3. Эфроимсон В.П. Генетика гениальности. – М.: АСТ, 2019. – 480 с.
4. Павлов И.П. Рефлекс цели. Полное собрание сочинений. Т. 3. Кн. 1. – М.: Мысль, 1995. – С. 306–313.
5. Менделеев Д.И. Заветные мысли: Полное собрание сочинений – М.: Мысль, 1995. – 413 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Е.А. Щеткина¹, Л.М. Жиженина²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹магистрант, ²к.б.н., доцент

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: shchetkina.ek_a@mail.ru

Сегодня образование, ориентированное исключительно на академические и энциклопедические знания, с точки зрения запросов рынка труда, устарело, и от преподавателя требуется уже не трансляция готовых знаний, а организация активной, учебно-познавательной деятельности учащихся. Необходимо, чтобы в школе осуществлялась подготовка учеников к самостоятельному получению знаний и приобретению навыков и умений по выбранному предмету для дальнейшей профессиональной реализации.

Ключевые слова: структурно-логические схемы; учебный процесс; ключевые этапы; учебно-познавательная деятельность.

Глобализованный мир ставит человека перед множеством вызовов, для ответа на которые еще на этапе школы необходимо выработать соответствующие компетенции. Именно поэтому в настоящее время одной из основных образовательных задач, решаемых школой, является обучение учащихся работе с различными источниками информации. Современный урок должен быть привлекательным и содержательным для учеников с разными образовательными способностями. Чтобы ученики лучше усваивали материал, и урок был интересным нужно вовлечь учеников в процесс активной переработки и усвоения материалов. Одной из продуктивных форм организации познавательной деятельности учащихся на уроке является использование структурно-логических схем, которые учитель может предложить учащимся на различных этапах урока и видах уроков.

В развитии интереса к учебному предмету нельзя полностью полагаться на содержание изучаемого материала. Естественно-научное образование может увлечь своей необычностью, с одной стороны, и узнаваемостью фактов, с другой. Новое, неожиданное вызывает у детей чувство удивления, живой интерес к процессу познания, помогает им усвоить даже сложный учебный материал. Однако без активной деятельности содержательный материал вызовет у учащихся только созерцательный интерес к предмету, который не сменится познавательной. Именно для активизации познавательной деятельности необходимы структурно-логические схемы.

Структурно-логические схемы представляет собой графическое отображение шагов, которые необходимо самостоятельно выполнить ученику для достижения цели. В них в виде заданий отображаются ключевые этапы, ведущие к получению запланированного результата [5, с. 251].

В сравнении с учебниками-тетрадями они не перегружены теоретическим материалом, обеспечивают возможность разнообразной и эффективной организации работы с предметным содержанием и значительно экономят время урока

(рис.1). Применение рабочих листов позволяет фокусировать внимание на непосредственной учебно-познавательной деятельности ученика [4, с. 55].



Рис.1. Преимущества структурно-логических схем

Структурно-логические схемы – это одноразовое дидактическое пособие на печатной основе, применяемое на небольшом отрезке учебного процесса (уроке), обязательным элементом которого выступают учебные задания с требованием ответа в специально созданных формах (заготовках). Применение структурно-логических схем можно представить в разных формах (рис.2).



Рис.2. Применение структурно-логических схем

Наполнение структурно-логических схем, моделирующих содержание, структуру учебного процесса, может быть корректно дополнено, сокращено или изменено как на стадии создания, так и при использовании. Учитель, учитывая особенности работы класса, может регулировать процесс обучения: прерывать работу со структурно-логическими схемами для коллективного обсуждения проблемного вопроса, комментировать определенные задания, предполагаемые ответы, проверять наиболее сложные задания.

Ученик же, имея определенный план работы в виде заданий рабочего листа, произвольно и непроизвольно включает регулятивные компоненты, способствующие достижению цели и завершению работы. Будучи относительно свободным в течение урока, учитель играет роль тьютора и имеет возможность оказывать поддержку слабоуспевающим и мотивировать сильных учащихся.

Структурно-логические схемы создают условия для усвоения материала каждым учеником, вне зависимости от его образовательных способностей и потребностей. Урок с использованием схем позволяет школьникам прорабатывать материал в разном темпе, с разной степенью тщательности и глубины, тем самым учитывать разный уровень их интеллектуального и личностного развития, склонности и интересы.

В результате мы можем сказать, что структурные схемы, выступая в качестве формы организации учебно-познавательной деятельности ученика, гибко настраивается в соответствии с используемым учебно-методическим комплексом, предполагает активную субъектную позицию школьника и решение задач его образования и самообразования [3, с. 60].

Выделяют следующие виды структурно-логических схем, которые применяются во время учебного процесса (см. Табл.).

Таблица

Виды структурно-логических схем

Вид	Характеристика
Учебные (обучающие)	Предполагает активную работу школьников с текстом, прежде всего учебника, освоение нового, его присвоение и воспроизведение в заданной форме; применение новых знаний при выполнении упражнений. При работе с заданиями таких рабочих листов школьники как присваивают знания в готовом виде, так и выводят их самостоятельно
Тренировочные	Основное предназначение – отработка знаний и способов действий. Формы и содержание заданий в них, а также и способы представления ответов, разнообразны: текстовые, графические, табличные
Исследовательские	Включает описание программы исследования, прежде всего экспериментального. Эксперимент может служить средством проверки гипотезы, доказательства или опровержения какого-либо утверждения / факта, способом решения учебной проблемы
Рефлексивные	Цель не просто уйти с урока с зафиксированным результатом, а выстроить смысловую цепочку, сравнить способы и методы, применяемые другими со своими
Комбинированные	Характеризуется сочетанием (комбинацией) различных целей и видов учебной работы при его проведении: проверка знаний, работа над пройденным материалом, изложение нового материала и т.д.

Примеры учебной структурно-логической схемы для урока биологии в 8 классе представлены на рисунках 3, 4.

Данные схемы, создаваемые учителем, выступает в его руках как инструмент планирования образовательных результатов в совокупности с определением средств достижения этих результатов [2, с. 211].

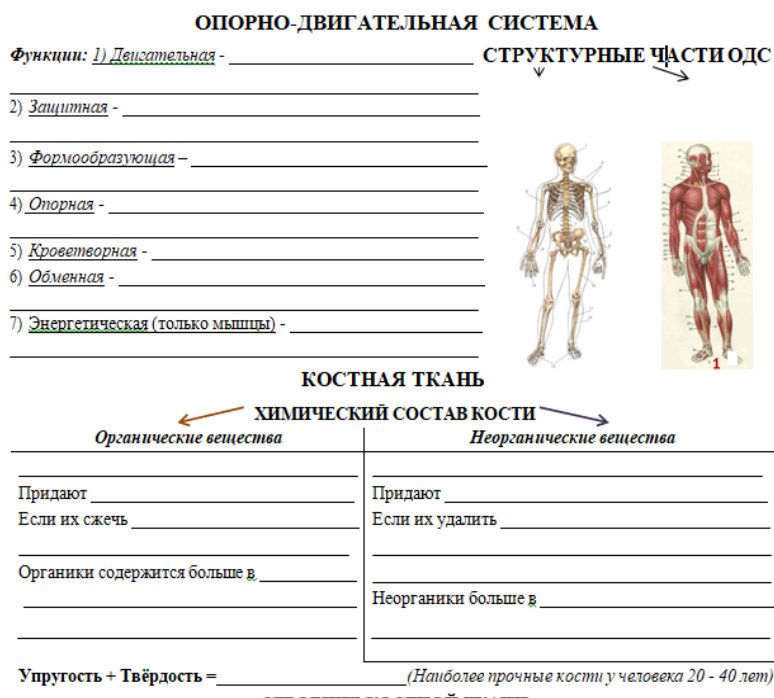


Рис. 3. Структурно-логическая схема: опорно-двигательная система



Рис.4. Структурно-логическая схема: скелет конечностей

Таким образом, рабочие листы позволяют решить следующие задачи:

- учет особенностей класса, уровня подготовки каждого ученика;
- включение заданий разного уровня и вида;
- интеграция материала;
- вовлеченность каждого ученика в активную деятельность;
- повышение концентрации внимания обучающихся на изучаемом материале;
- облегчение запоминания материала за счет активизации всех видов памяти;

- возможность проработать материал дома (в т.ч. в процессе дистанционного обучения).

Все эти особенности рабочего листа делают его эффективным способом организации учебного процесса на уроках.

Литература

1. Активные формы и методы обучения биологии. Опорные конспекты по биологии / сост. Л.В. Реброва, Е.В. Прохорова. – М.: Просвещение, 2007. – 159 с.
2. Земцова В.И. Структурно-логические схемы как средство развития естественно-научной образованности студентов педагогического направления гуманитарных профилей // *Фундаментальные исследования*, 2012. – 580 с.
3. Коваленко Н.А. Опорно-логические схемы как одно из дидактических средств // *Актуальные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции*. – 2014. – С. 77.
4. Романичева Е.С. Рабочая тетрадь как «авторский» текст учебника // *Тексты новой природы в образовательном пространстве современной школы: сб. мат-лов VIII Междунар. науч.-практ. конф. «Педагогика текста» / под ред. Т.Г. Галактионовой, Е.И. Казаковой*. – 2016. – С. 92.
5. Айсмонтас Б.Б. Структурно-логические конспекты по учебным дисциплинам: За и против. – М.: ТЦ Сфера, 1999. – 354 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

И.В.Фролов¹, Н.И.Суслова²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹д.п.н., доцент; e-mail: vanvfrolov@rambler.ru

²магистрант; e-mail: nata.suslova.1998@inbox.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

Данная статья посвящена применению цифровых физических лабораторий в организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике. Приводится пример учебного исследования учащегося.

Ключевые слова: учебно-исследовательская деятельность; проектная деятельность; цифровые физические лаборатории.

Современная система общего образования в России, формирующаяся на основе Федеральных государственных образовательных стандартов и Концепции модернизации общего образования, в числе первоочередных задач ставит задачу формирования у обучающихся навыков исследовательской и проектной деятельности.

Это, в первую очередь, связано с изменившимся общественным заказом к школе, с изменившимися социально-экономическими условиями, когда обществу и производству требуется человек, умеющий планировать свою деятельность, осуществлять исследования в различных сферах профессиональной деятельности.

При этом сама исследовательская и проектная деятельность в силу ее специфических особенностей может мотивировать обучающихся к учебной деятельности, формировать у них устойчивый познавательный интерес наряду с другими, уже существующими у них интересами и потребностями. Организация проектной и исследовательской деятельности при этом развивает мировоззрение учащихся, в процессе этой деятельности развиваются многие качества личности учащихся, происходит принятие ими важнейших общечеловеческих ценностей, бережное отношение к окружающему миру.

Можно отметить, что в недалеком прошлом организация исследовательской деятельности по физике сталкивалась со многими проблемами, и в первую очередь, материальными – с недостаточностью или отсутствием необходимого оборудования. В настоящее время эта проблема имеет свое решение, так как есть возможность применения цифровых средств и инструментов, особенно при наличии цифровых лабораторий. Применение таких лабораторий достаточно сильно расширяет тематику проектов и исследований по физике. Цифровые лаборатории разработаны по всем школьным предметам естественно-научного цикла, по сути это набор различных цифровых датчиков и программного обеспечения для сопряжения этих датчиков с компьютером или определенным цифровым универсальным измерительным прибором.

Вопросы применения цифровых физических лабораторий в учебном процессе и организации проектной деятельности учащихся рассматривались в работах Юрченко А.О., Шариповой Г.И., Чернецкого С.О., Федоровой Н.Б., Кузнецовой О.В., Огневой М.А. и многих других ученых и учителей-практиков.

В то же время следует заметить, что курс физики достаточно обширен, поэтому по многим темам школьного курса физики недостаточно методических рекомендаций по применению цифровых лабораторий для организации проектной деятельности.

«Цифровая лаборатория (ЦЛ) – общепринятый и используемый в системе образования, в том числе в официальных документах, термин, которым обозначают комплект учебного оборудования, используемый в учебной деятельности для лабораторных опытов, экспериментальных работ по предметам естественно-научного цикла, организации практикумов, учебных исследовательских проектов как в классе, так и вне помещений. Комплект цифровой лаборатории включает датчики для регистрации значения различных физических величин, дополнительные устройства, обеспечивающие аналогово-цифровое преобразование, решения для хранения, передачи, отображения данных, обеспечения связи с компьютерными устройствами, а также программное обеспечение и методические материалы» [1].

«Архитектура цифровой лаборатории заключается в следующем: перевод параметра в цифровую форму начинается с первичного преобразователя (сенсора) – элемента, какой-либо электрический параметр которого зависит от значения параметра окружающей среды, после сенсора идет система согласования сигнала, которая преобразует электрический параметр сенсора в некий стандартный электрический параметр (“согласованный сигнал”). Согласованный сигнал

поступает в аналогово-цифровой преобразователь, который преобразует его в цифровую форму (последовательность нулей и единиц). В процессоре происходит превращение оцифрованного значения согласованного сигнала в цифровое значение параметра по калибровочной функции» [2].

Применение цифровых лабораторий по физике адаптирует учащихся к современным условиям использования цифровых средств для измерения физических величин. При этом серьезно меняется число физических экспериментов, которые можно осуществить в условиях школы, среди них и те, которые ранее нельзя было осуществить, повысить точность измерений.

Учитывая возможность сопряжения цифровых датчиков не только со специальным универсальным измерительным прибором, но и с компьютером (ноутбуком), есть возможность отображать получаемые данные в различной форме (осциллографирование, графическая, табличная форма и т.д.)

«Учителю нужно понимать: чтобы увлечь современного подростка учебной, необходимо активно использовать цифровые технологии. Новые технологии изменяют учебный процесс, вызывая потребность в совершенствовании способа получения знаний и оказывая влияние на развитие личности обучающегося» [3].

Отметим экономию времени на проведение этапов сбора и обработки полученной информации вследствие автоматизации этих этапов. Немаловажным плюсом применения цифровых датчиков при применении цифровых лабораторий является возможность сохранения полученных данных и дальнейшей их обработки.

Например, при работе с цифровой лабораторией «Научные развлечения» ученики смогут получать электронный отчет в виде файла, в который войдут:

- фотографии установки вместо традиционной схемы установки;
- исходный сигнал с датчика;
- таблицы, формируемые в ходе обработки этого сигнала (серии сигналов);
- график, выстраиваемый на основе полученной таблицы;
- кривая, описывающая экспериментальную зависимость уравнения;
- выводы, набранные с клавиатуры» [4].

В методических пособиях по применению цифровых физических лабораторий описаны многие фронтальные опыты и фронтальные лабораторные работы по курсу физики, в которых можно использовать цифровые датчики и цифровую форму обработки информации, заменяя обычные измерительные приборы. Применение цифрового оборудования позволяет повысить интерес учащихся к проведению измерений в процессе выполнения опытов, что способствует повышению качества знаний учащихся, повышает их информационную культуру.

«Программное обеспечение предусматривает возможность работы с видеокамерой, подключаемой к нетбуку, позволяет делать запись видеоизображений в реальном времени, как в одиночном режиме, так и одновременно с получением данных от подключенных датчиков и последующей покадровой обработкой. Оно дает возможность выполнять разноуровневые задания на уроках, индивидуализировать образовательный процесс, повысить эффективность контроля и самоконтроля. Из опыта работы: цифровые лаборатории не только повышают

интерес обучающихся к дисциплине, но и способствуют формированию общих компетенций» [5].

Однако большую пользу принесет применение цифровых физических лабораторий при организации проектной и исследовательской деятельности учащихся, расширит места их проведения (например, исследования вне учебного класса в природных, полевых условиях), приобщит их к методологии проведения научных исследовательских работ.

Представим исследовательскую работу «Изучение зависимости интенсивности излучения тела от его температуры».

Цель исследования: определить характер зависимости мощности излучения лампы накаливания от температуры вольфрамовой нити, на основании чего сделать вывод о зависимости интенсивности излучения нагретого тела от его температуры.

Краткая теория работы.

Проблема зависимости интенсивности излучения нагретого тела от его температуры имеет большое практическое значение, эта проблема и возникла в прошлые века.

В качестве тела, которое можно приблизительно считать абсолютно черным, можно выбрать вольфрамовую нить в лампе накаливания. Особенности конструкции лампы позволяют сделать вывод о том, что выделяющаяся в вольфрамовой нити теплота, по закону Джоуля – Ленца, вся идет на электромагнитное излучение.

Первая проблема состоит в необходимости определения температуры вольфрамовой нити лампы накаливания. Эта проблема решается на основе знания зависимости сопротивления металлического проводника от температуры:

$$R = R_0(1 + \alpha \cdot t^0),$$

где R_0 – электрическое сопротивление вольфрамовой нити лампы при температуре 0^0C .

t^0 – температура проводника в градусах Цельсия,

$\alpha=0,005 \text{ град}^{-1}$ – температурный коэффициент сопротивления вольфрама.

Сопротивление вольфрамовой нити лампы можно найти на основе поиска через сеть Интернет, или из системы уравнений

$$\begin{aligned} R &= R_0(1 + \alpha \cdot t^0) \\ R_k &= R_0(1 + \alpha \cdot t_k^0) \end{aligned}$$

Электрическое сопротивление вольфрамовой нити лампы при комнатной температуре можно измерить с помощью цифрового омметра. Температуру в комнате измерить с помощью цифрового термометра.

Приборы и оборудование: регулируемый источник постоянного тока, ключ, соединительные провода, лампа накаливания 12 В, реостат на 150 Ом, резистор (200 Ом), цифровые датчики: напряжения на 25 В и 250 мВ, силы тока на 2,5 А и на 250 мА, температуры.

Ход исследования

Используя приборы и принадлежности, соберем цепь. Все элементы электрической цепи можно собрать на металлической пластине, так как все датчики имеют магнитные полосы.

Выбрав один из вариантов, можно найти комнатную температуру и сопротивление нити лампы при этой комнатной температуре R_k , на основании чего рассчитать R_0 .

Далее необходимо получить вольт-амперную характеристику раскаленной нити лампы накаливания, на основе которой можно измерить температуру нити. Для снятия вольтамперной характеристики соберем цепь. (источник тока, датчик тока 2,5 А, напряжения 25 В). Датчики подключены к компьютеру и через соответствующую программу дают нам соответствующие значения токов и напряжений.

Излучаемая раскаленной нитью электромагнитная энергия, как было сказано ранее, равна выделяемой на нити теплоте, а интенсивность излучения равна мощности электрического тока, проходящего через лампу

$$P = UI.$$

Изменяя значения напряжения на нити и снимая соответствующие показания амперметра, по данным с компьютера все полученные исходные необходимо занести в таблицы (они сохраняются в txt-файлов).

Полученные данные обрабатываются в редакторе таблиц.

Для всех полученных значений напряжения можно рассчитать:

- мощность электрического тока при каждом напряжении, а значит и мощность электромагнитного излучения:

$$P = UI$$

- сопротивление вольфрамовой нити лампы, а значит и температуру вольфрамовой нити:

$$t^0 = \frac{\frac{R}{R_0} - 1}{\alpha}$$

Необходимо перевести температуру в абсолютную температуру:

$$T = t^0 + 273$$

Полученные данные позволяют построить график зависимости интенсивности электромагнитного излучения от температуры вольфрамовой нити лампы:

$$P(T).$$

Анализ полученной зависимости показывает, что она не линейная.

В связи с этим необходимо подобрать такую степенную функцию, которая бы в большей степени соответствовала полученному графику и экспериментальным данным.

$$y = Ax^n$$

Далее «варьируем коэффициенты A и n так, чтобы отклонения от экспериментальных точек было минимальным (метод наименьших квадратов). Если подобраны компьютером показатель функции не целый (например, $3 < n < 4$), то постройте на одном графике с экспериментальными данными зависимость $P(T^n)$, где n – ближайшие целые числа к подобранному компьютером значению n (например, P от T^3 и P от T^4). Если экспериментальная зависимость описывается функцией $P=AT^3$, то в координатах $P-T^3$ экспериментальные данные должны ложиться на прямую, идущую в начало координат» [4].

Такой подход позволяет сделать вывод о том, что

$$P = AT^4$$

A это соответствует закону Стефана – Больцмана.

Вывод: Мощность электромагнитного излучения нагретого тела прямо пропорциональна четвертой степени температуры.

Таким образом, применение цифровых физических лабораторий позволяет существенно расширить тематику учебных исследований учащихся, сделает этот процесс привлекательным для них.

Литература

1. Цифровые лаборатории. – URL: https://ruprogram.ru/catalog/hard/tsifrovye_laboratorii/
2. Демина Н.Ю. Использование цифровой лаборатории при обучении физики в основной школе // Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании: материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции / Иркутский государственный университет. – Иркутск, 2021. – С. 52–54.
3. Милькова С. А. Использование цифровых лабораторий для формирования мышления обучающихся в процессе обучения физике // Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам: материалы Всероссийской научно-практической конференции / Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург, 2018. – С. 114–117.
4. Поваляев О.А., Ханнанов Н.К., Хоменко С.В. Цифровая лаборатория по физике. Базовый уровень: методическое пособие. – М.: Де Либри, 2018. – 108 с.
5. Замиралова Е.В. Использование цифровых лабораторий на уроках физики в ГБОУ СПО (ССУЗ) «Челябинский механико-технологический техникум» // Инновационное развитие профессионального образования. – 2014. – №2 (06).

Раздел 4
МАТЕМАТИКА
И ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

=====

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ
ЛОГИЧЕСКИХ УУД МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ
В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ВЕЛИЧИН**

В.И. Абашина

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ
студент; e-mail: mak_ela@mail.ru
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас
Научный руководитель: Э.В. Фролова, к.п.н., доцент

В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты развития логических УУД младших школьников в процессе изучения величин. Дается понятие универсальных логических учебных действий, рассматриваются его особенности. Подробно описываются, каким образом изучение величин способствует развитию логических УУД младших школьников.

Ключевые слова: младшие школьники; величины; УУД; логические УУД.

По новым ФГОС основным направлением в образовании является развитие умения учиться. Для выполнения такой важной задачи требуется развивать у детей универсальные учебные действия (УУД). Благодаря им можно помочь учащимся саморазвиваться и презентовать себя.

В широком значении универсальные учебные действия – это способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

В узком значении УУД являются совокупностью способов действия учащегося, обеспечивающих способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, в том числе и организацию этого процесса.

Одними из наиболее важных УУД являются логические. Они помогают сформировать способность к анализу, синтезу, обобщению, осуществлению умозаключений без опоры на наглядность, установлению причинно-следственных связей. Развитие логического мышления является важной задачей обучения в начальных классах, так как от него зависит уровень успешного усвоения ребенком учебного материала и гармоничное развитие личности. Очень часто развитие логического мышления у детей происходит спонтанно, вызывая в старшем возрасте затруднения в применении логических универсальных учебных действий.

Развивать логические УУД младших школьников на уроке математики можно в процессе изучения величин. По программе курса математики начальных классов предусматривается знакомство с такими величинами и единицами их измерения, как количество, длина, масса, емкость, время, площадь, скорость,

стоимость. При изучении каждой величины имеются свои методические особенности, связанные со спецификой данной величины, но общий подход к величине как к свойству предметов и явлений позволяет говорить об общей методике изучения величин.

К педагогическим условиям развития логических УУД младших школьников в процессе изучения величин можно отнести:

- организацию познавательной деятельности, направленной на развитие логических УУД младших школьников в процессе изучения величин;
- использование разнообразных методов и средств развития логических УУД младших школьников в процессе изучения величин;
- реализацию практической деятельности в работе с младшими школьниками в процессе изучения величин.

Во время проведения уроков математики в начальной школе в процессе изучения величин учащимся приходится много думать, осваивая новую информацию. Благодаря этому происходит активное развитие логического мышления. Во время урока можно применять разные типы заданий, которые формируют те или иные разновидности логических УУД.

Рассмотрим основные логические действия и приведем примеры на каждый тип:

1. Анализ (умение выделить элементы объекта, его признаки и свойства).

Пример. На сколько сантиметров 1 м больше, чем 1 дм? 1 м больше, чем 1 см?

2. Синтез (способность объединять различные элементы, части объекта в единое целое).

Пример. На занятии можно предложить детям найти длину ломаной, изображенной на карточке или в учебнике. Для этого с помощью циркуля необходимо отложить на прямой один за другим отрезки, равные по длине звеньям ломаной, и узнать длину всего получившегося отрезка.

3. Аналогия (умение найти сходство между предметами, явлениями, понятиями, способами действия).

Пример. Ученику дается карточка, на которой изображены две ломаные, длину которых нужно найти. Первая ломаная располагается вертикально, а вторая – горизонтально. Несмотря на их расположение, ученик находит длину второй ломаной по аналогии с первой, меняя при этом лишь расположение линейки.

4. Сравнение (способность находить сходства и различия, выделение общих признаков объектов).

Пример. Учащимся предлагается найти сходства и отличия у двух одинаковых кубов. Но один куб внутри пустой, а другой заполнен песком. При сравнении дети быстро находят общие признаки (обе фигуры одинаковы по форме, цвету и размеру). Найти отличия дети затрудняются. Один ученик вызывается к столу учителя и берет кубики в руки, выясняя при этом, что один кубик тяжёлый, а другой лёгкий. Это значит, говорит учитель, что предметы различны по массе. Далее ученики выясняют, что визуально «на глаз» массу предметов определить невозможно. Возникает необходимость в измерении.

5. Классификация (умение выделить сходства и различия предметов по определенным признакам).

Пример. Ученику было предложено следующее задание: на карточке изображены ломаная, отрезок, ведро с песком и мешок с сахаром. Необходимо разделить эти объекты на две группы. Ученики должны провести анализ, в ходе которого они определяют общие признаки: у ломаной и отрезка измеряют длину, а у ведра с песком и мешка с сахаром – массу.

6. Сериация (способность упорядочения объектов по выделенному признаку или свойству).

Пример. Ученикам дано задание: вставить пропущенные единицы измерения: м, ..., мм, м, см, ..., м, ..., мм, ..., см, мм. Ученики должны выявить следующую закономерность: величины располагаются от самой большой к самой маленькой, повторяя свой путь несколько раз.

7. Обобщение (умение выделить существенные признаки предметов, свойств и отношений).

Пример. Детям предлагается афиша: «Приглашаем всех учащихся школы на лекцию о правилах поведения на воде». Учитель объясняет, что художник, который рисовал афишу, не знал единиц времени и не написал сколько будет длиться лекция. Ученики первого класса решили, что лекция будет длиться 60 секунд, т.е. одну минуту, а ученики второго класса решили, что лекция будет длиться 60 минут. Как вы думаете, кто из них прав? Ученики выясняют, что правы ученики второго класса. В процессе решения данной задачи дети делают вывод, что при измерении отрезков времени необходимо пользоваться единой системой исчисления. На этом уроке вводится новая единиц измерения времени – час.

8. Доказательство (способность установить причинно-следственные связи, построить логические цепи рассуждений).

Пример. В ящике лежало 4 кг яблок. Один мальчик пришел и купил половину яблок. Второй мальчик купил половину от оставшихся, после чего в ящике остался 1 кг яблок. На сколько больше кг яблок купил первый мальчик?

9. Подведение под понятие (умение распознавать объекты, выделять существенные признаки и их синтез).

Пример. Учитель предлагает учащимся посмотреть на часы, которые висят на стене, и предположить, о чем будет тема урока. В процессе рассуждения дети должны логически поразмышлять. Часы показывают время, а время – это единица измерения. На уроке они уже знакомились с такими единицами, как масса, длина, и учились их измерять. Из этого следует, что на уроке дети помимо знакомства с новой величиной будут учиться измерять время.

Таким образом, мы поняли важность формирования логических УУД в процессе изучения величин. Из примеров видно, что развивать УУД можно разными способами. Все это сделает обучение более интересным и продуктивным, что положительно скажется на обучении в дальнейшем.

Литература

1. Гин С.И. Мир логики. – М.: Вита-Пресс. Серия: Библиотека учителя начальной школы. – 2003. – 144 с.
2. Куприенко В.В. Учение с увлечением. Сборник развивающих задач по математике для 2-го класса с методическими рекомендациями и ответами. – М.: Планета, 2014. – 103 с.
3. Мишакина Т.Л., Новикова С.Н. Формируем универсальные учебные действия на уроках математики 2 класс. – М.: Ювента, 2013. – 48с.
4. Мельникова Т.А. Математика. Развитие логического мышления. 1–4 классы: комплекс упражнений и задач. – Волгоград: Учитель. – 131 с.
5. Меркулова Т.В. Чему учить и как учить? // Начальная школа плюс до и после. – 2012. – №5.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИММЕРСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

М.С. Артюхина¹, О.И. Артюхин², Т.А. Воронько³, А.В. Василенко⁴

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал

¹к.п.н., доцент; ²к.п.н., доцент

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас, e-mail: marimari07@mail.ru

³Московский финансово-юридический университет

Российский университет транспорта, к.п.н., доцент

Россия, Москва; e-mail: tavoronko@mail.ru

⁴Российская таможенная академия, к.п.н., доцент

Россия, Московская обл, г. Люберцы, e-mail: av.vasilenko@customs-academy.ru

Применение технологий виртуальной и дополненной реальности – одно из современных трендов современного цифрового образования. В статье представлены возможности VR- и AR-технологии для организации процесса обучения математике. Приведены примеры ряда технологических разработок.

Ключевые слова: виртуальная и дополненная реальности; математическое образование.

В настоящее время наблюдается особый интерес среди педагогов к новым инструментам для организации учебного процесса: виртуальная и дополненная реальности (VR- и AR-технологии). Данные технологии позволяют качественно дополнить обучение, улучшить наглядность и повысить интерес обучающихся. VR- и AR-технологии дают принципиально новые возможности для усвоения информации, удержания внимания и повышению интереса к обучению [1].

Дополненная реальность (англ, augmented reality, AR) – цифровое наложение на реальный мир, выраженное в компьютерной графике, тексте, видео или аудио, которое является интерактивным в реальном времени. Виртуальная реальность (англ, virtual reality, VR) – это компьютерное моделирование 3D-среды, которая кажется человеку, взаимодействующему с ней, исключительно реальной благодаря специальному электронному оборудованию. Приложения с техноло-

гией виртуальной реальности более требовательны по техническому обеспечению. Для них необходимо специальное оборудование – шлем или очки виртуальной реальности. Самым доступным вариантом является мобильная VR-система, где основные функции на себя берет смартфон, устанавливающийся в специальную гарнитуру [2].

Резкое повышение интереса к виртуальной и дополненной реальности проявился в период пандемии. Приведенные данные статистических опросов показали, что пользователи стали чаще обращаться к использованию виртуальной и дополненной реальности в связи с тем, что платформы Teams, Zoom, Dingtalk, Tencent meeting и пр. не могут удовлетворить все потребности. Отмечается большой технологический разрыв между пользователями и разработчиками образовательных продуктов в VR/AR. В «классическом» онлайн-образовании используются лидирующие маркетплейсы образовательных курсов, но для VR/AR они не подходят в силу технологических особенностей и продуктов. При этом разработчики, владеющие стеком игровой разработки, начали создавать простые образовательные материалы, что позволило создавать огромное количество образовательных курсов для VR с разным качеством графики, моделирования и педагогической ценности. Но в то же время в образовательных учреждениях в настоящее время практически отсутствует VR-оборудование [3].

Разработанный образовательный контент на основе виртуальной и дополненной реальности оказывает положительный эффект на процесс обучения. Пользователи этой технологии могут учиться в иммерсивной компьютерной среде с помощью реалистичных сенсорных переживаний. Эти технологии имеют потенциал для подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Анализ исследований в области применения виртуальной и дополненной реальности в учебном процессе показывает явное положительное влияние на обучающихся. Улучшаются результаты обучения за счет размещения содержания курса в богатой контекстной среде, способствующей взаимному обучению [4].

Исследователи выделяют ряд значимых преимуществ виртуальной и дополненной реальности в образовании [4; 5]:

- повышение интереса к учебному материалу, самообучению и познанию нового;
- высокая и реалистичная наглядность;
- развитие пространственного мышления;
- интерактивность процесса обучения;
- простота использования приложений;
- возможность изучения большого количества информации за меньшее время;
- эмоциональная составляющая.

Поскольку технологии виртуальной и дополненной реальности находятся в стадии активной разработки как с технологической, так и с методической составляющей, имеется значительное число недостатков и ограничений для использования в учебном процессе [4; 5; 6]:

- необходимость разработки специальных приложений;
- ряд ограничений по использованию, связанных с техническим оснащением, например, обязательное наличие соответствующих технических средств (смартфонов, планшетов, шлемов, перчаток, очков, линз и т.п.);
- ограничение экраном устройства пользователя;
- распознавание маркера зависит от освещения, угла, под которым пользователь направляет камеру и от качества самой камеры;
- разнообразие приложений затрудняет формирование универсального инструмента для считывания информации;
- приложения могут интерпретировать только двухмерное изображение;
- созданные в настоящее время приложения имеют ограниченный контент;
- работа ограничена временными рамками из-за негативного влияния на здоровье;
- отсутствие единой образовательной платформы.

Возможности виртуальной и дополненной реальности в математическом образовании позволяют иллюстрировать абстрактные понятия, которые, как правило, трудно воспринимаются обучающимися, демонстрировать результаты экспериментов без наличия специального оборудования, визуализировать объекты и понятия.

Приведем примеры ряда технологических решений, которые можно успешно применять на всех этапах математического образования.

Имеется значительное количество разработок в области визуализации геометрических объектов в дополненной реальности. Например, приложение Arloop Geometry позволяет рассматривать фигуры со всех сторон, а также видеть набор формул и теорем для каждой грани фигуры. Приложение Geometry – Augmented Reality на основе четырех маркеров – черно-белых карточек с буквами позволяет строить и рассматривать треугольники и четырехугольники, а также видеть вычисления площади и периметра построенных фигур в дополненной реальности. В приложениях Construct3D и GeoGebra AR реализована возможность демонстрации векторной геометрии с параметрическими уравнениями. Приложение GeoGebra AR позволяет проводить наложение определенных геометрических объектов, определенных с помощью параметрических уравнений, на соответствующие реальные объекты.

Интересное приложение AR Geometry, разработанное российским школьником Олегом Марковым, с использованием технологии дополненной реальности позволяет визуализировать геометрические тела. Предложены возможности визуализации для построений к учебнику геометрии Л.С. Атанасяна (рис. 1).

Приложение Surface math AR является разработкой сотрудников Сумского государственного университета и предназначено для визуализации поверхностей второго порядка [8] (рис. 2).

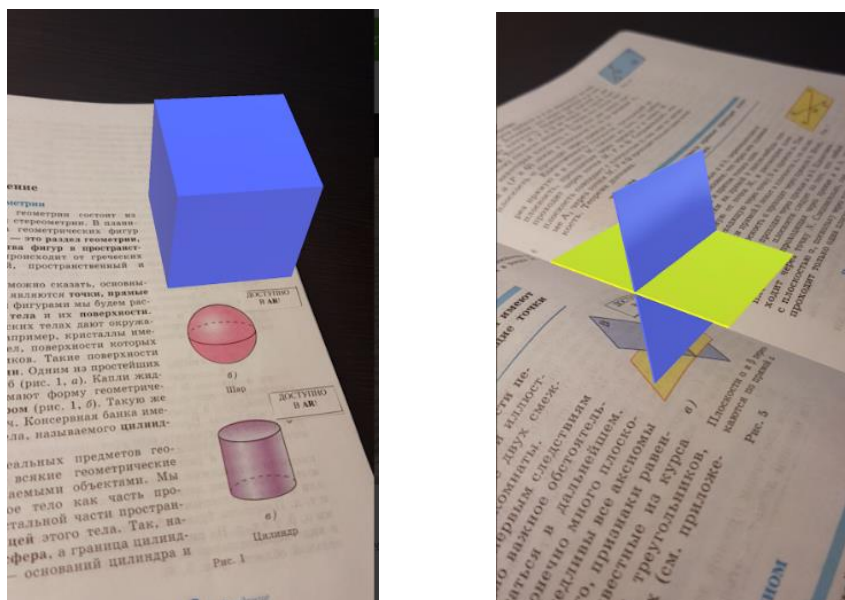


Рис. 1. Примеры визуализации AR Geometry к учебнику по геометрии [7]

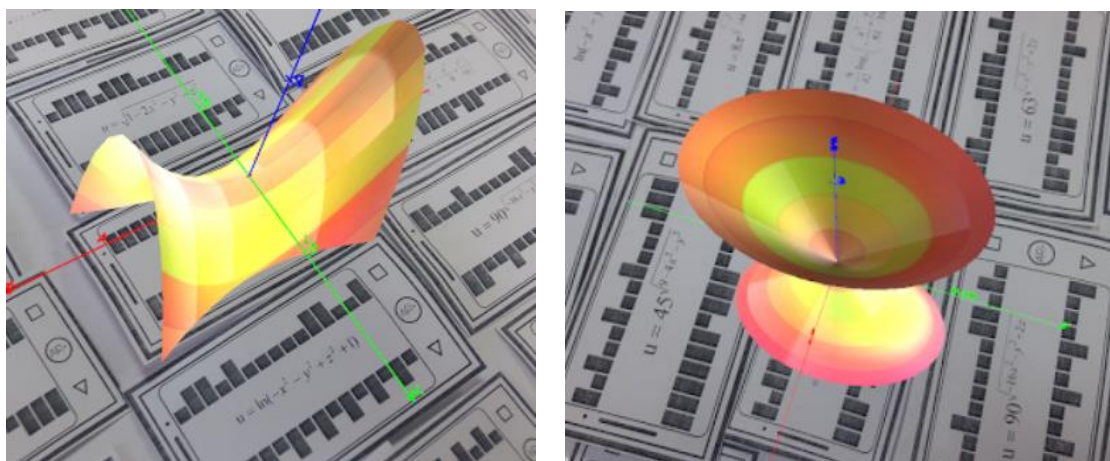


Рис. 2. Примеры визуализации Surface math AR [9]

Применение технологий виртуальной и дополненной реальности при изучении математики позволяют увеличить вовлеченность обучающихся в процесс обучения, визуализировать различные математические объекты, развивать набор предметных и цифровых навыков.

Литература

1. Пастухова С.А. Использование виртуальной и дополненной реальности на уроках математики и информатики: методическое пособие. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/692822> (дата обращения: 03.04.2022).
2. Об опыте разработки компьютерных игр-квестов, использующих технологии дополненной и виртуальной реальности / Э.Д. Исмаилова, Ю.В. Лаптев, М.В. Огнева, Е.И. Талалайкина // Информационные технологии в образовании. – 2020. – № 3. – С. 97–101.
3. Хорольский О.С., Юдина Н.Ю. Проблематика широкого внедрения и эффективного использования инструментов виртуальной и дополненной реальности // Инновационные научные исследования: сетевой журнал. – 2021. – № 4-1(6). – С. 274–281. – URL: <https://ip-journal.ru/>

4. Семенова Г.В. Опыт применения технологий дополненной и виртуальной реальностей в образовательном процессе // Известия Тульского государственного университета. Педагогика. – 2022. – № 1. – С. 57–63.
5. Таран В.Н. Применение дополненной реальности в обучении // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 60-2. – С. 333–337.
6. Коннова З.И., Семенова Г.В. Обучение иностранному языку студентов-медиков в рамках технологии виртуальной реальности // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2020. – Т.6. – №2. – С. 34–41.
7. Обзор приложений Google Play. – Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.OlegMarkov.ARGeometry&hl=ru&gl=US> (дата обращения: 07.04.2022).
8. Дюличева Ю.Ю. Применение технологии дополненной реальности для повышения эффективности преподавания // Информатика в школе. – 2020. – № 3(156). – С. 37–46.
9. Обзор приложений Google Play. – Режим доступа: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.surface_math_ar (дата обращения: 07.04.2022)

УКРУПНЕНИЕ УПРАЖНЕНИЙ ПО ГЕОМЕТРИИ В ВУЗОВСКОЙ ПРАКТИКЕ

С.А. Атрощенко

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, к.п.н., доцент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: atrochshenko_s@mail.ru

В статье в рамках технологии укрупнения дидактических единиц описываются приемы составления укрупненных задач при изучении вузовского курса геометрии. Приводятся примеры упражнений, усиливающих эффективность формирования умений обучающихся решать и составлять геометрические задачи.

Ключевые слова: укрупнение дидактических единиц (УДЕ); укрупненные упражнения.

Как известно, при изучении геометрии работа над задачей является основным видом деятельности студентов на практическом занятии. В существующей практике преподавания эта деятельность зачастую отождествляется с решением геометрических задач из учебных пособий, и сформированность умения решать их считается критерием достигнутой осознанности знаний. Между тем, в задаче заключена прежде всего деятельность по ее составлению, а не только деятельность по ее решению. Поэтому необходимо включать в учебную работу деятельность, адекватную той, которая заключена в задаче. Для полноценного осуществления этой деятельности следует формировать у студентов не только умение решать «готовые» задачи, но и составлять их. Последнее есть логическое умение более высокого порядка и включает в себя умение решать задачи.

В последние годы в теории и методике преподавания математики рассматриваются различные аспекты проблемы включения упражнений на самостоятельное составление задач в практику обучения. Исследователями признается, что такие упражнения есть эффективное средство изучения предмета, которое не только вооружает учащихся необходимыми знаниями, но и способствует формированию у них умения получать новые знания, развивает личностные качества

учащихся. Способность самостоятельно ставить перед собой задачи является важной психологической предпосылкой познавательной и трудовой активности будущего специалиста.

Заметим, что объектом большинства исследований является процесс обучения математике в школе. Очевидно, только тот учитель может научить школьника приемам составления задач, который компетентен в таком обращении с математической информацией. Между тем исследования, проводимые на материале различных учебных предметов вуза, показывают, что студенты привыкли выполнять четко сформулированные задания и недостаточно подготовлены к деятельности, которая предполагает самостоятельное усмотрение и постановку задач, а также творческое отношение к задачам, поставленным извне: проверку, дополнение, конкретизацию их условий. В существующих учебных пособиях по геометрии для вузов упражнения на самостоятельное составление задач, как правило, отсутствуют.

В теории и методике преподавания математики выделены различные приемы получения новых задач. Их анализ позволяет сделать вывод о том, что основными приемами составления геометрических задач учащимися следует считать:

- использование аналогии;
- обращение задачи;
- составление задачи по некоторым элементам, общим с исходной задачей;
- составление задачи, обобщенной по тем или иным параметрам исходной задачи;
- составление задач по готовому чертежу.

К осознанию учащимися процесса составления задач приводит подход, согласно которому выделяется два основных этапа формирования приемов составления геометрических задач:

- ознакомление с сущностью некоторого приема;
- практическое использование приема в упражнениях.

Развитию умений решать и составлять задачи как неотъемлемых элементов профессиональной подготовки будущих специалистов способствует выполнение студентами укрупненных упражнений, состоящих из «готовой» задачи и задания самостоятельно составить новую задачу.

Задача, сформулированная в учебнике или учебном пособии и решенная студентом, рассматривается как отправной пункт для поиска новых. Преобразование готовой задачи осуществляется с помощью логических приемов: обобщения, конкретизации, аналогии, обращения. Выбор приемов преобразования решенных задач определяется целями выполнения укрупненного упражнения.

Приведем примеры укрупненных упражнений, которые можно использовать при изучении теории изображений. В них каждое частичное задание обозначается индексом при общем номере.

Упражнение 1.

1а. Постройте в параллельной проекции изображение квадрата, вписанного в окружность.

1б. Составьте и решите задачу на изображение в параллельной проекции комбинации пространственных фигур, при построении которого используется полученное в 1а изображение.

Одной из возможных формулировок новой задачи, составление которой осуществляется на основе обобщения при переходе от двумерной конфигурации к трехмерной, может быть следующая: «В параллельной проекции построить изображение правильной четырехугольной пирамиды, вписанной в конус».

Упражнение 2.

2а. Дано изображение окружности. Построить изображение описанного около нее правильного треугольника.

2б. Составьте и решите задачу на изображение в параллельной проекции комбинации пространственных фигур, при построении которого используется полученное в 2а изображение.

На основе обобщения при переходе от двумерной конфигурации к трехмерной составляем задачу со следующей формулировкой: «Дано изображение цилиндра. Построить изображение правильной треугольной призмы, описанной около цилиндра».

Упражнение 3.

3а. В параллельной проекции дано изображение правильной четырехугольной пирамиды, высота которой равна диагонали основания. Постройте изображение сечения пирамиды плоскостью, проходящей через вершину основания перпендикулярно к противоположному боковому ребру.

3б. Составьте подзадачу для плоской фигуры, которая используется при решении 3а.

На основе конкретизации при переходе от трехмерного объекта к двумерному приходим к следующей задаче: «В параллельной проекции дано изображение равнобедренного треугольника, высота которого равна основанию. Построить изображение высоты, проведенной к боковой стороне».

Упражнение 4.

4а. В параллельной проекции даны изображения вершин A, B, D, A' призмы $ABCD A' B' C' D'$. Известно, что ее основанием служит трапеция, отношение оснований которой равно $AD:BC=3:2$. Построить изображения остальных вершин.

4б. Составьте подзадачу для плоской фигуры, которая используется при решении 4а.

На основе конкретизации приходим к следующей задаче: «В параллельной проекции даны изображения трех вершин трапеции. Построить изображение четвертой вершины, если отношение оснований $3:2$ ».

Упражнение 5.

5а. В параллельной проекции даны изображения трех вершин основания A, B, C и вершины S правильной четырехугольной пирамиды. Построить изображение оставшейся вершины.

5б. Составьте подзадачу для плоской фигуры, которая используется при решении 5а.

При переходе от трехмерного объекта к двумерному приходим к следующей задаче: «В параллельной проекции даны изображения двух смежных вершин квадрата и точки пересечения его диагоналей. Построить изображения остальных вершин».

Приведем примеры укрупненных упражнений, в которых преобразование решенной задачи осуществляется посредством аналогии. Сходство между конфигурациями, которые сравниваются, следует из общего принципа, общего положения и обуславливается общностью их родовой природы. Аналог и объект изучения входят в одну систему.

Упражнение 6.

6а. Дано изображение окружности в параллельной проекции. Постройте изображение правильного треугольника, вписанного в эту окружность.

6б. Составьте аналогичные задачи для других правильных многоугольников.

Составление задач по аналогии может заключаться в переносе способа решения с одной задачи на другую.

Упражнение 7.

7а. Дано изображение четырехугольной призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ в параллельной проекции. Постройте сечение призмы плоскостью, определяемой точками, принадлежащими по одной основанию $ABCD$ и граням $AA_1 B_1 B$ и $BB_1 C_1 C$.

7б. Составьте аналогичную задачу для пятиугольной призмы и решите ее, используя метод решения предыдущей.

Аналогии полезны также при составлении и решении задач на метрически определенных изображениях пространственных фигур: составляется и решается сходная планиметрическая задача и переносится способ ее решения на стереометрическую задачу или результат планиметрической задачи используется при решении стереометрической.

Упражнение 8.

8а. В параллельной проекции дано изображение правильной четырехугольной пирамиды, высота которой равна диагонали основания. Постройте изображение плоскости, проходящей через вершину основания и перпендикулярной к противоположному боковому ребру.

8б. В параллельной проекции дано изображение равнобедренного треугольника, высота которого равна основанию. Постройте изображение высоты, проведенной к боковой стороне.

Следует отметить, что для наиболее эффективного формирования умений решать и составлять геометрические задачи важны не сами по себе готовая и самостоятельно составленная задачи, а процесс их преобразования, совместного и одновременного рассмотрения в пределах укрупненного упражнения. Выполнение студентами такого упражнения позволяет осознать связи между компонентами задачи (то есть ее структуру), увидеть логику решения, понять целесообразную последовательность действий.

Включение в учебный процесс укрупненных упражнений требует формирования выделенных приемов составления задач. Овладение ими способствует

развитию у студентов необходимых для самостоятельной умственной деятельности мыслительных умений: анализ, сравнение, обобщение, конкретизация.

При выполнении упражнений на составление задач студенты вынуждены самостоятельно анализировать изучаемый материал, так как им приходится оперировать изложенными в нем объектами и фактами, рассматривать сходство, различие и характерные особенности единиц содержания предмета. В результате достигается прочность и сознательность усвоения знаний.

Процесс самостоятельного составления задач благотворно влияет на образование у студентов системы знаний, поскольку в этом случае проявляется умение применять знания в новых ситуациях, что приводит к более глубокому пониманию и раскрытию содержания знаний, установлению связей между ними.

Таким образом, работа с укрупненными упражнениями на этапах осознания, осмысления и применения изученного:

- формирует действия, необходимые для овладения умением составлять геометрические задачи;
- способствует глубокому пониманию структуры задачи, логики поиска ее решения;
- способствует прочному и сознательному усвоению теоретических знаний и их систематизации;
- развивает мыслительные умения студентов.

Использование укрупненных упражнений в практике обучения требует подготовительной работы преподавателя по отбору, систематизации готовых задач из учебных пособий, анализу возможностей их логического «продолжения».

ЗАДАЧИ С ПРАКТИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В СПО

Н.Ю. Брюханова

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, магистрант
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: nina-bryukhanova@mail.ru
Научный руководитель: Е.В. Баранова, к.п.н., доцент

В статье приведены наиболее оптимальные примеры математических задач, облегчающие усвоение обучающимися знаний и компетенций по изучаемой специальности. Установлено, что именно такие задачи способствуют более глубокому пониманию обучающимися теоретического материала междисциплинарных курсов по специальности в дальнейшем, а также повышают уровень сформированности познавательных универсальных учебных действий при обучении математике.

Ключевые слова: профессиональное обучение; обучение математике; познавательные универсальные учебные действия; задача с практическим содержанием.

Современное образование на всех уровнях ставит в качестве одной из важнейших задач формирование системы универсальных учебных действий, опыта

успешной самостоятельной деятельности обучающихся. Цель образования – это не только усвоение конкретных знаний, но и становление готовности обучающегося к продолжению своего образования и успешности в дальнейшей профессиональной деятельности в условиях изменяющегося современного мира.

Обучение в техникумах и колледжах, в отличие от общеобразовательных школ, содержит профильный компонент, учитывающий будущую профессию или специальность обучающегося, т.е. направлено на формирование компетенций, которые являются основой для эффективной профессиональной деятельности.

Но большая часть студентов СПО испытывает трудности при решении задач с практическим содержанием во время изучения междисциплинарных курсов профессиональных модулей. Трудности связаны с неумением применять математические знания на практике, строить математические модели, анализировать, составлять план решения задачи, то есть с не в полной мере сформированными познавательными УУД. Что касается математики, то здесь мы тоже видим у студентов отсутствие мотивации ее изучения, т.к. они понимают, что пришли получать профессию, а не заново изучать общеобразовательные предметы, от которых они «убежали» из школы.

Решение данной проблемы мы видим в интеграции математики с профессиональными курсами, в нахождении тех профессиональных задач, которые можно включать в курс математики.

Этот профильный компонент приблизит содержание дисциплины «математика» к профессиональным задачам обучающихся, а также усилит мотивацию к изучению математики как эффективного инструмента для решения профессиональных задач [7; 8]. Так как решение практико-ориентированных задач связано с большим набором универсальных познавательных действий, это позволит более эффективно их развивать.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы нами был проведен педагогический эксперимент в ГБПОУ «Арзамасский техникум строительства и предпринимательства» в группах специальности 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация сантехнических устройств, систем вентиляции и кондиционирования воздуха».

На этапе констатирующего эксперимента (сентябрь – декабрь 2020 г.) была проведена первичная диагностика уровня сформированности познавательных универсальных действий у обучающихся СПО, обработка и анализ данных.

На этапе формирующего эксперимента (январь 2021 г. – июнь 2022 г.) были проанализированы задачи с практическим содержанием из профессиональных учебных модулей, на их основе составлены серии задач, которые были включены в курс математики.

Данные серии задач были двух видов. Первая была предназначена только для уроков математики, при их решении студенты закрепляли не только математическое содержание, но и учились анализировать условие задачи с профессиональной точки зрения, выявлять недостающие данные, находить нужную информацию из профессиональной литературы, интерпретировать полученные данные и т.д.

Приведём примеры данной серии задач.

Задача №1. Давление, заставляющее воздух перемещаться при естественной вентиляции, определяют по формуле: $p_e = (\rho_n - \rho_{вн}) \cdot hg$, где ρ_n – плотность наружного воздуха, кг/м³; $\rho_{вн}$ – плотность воздуха помещения, кг/м³; h – расстояние по вертикали от центра приточного проёма до центра вытяжного, м; g – ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с². Найдите давление p_e , если температура наружного воздуха равна -5°C, температура воздуха помещения равна +18 °C, расстояние по вертикали от центра приточного проёма до центра вытяжного равно 10 м.

Анализ условия задачи показывает, что нет данных по плотностям воздуха, начинается поиск необходимой информации, зная, что плотность воздуха зависит от температуры: $\rho_n = 1,3171$ кг/м³; $\rho_{вн} = 1,2130$ кг/м³. Далее идет расчёт давления по формуле: $P_e = (1,3171 - 1,2130) \cdot 10 \cdot 9,81 = 10,21221$ Па. В конце студент оценивает достоверность результата.

Задача № 2. Потери напора воды в водопроводном счётчике рассчитываются по формуле: « $H_w = S \cdot (q^c)^2$ », где H_w – потери напора в счётчике холодной воды, м; S – гидравлическое сопротивление счётчика, м/(л/с); q^c – расчётный расход воды, л/с». Считается, что счётчик (водомер крыльчатый) подобран верно, если потери напора в нём составляют менее 5 м. Подберите водомер, пользуясь справочной таблицей, если расчётный расход воды через него равен 0,99 л/с.

Тип счётчика	Диаметр условного прохода счётчика, мм	Эксплуатационный расход воды, м ³ /ч	Гидравлическое сопротивление S, м/(л/с)
BK15	15	1,2	14,5
BK20	20	2,0	5,18
BK32	32	4	1,3

Анализ показывает, что существует два способа решения задачи:

1) подобрать счётчик, используя формулу потерь напора (при этом обучающийся сразу переходит к реализации плана решения); 2) подобрать счётчик, используя справочный параметр «эксплуатационный расход».

Если обучающийся использует первый способ решения задачи, то перед ним возникает вопрос о переводе м³/ч в л/с

Тип водомера	Экспл. Расход в м ³ /ч	Экспл.расход в л/с
BK15	1,2	0,33
BK20	2	0,55
BK32	4	1,11

Можно сразу сделать вывод, что подойдёт водомер BK32, так как он рассчитан на расход воды 1,11 л/с и будет пропускать расчётный расход воды 0,99 л/с.

Расчёт потерь напора по формуле

BK15	$h_w = 14,5 \cdot (0,99)^2 = 14,2$ м
BK20	$h_w = 5,18 \cdot (0,99)^2 = 5,07$ м
BK32	$h_w = 1,3 \cdot (0,99)^2 = 1,27$ м

Выбирает водомер ВК32, так как потери напора воды в нём меньше 5 м.

Вторая серия задач была непосредственно взята из дисциплины «Проектирование систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха». Сначала эти задачи предлагались на занятии данного предмета, происходило их обсуждение и анализ на профессиональном языке, выявлялись все необходимые данные, а дальше составление математической модели задачи и ее решение происходило на уроках математики.

Приведем примеры из второй серии задач.

Задача №3. По пространственному изображению трубной конструкции рассчитайте длину исходной заготовки из медной трубы, диаметра 15 мм. Радиус гибочного аппарата 45 мм (рис.1).

Исходная заготовка – прямолинейная медная труба. Начертим эскиз трубы и наметим на ней места начала и конца гибов (рис.2). Конструкция выполнена путём сгибания трубы в четырёх местах на угол 90°. Рассчитываем длину изгибов на 90° по формуле: $l_{\text{дуги}} = \frac{R \cdot 2 \cdot \pi}{4}$, $l_{\text{дуги}} = \frac{45 \cdot 2 \cdot 3,14}{4} \cong 70,7$ мм

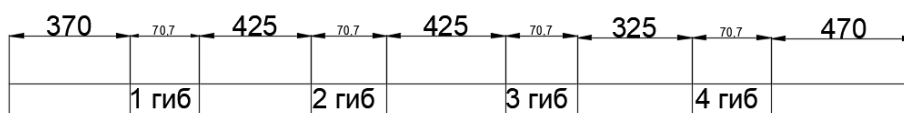


Рис. 1. Исходные данные задачи

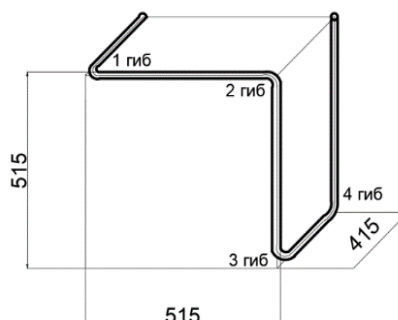


Рис. 2. Эскиз трубы

Общую длину трубы, которая понадобится для изготовления данной конструкции, определим путём сложения длин всех найденных участков:

$$L_{\text{тр}} = 370 + 70,7 + 425 + 70,7 + 425 + 70,7 + 325 + 70,7 + 470 = 2297,8 \text{ мм} \cong 2298 \text{ мм}$$

Ответ: 2298 мм.

Задача №4. В результате проведения аэродинамического расчёта системы вентиляции проектировщик определил следующие размеры воздуховода круглого сечения на участках вентиляционной сети:

№ участка	Диаметр воздуховода, мм
1	325
2	280
3	250

Однако согласно техническому заданию на проектирование воздуховод должен иметь прямоугольное сечение шириной a и высотой b . Переход от круглого к прямоугольному сечению воздуховода может быть осуществлён при условии равенства площадей поперечного сечения воздуховодов (рис. 3).

Подберите подходящие размеры a и b для участков вентиляционной сети, состоящей из воздуховодов прямоугольного сечения, используя следующие типовые размеры воздуховодов из листовой стали:

Размер воздуховода, $a \times b$, мм
200 × 500
200 × 400
200 × 300
200 × 250
200 × 200

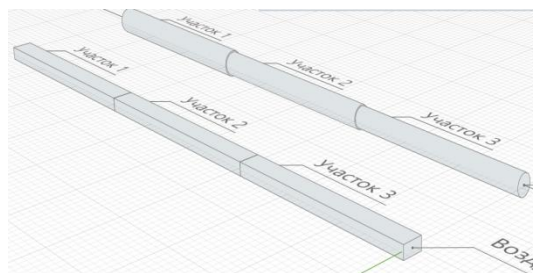


Рис. 3. Воздуховоды круглого и прямоугольного сечений

Ответ запишите в таблицу:

№ участка	Диаметр воздуховода, мм	Размер воздуховода $a \times b$, мм
1	325	
2	280	
3	250	

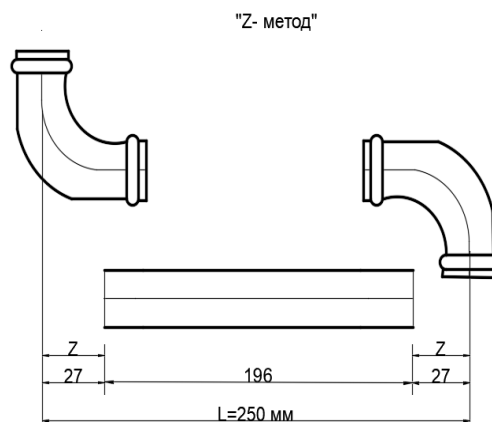
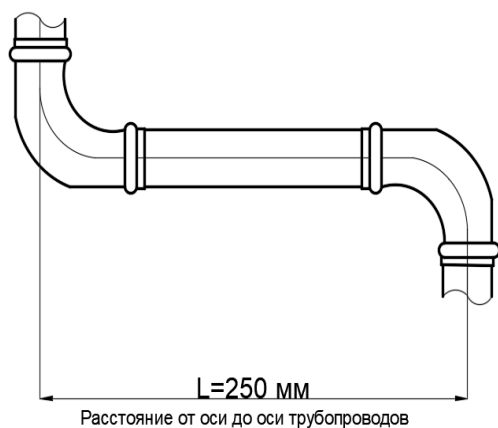


Рис. 4. Участок трубопровода с фитингами

Задача правильно рассчитать длину заготовки стоит и при использовании фитингов для соединения труб (рис.4).

На этапе контрольного эксперимента (сентябрь – ноябрь 2022 г.) была проведена повторная диагностика уровня сформированности познавательных УУД обучающихся СПО контрольной и экспериментальной группы; обработка и анализ данных.

Результаты педагогического эксперимента представлены на рисунке 5.

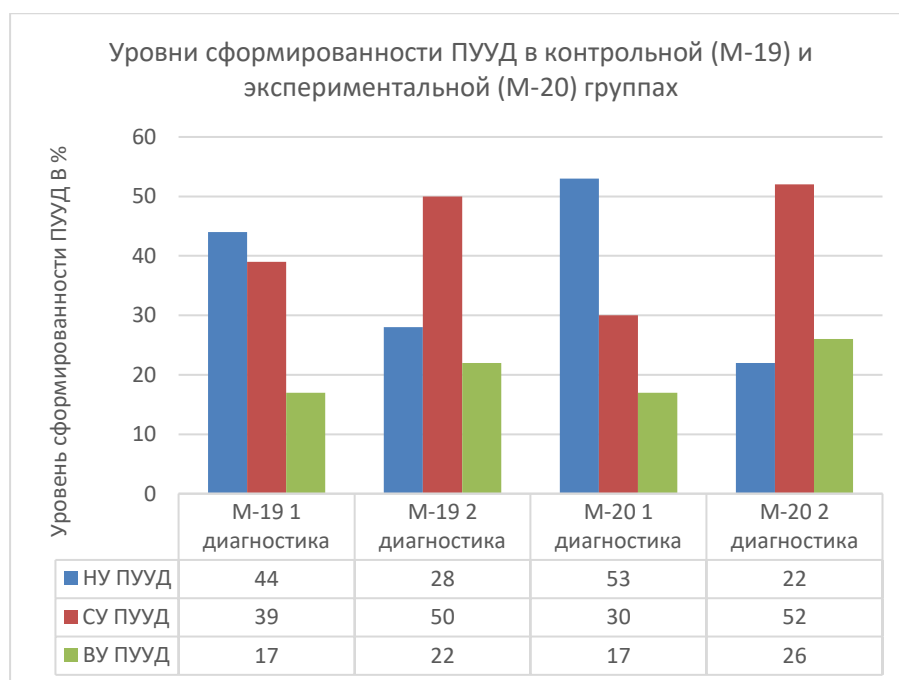


Рис. 5. Уровни сформированности ПУУД
в контрольной и экспериментальной группах

Педагогический эксперимент показывает, что положительная динамика изменения уровней сформированности ПУУД при использовании задач с практическим содержанием на уроках математики в экспериментальной группе выражена сильнее, чем в контрольной группе.

Выяснено, что количество обучающихся с низким уровнем сформированности ПУУД в экспериментальной группе снизилось за время проведения эксперимента на 31%, а в контрольной группе только на 16%. Количество обучающихся со средним уровнем сформированности ПУУД в экспериментальной группе повысилось на 22%, а в контрольной группе – на 11%. Количество обучающихся с высоким уровнем сформированности ПУУД в экспериментальной группе повысилось на 9%, а в контрольной группе – на 5%.

Таким образом, в результате проведённой исследовательской работы выяснено, что решение задач с практическим содержанием способствует ускорению процесса формирования познавательных универсальных учебных действий у обучающихся.

Литература

1. Башмаков М.И. Математика: учебник. – М.: КноРус, 2020. – 394 с.
2. Башмаков М.И., Энтина С.Б. Математика. Практикум: учебно-практическое пособие. – М.: КноРус, 2021. — 294 с.
3. Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре: учебное пособие. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 240 с.
4. Матвеев А.Б. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения. – М.: КноРус. – 166 с.
5. Фокин С.В., Шпортько О.Н. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования зданий: устройство, монтаж и эксплуатация. – М.: КноРус, 2019.

6. Методические рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования (утв. Министерством просвещения РФ 14 апреля 2021 г.). – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400564052/#review>

7. Распоряжение Минпросвещения России от 25.08.2021 № Р-198 «Об утверждении Методик преподавания по общеобразовательным (обязательным) дисциплинам ("Русский язык", "Литература", "Иностранный язык", "Математика", "История" (или "Россия в мире"), "Физическая культура", "Основы безопасности жизнедеятельности", "Астрономия") с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, предусматривающих интенсивную общеобразовательную подготовку обучающихся с включением прикладных модулей, соответствующих профессиональной направленности, в т.ч. с учетом применения технологий дистанционного и электронного обучения». – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=792521#nzsA7LTs8KMlEy8p>

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Е.Р. Газзаева

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, студент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: kategazzaeva9987@gmail.com
Научный руководитель: Э.В. Фролова, к.п.н., доцент

В статье рассмотрены возможности развития творческих способностей младших школьников посредством обучения их решению текстовых задач; приведены примеры использования различных методических приемов, способствующих повышению эффективности этого процесса.

Ключевые слова: развитие; творческие способности; математика; младшие школьники; текстовые задачи.

Осуществлять формирование и развитие творческих способностей учащихся необходимо на протяжении всего обучения в школе, но важно начать этот процесс как можно раньше. Потому абсолютно объяснимо внимание, уделяемое современными исследователями в области педагогики проблеме развития творческих способностей младших школьников. Необходима систематическая работа, направленная на развитие у обучающихся творческого воображения, внимания, наблюдательности, памяти, на формирование у них умений проводить анализ, синтез, сравнение, поиск закономерностей и др.

Творческие способности – система личностных характеристик и черт, качеств, степеней их приверженности, которые требуют определенного вида творческой деятельности и определяют уровень ее эффективности. Это умение сопоставлять, анализировать, комбинировать, находить связь. Творческие способности развиваются на основе продуктивного мышления, практического опыта, интереса к делу.

Творчество младшего школьника – это выполнение задания, в процессе работы над которыми самостоятельно приложены усвоенные знания, умения, навыки, в том числе создание нового для ученика подхода к решению задачи.

Развитие творческих способностей младших школьников – это динамический процесс, при котором происходит закономерное и качественное изменение структурных компонентов изучаемого феномена в процессе специально организованной учебной или внеучебной деятельности [1, с. 73].

Эффективным средством развития творческих способностей является процесс решения текстовых задач, в ходе которого происходит совершенствование воображения младших школьников и развитие неординарного подхода к стандартным ситуациям. Этот процесс, с одной стороны, носит характер подражательный, репродуктивный, с другой – поисковый и творческий.

Текстовые задачи вызывают у детей интерес, формируют культуру, самостоятельность, нестандартность мышления, а также влияют на развитие у них мыслительных и познавательных процессов (в том числе и воображения). Почти каждую текстовую задачу можно сделать творческой, если применить определённую методику. Рассмотрим некоторые методические приёмы работы с текстовыми задачами:

1. Задачи с недостающими или лишними данными.

Исходя из проблемных ситуаций, возникающих в жизни, можно сформулировать задачу с недостатком или избытком информации для выполнения требований.

Например, в задаче «Найти высоту и ширину параллелепипеда, если известно, что высота больше ширины на 2 метра» недостаточно данных для ответа на её вопрос. Чтобы выполнить эту задачу, необходимо её дополнить недостающими данными [2, с. 17].

2. Незаконченные задачи (задачи без вопроса).

В ходе работы с подобными задачами детям задают вопросы:

- Поставьте вопрос так, чтобы задача решалась одним действием.
- Сформулируйте вопрос так, чтобы задача решалась в два этапа.
- Поставьте вопрос к задаче.

Например, «У Степы 7 ракушек, у Саши 8 ракушек».

Необходимо добавить вопрос к этому условию: «Сколько всего ракушек у мальчиков?»

3. Составление задач по имеющимся данным.

Детям предлагаются цифровые и словесные данные. Далее им нужно предложить самим составить задачу.

Например, учащимся можно предложить следующие цифровые и словесные данные: «Варя взяла у бабушки 2 кг груш»; «подруга Люда взяла на несколько кг больше/меньше»; «1 пакет выдерживает только 1 кг груш».

С их использованием может быть составлена задача: «Варя взяла у бабушки 2 кг груш, а ее подруга Люда на 1 кг меньше. Во сколько пакетов Варя поместила 2 кг груш, если 1 пакет выдерживает только 1 кг груш?».

4. Выбор правильного решения задачи.

Например: «Утром ушли в море 20 маленьких и 8 больших рыбацких лодок, 6 лодок вернулись. Сколько лодок с рыбаками должно вернуться?»

Детям предлагается выбрать правильное решение этой задачи:

1) $(20+8)-6=22$;

2) $(20-6)-8=6$;

3) $(8+6)+20=34$

5. *Поиск новых способов решения.*

Одним из эффективных приёмов развития творческого мышления учащихся, включения их в творческую деятельность, является поиск различных способов решения задачи.

Например, «На пошив 12 одинаковых платьев израсходовали 36 м ткани. Сколько метров ткани потребуется на 2 таких же платья?»

1-й способ

1) $36 : 12 = 3$ (м) – ткани требуется для одного платья;

2) $3 \cdot 2 = 6$ (м) – ткани потребуется на 2 платья.

Ответ: 6 метров.

2-й способ

1) $12 : 2 = 6$ (раз) – меньше изготовят платье;

2) $36 : 6 = 6$ (м) – ткани потребуется на 2 платья;

Ответ: 6 метров.

6. *Самостоятельное составление задач учащимися.*

Такая форма работы активизирует творческую деятельность учащихся. Дети оказываются уже в роли авторов – составителей задач. Такая форма работы с задачами содержит элементы проблемного обучения и не может не стимулировать познавательный интерес в процессе обучения и развития творческого воображения [3, с. 41–44].

7. *Использование приёма сравнения задач.*

Эффективный приём, который способствует развитию мышления и творчества. Сравнение осуществляется с конкретной целью, и работа не должна заканчиваться только выявлением сходства и различия, а обязательно завершаться определёнными выводами. Сравнение задач и их решений способствует более осознанному выбору действий.

8. *Решение обратных задач.*

Такая форма работы над задачами привлекает внимание всех групп учащихся, ведь всё необычное всегда самое интересное [4, с. 7].

Например,

1. В тарелке лежало 16 долек лимона. 6 из них съели. Сколько долек лимона осталось в тарелке?

2. Когда съели 6 долек лимона, в тарелке осталось ещё 10. Сколько долек лимона было в тарелке сначала?

9. *Работа над решённой задачей.*

Работа с решёнными задачами помогает учащимся понять смысл задачи, формирует умение обобщать, систематизировать, сравнивать и доказывать, развивает воображение и наблюдательность. Многие школьники после повторного

анализа осознают план решения задачи. При исключении этой формы работы в классе неизбежно останутся дети, которые не поняли или поняли не всё в ходе решения задачи, а результатом непонимания будет отсутствие или снижение интереса к решению задач вообще, а именно отсутствие или снижение познавательного интереса и учебной мотивации.

10. Задачи с неуместным вопросом.

Например:

- «Кирилл съел 3 печенья и 1 яблоко. Во сколько он поел?»;

- «Вася подтянулся 12 раз, а Игорь – в 3 раза больше. Сколько кувырков сделали мальчики?»

11. Выбор вопросов.

Например, «От ленты длиной 18 дм отрезали сначала 6 дм, потом ещё 3 дм».

Узнай, на какие вопросы можно ответить по этому условию:

- «Сколько всего дециметров ленты осталось?»;

- «На сколько дециметров лента стала короче?»;

- «Сколько дециметров ленты отрезали?»

12. Выбор условия к данному вопросу.

Подбери условие к данному вопросу и реши задачу: «Сколько всего фруктов в одном ящике?»

- В ящике 50 фруктов, из них 26 апельсинов.

- В ящике апельсины и грейпфруты. Апельсинов на 7 меньше, чем грейпфрутов.

- В ящике 26 апельсинов и 24 грейпфрута.

- В ящике 26 апельсинов, а грейпфрутов на 2 меньше.

- В ящике лежат 26 грейпфрутов, а апельсинов на 2 больше.

Таким образом, процесс решения текстовых задач в начальном курсе математики является эффективным средством активизации творческой деятельности младших школьников. Решение задач способствует развитию интереса детей к предмету, гибкости и оригинальности мышления, творческого воображения, умения применять знания в нестандартных ситуациях.

Литература

1. Антилогова Л.Н., Карпова Л.Г. Внеучебная деятельность как фактор развития творческих способностей младших школьников // Наука о человеке: Гуманитарные исследования. – 2013. – № 3 (13) – С. 71–77.

2. Аргинская И.И., Вороницына Е.В. Особенности обучения младших школьников математике // Первое сентября. – 2005. – №24. – С. 12–21.

3. Матвеева Н.А. Методические приемы обучения составлению текстовых задач // Начальная школа. – 2003. – №6. – С. 41–44.

АПРОБАЦИЯ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ КОМПЛЕКСНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

А.В. Жученко¹, Л.А. Кленцова², В.Н. Дюпин³

Саровский физико-технический институт – филиал Федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

¹студент, ²студент, ³преподаватель

Россия, Нижегородская обл., г. Саров; e-mail: zucenkoaleksandr6@gmail.com
klevali16@gmail.com

В статье рассматриваются современные предпосылки и рекомендации к применению новых методов в области мультидисциплинарного подхода к решению комплексных инженерных задач. Анализируется опыт разработки программного пакета по исследованию поверхностей второго порядка общего положения командой студентов группы ПМ-21. На примере командной работы демонстрируются возможности применения инновационных образовательных подходов. Представлено обучение на основе междисциплинарного проблемно-ориентированного, проектно-организационного опыта. Детально описана работа команды. Рассматриваются основные проблемы и ограничения, а также возможности и перспективы внедрения подобных курсов в другие образовательные организации. На основе полученных результатов даются рекомендации по организации и ведению подобных практик.

Ключевые слова: междисциплинарный подход; компетентностный подход; проектно-организованный подход; образовательная методология; командная работа; прикладное программное обеспечение.

В процессе получения высшего образования студенты преимущественно получают навыки самостоятельного выполнения исследовательских работ. Приобретение навыков работы в коллективе, как следствие, отходит на второй план. Во избежание этого предлагается внедрение в образовательный процесс большего числа задач, предполагающих командный поиск их решения.

Объектом исследования данной работы является команда студентов СарФТИ НИЯУ МИФИ группы ПМ–21. Целью данной статьи является разработка методологии организации командной работы студентов, направленной на решение общей, прикладной, задачи. Достижение поставленной цели осуществляется поэтапным решением следующего перечня задач:

1. Формирование команды, распределение ролей;
2. Разделение задачи на подзадачи для каждого участника команды;
3. Организация отчетных совещаний с подведением промежуточных итогов;
4. Организация отчётного мероприятия с подведением итогов выполнения поставленных задач.

Командный подход Первостепенной задачей в реализации командного проекта является формирование самой команды. В качестве поставленной задачи будет выступать разработка программного пакета для исследования поверхностей второго порядка общего положения. Для реализации данной задачи предлагается следующий состав команды:

1. Team-lead – руководитель команды;
2. Методист-архитектор – инженерный специалист;

3. Программист – специалист по написанию программного кода;
4. Технический писатель – специалист по подготовке технической документации;
5. Тестировщик – специалист по контролю качества программного продукта;
6. Дизайнер – специалист по формированию стиля программного продукта.

В задачи руководителя команды входит выявление сильных сторон каждого участника команды для более грамотного распределения ролей, организация рабочего процесса, проведение совещаний по итогам недели, отслеживание контрольных сроков, предоставление еженедельного отчета по ходу работы преподавателю, отчет на отчетном мероприятии.

В задачи методиста-архитектора входит подключение необходимых файловых ресурсов в программный пакет и написание математической модели решения задачи.

В задачи программиста входит написание программного кода.

В задачи технического писателя входит отчет по готовой программе в виде пояснительной записки к каждому методу, использованному в программе.

В задачи тестировщика входит написание программного компонента для проверки работы готового продукта.

В задачи дизайнера входит создание эскизного проекта и подготовка презентации для отчетного мероприятия.

Для организации оптимального рабочего процесса командная задача была разбита на подзадачи:

1. Составление плана работы;
2. Разработка эскизного проекта;
3. Разработка архитектуры программного пакета;
4. Разработка математической модели;
5. Написание программного компонента;
6. Разработка графического компонента программы;
7. Составление технической документации;
8. Создание отчета о выполненной работе;
9. Создание тестирующей программы для итогового программного компонента.

Данный подход позволяет в равной степени задействовать всех участников команды и сократить время решения поставленной задачи. Помимо этого, подобный подход помогает студентам развивать навыки работы в коллективе, что благоприятно повлияет на их будущее [1].

Задачи подобного характера предполагают наличие у студентов развитых метапредметных связей. Приведенное разбиение задачи нацелено на углубление своих знаний в конкретной учебной дисциплине с формированием устойчивых связей с уже пройденным материалом.

Для соблюдения контрольных сроков и отслеживания готовности проекта были предложены следующие отчетные мероприятия:

1. Еженедельные совещания с обсуждением степени выполнения персональных задач;

2. Составление еженедельных отчётов преподавателю для отслеживания готовности проекта;
3. Поэтапное составление технической документации;
4. Создание итогового отчёта с отображением результатов тестирования для защиты проектной работы.

В начале организации команды были выявлены сильные и слабые стороны участников, по которым далее производилось распределение ролей и подзадач. Каждая подзадача имела свои сроки и форму сдачи [2].

Первым этапом решения задачи было создание математической модели и реализация пользовательского интерфейса. Математическая модель представляет собой набор методов, изученных студентами в таких дисциплинах, как линейная алгебра и математический анализ, реализованных в программном коде [3]. После коллективного обсуждения эскизов пользовательского интерфейса он был организован в программном коде (рис.1). Далее была согласована архитектура программного компонента с подключением математической модели и сторонних библиотек («QCustomPlot», «QOpenGL»).

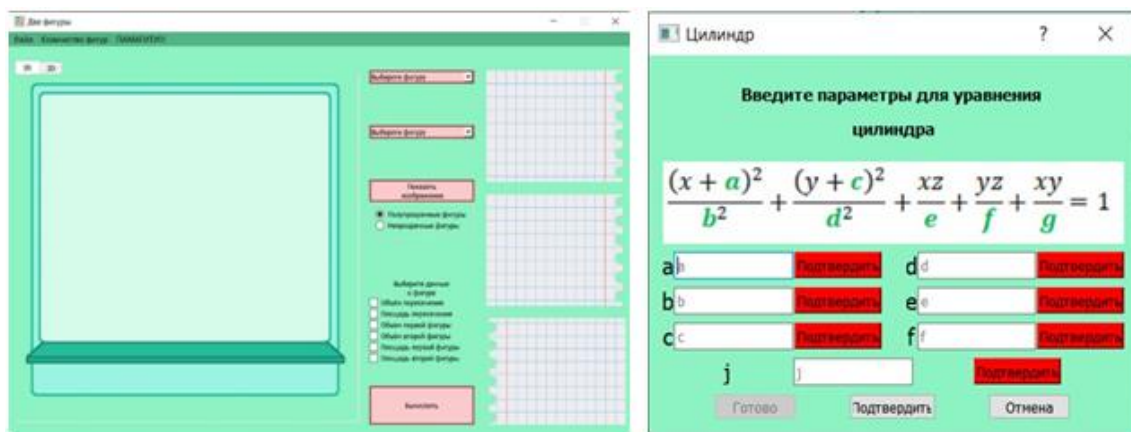


Рис. 1. Пользовательский интерфейс

После создания оболочки программного проекта и проведения совещания на выявление и устранение недочетов на данном этапе началась работа по созданию связей и написание технической документации. Для более оптимального выполнения этой части проекта программисты и технический писатель работали вместе, параллельно с этим тестировщик и методист-архитектор разрабатывали программный компонент для тестирования проекта. Благодаря такой организации работы все участники команды были задействованы, и подзадачи выполнялись параллельно, а следовательно, время решения задачи значительно сократилось.

Для вычисления площади поверхности использовались кратные интегралы [4]. Для приведения к общему виду использовались операторы поворота базисных векторов и переноса начала координат. Организация метода линейного оператора в программе представлена на рисунке 2.

```

void perevorot(double a, double b, double d, double x, double y) {
    if (a == b){
        x = 1/pow(2, 0.5) * x - 1 / pow(2, 0.5) * y;
        y = 1 / pow(2, 0.5) * x + 1 / pow(2, 0.5) * y;
    }
    else{
        double A1 = (-2 + pow((4 - 4 * (pow(a, 4) * pow(b, 4)) /
            pow((pow(b, 2) - pow(a, 2)), 2) / pow(d, 2)), 0.5)) /
            (2 * pow(a, 2) * pow(b, 2) / (pow(b, 2) - pow(a, 2)) / d);
        double sinA = pow((A1 * A1 / (A1 * A1 + 1)), 0.5);
        double cosA = pow((1 / (A1 * A1 + 1)), 0.5);
        x = cosA * x - sinA * y;
        y = sinA * x + cosA * y;
    }
}

```

Рис. 2. Реализация оператора поворота базисных векторов

После написания программного компонента началась разработка графического компонента (3D- и 2D-представление поверхностей второго порядка). Для его реализации были задействованы все участники команды, архитектор-методист разрабатывал математическую модель построения; дизайнер – визуальное оформление; технический писатель описывал используемые методы; тестировщик выявлял проблемы в программе; программисты – отлаживали код [5].

Для реализации графического интерфейса были использованы следующие методы класса QCustomPlot (рис. 3): addElement() – добавляет элемент сцены; graphs() – добавление графика на координатную плоскость [6].

```

void QCPLLayoutInset::addElement(QCPLLayoutElement *element, Qt::Alignment alignment)
{
    if (element)
    {
        if (element->layout()) // remove from old layout first
            element->layout()->take(element);
        mElements.append(element);
        mInsetPlacement.append(ipBorderAligned);
        mInsetAlignment.append(alignment);
        mInsetRect.append(QRectF(0.6, 0.6, 0.4, 0.4));
        adoptElement(element);
    } else
        qDebug() << Q_FUNC_INFO << "Can't add nullptr element";
}

```

Рис. 3. Основные функции графики

После окончания разработки программного компонента, составления технической документации и проведения тестирования была подготовлена презентация для отчетного выступления и отправлен отчет преподавателю по проделанной работе.

Проект был успешно завершен. Все поставленные цели выполнены. Помимо разработки конечного программного продукта студенты улучшили как социальное взаимодействие внутри группы, так и умения профессиональной коммуникации.

Подобная организация рабочего процесса позволила развить у студентов следующие качества:

1. Факт командной работы предполагает развитие у участников самодисциплины и ответственности;

2. Деление основной задачи на подзадачи позволило студентам продолжить развиваться в тех областях науки, которые им были интересны, попутно формируя метопрпредметные связи с уже изученным материалом;

3. Параллельное решение нескольких задач позволило студентам усовершенствовать навыки многозадачности;

4. Составление отчётной документации и проведение отчётных мероприятий позволили студентам улучшить свои аналитические и организаторские способности.

Анализируя проделанную студентами СарФТИ работу и методы её реализации, можно сделать вывод о положительном влиянии командного взаимодействия на группу. Проведение подобных мероприятий в других учебных организациях позволит студентам этих учебных заведений развивать все вышеперечисленные навыки.

Литература

1. Мандельб Б.Р. Современная организационная психология. Модульный курс. – М.: DirectMEDIA. 2016 – 445 с.
2. Рогов Е.И. Психология управления персоналом: учебник. – М.: Юрайт, 2022. – 350 с.
3. Голубев А.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. – Саратов: РФЯЦ ВНИИЭФ. 2000. – 200 с.
4. Кузнецов Ю.А. Итерационные методы в подпространствах. – Новосибирск: Издательство Академии наук СССР, 1984. – 133 с.
5. Чернышев С.А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебное пособие. – М.: Юрайт, 2022. – 176 с.
6. Шлее М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++/ Шлее М.: СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1072 с.

ВОЗМОЖНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИГР НА ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

В.А. Князева

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, студент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас, e-mail: vknazeva70@gmail.com
Научный руководитель: Э.В. Фролова, к.п.н., доцент

В статье рассматриваются возможности развития познавательной активности младших школьников с использованием математических игр на интерактивной доске, выделены методические и технологические особенности использования интерактивных технологий в начальной школе, описаны преимущества их использования для развития детей младшего школьного возраста.

Ключевые слова: метапредметные компетенции; метапредметные результаты; модель обучения; электронные образовательные ресурсы; познавательная активность; интерактивный.

Проблема развития познавательной активности младших школьников – одна из актуальных в детской психологии, поскольку взаимодействие человека

с окружающим миром возможно благодаря его активности и деятельности, а ещё и потому, что активность является неременной предпосылкой формирования умственных качеств личности, её самостоятельности и инициативности. Выбор средств для развития познавательной активности детей младшего школьного возраста является важным аспектом воспитательно-образовательной деятельности, ведь используемые средства должны помочь эффективно освоить школьнику образовательную программу.

В настоящее время уже невозможно себе представить развитие современного общества без информационно-коммуникационных технологий. Сегодня информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ) начинают занимать свою нишу и в воспитательно-образовательном пространстве начального образования. Информационные технологии значительно расширяют возможности предъявления учебной информации, позволяют существенно повысить мотивацию школьников к обучению, активизируют познавательную деятельность обучающихся, усиливают воздействие изучаемого материала, способствуют более успешной подготовке детей к обучению в средней школе. Поэтому с уверенностью можно сказать, что использование средств ИКТ в современном обществе является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Практика показывает, что учащиеся с большим удовольствием играют в компьютерные игры, игры на интерактивной доске, так как, выполняя поэтапно задания, они видят фиксированный результат на экране, могут повторно выбирать картинку, пока не найдут правильную. Их увлекает яркость и мобильность визуального видео- и звукоряда. Применение мультимедийных игр вызывает у младших школьников с эмоциональный подъем, значительно повышает познавательный интерес и эффективность усвоения материала [1].

Многие авторы признают, что ИКТ – это мощное средство активизации познавательной деятельности детей. Вместе с тем, не во всех учреждениях начального образования используется в должной мере потенциал дидактических игр на интерактивной доске в занятиях с обучающимися. Возникает противоречие между стремительной информатизацией образования и недостаточным использованием потенциала математических игр на интерактивной доске в развитии познавательной активности у детей младшего школьного возраста.

Познавательная активность младших школьников – это активность, проявляемая в процессе познания. Она является неременной предпосылкой формирования умственных качеств личности, её самостоятельности и инициативности.

При правильной педагогической организации деятельности обучающихся и систематической и целенаправленной воспитательной деятельности познавательная активность может и должна стать устойчивой чертой личности школьника и оказать сильное влияние на его развитие.

Включать интерактивные технологии можно практически во все образовательные области начальной школы. В интерактивных моделях обучения меняется взаимодействие педагога с учениками: активность педагога уступает место активности младшего школьника, задача взрослого – создать условия для инициативы учащихся. В процессе применения интерактивных технологий младшие

школьники выступают полноправными участниками, их опыт важен не менее чем опыт взрослого, который не столько дает готовые знания, сколько побуждает обучающихся к самостоятельному поиску, исследованию.

При организации и проведении образовательной деятельности с использованием интерактивных технологий в развитии детей младшего школьного возраста существуют несколько методических и технологических особенностей:

1 этап – погружение обучающегося в сюжет непосредственно образовательной деятельности путем создания игровой мотивации, период подготовки – через развивающие беседы, которые помогут справиться с поставленной задачей.

2 этап – основной: психические процессы у школьника включаются в деятельность: восприятие, память, внимание, мышление, речь, воображение.

3 этап – заключительный: необходим для снятия зрительного напряжения (гимнастика для глаз, упражнения для снятия мышечного и нервного напряжений).

Планируя мероприятия, соблюдаем дидактические требования, в соответствии с которыми:

- четко определяем педагогическую цель применения мультимедийных средств в образовательном процессе;
- уточняем, на каком этапе можем применять мультимедийные средства;
- согласовываем выбранное средство с другими техническими средствами обучения;
- учитываем специфику учебного материала, особенности группы, характер объяснения новой информации;
- анализируем и обсуждаем с детьми фундаментальные, узловые вопросы изучаемого материала.

Средства информационно-коммуникационных технологий обладают рядом преимуществ:

- предъявление информации на экране компьютера в игровой форме вызывает у младших школьников огромный интерес;
- компьютер несет в себе образный тип информации, понятный обучающимся, учитывая наглядно-образное мышление школьников;
- наглядный материал, используемый в презентациях, слайд-шоу, дает возможность педагогу включить три вида памяти учащихся: зрительную, слуховую, моторную;
- движения, звук, мультипликация надолго привлекают внимание школьника;
- постановка проблемных задач, поощрение обучающегося при их правильном решении компьютером являются стимулом познавательной активности младших школьников;
- интерактивная доска предоставляет возможность реализации индивидуального подхода в работе с детьми младшего школьного возраста. В процессе деятельности каждый ученик выполняет задания своего уровня. Интерактивная

доска предполагает коллективное участие обучающихся в игре, так как действуют на доске школьники по очереди и общими усилиями добиваются нужного результата.

Например, вместе собирают картинку из фрагментов по образцу или продолжают узор, по аналогии выбирают нужную фигуру, определяют лишний предмет и обосновывают свой выбор. Все это способствует развитию логики, познавательной активности детей, учит действовать по правилам, принимать точку зрения другого, делать осознанный выбор [2].

Практика показывает, что младшие школьники с большим удовольствием играют в такие игры, так как, выполняя поэтапно задания, они видят фиксированный результат на экране, могут повторно выбирать картинку, пока не найдут правильную. Их увлекает яркость и мобильность визуального видео- и звуко-ряда. Набор неречевых звуков и соответствующих им картинок в играх необходимо подбирать с учётом уровня развития обучающихся, тогда эта технология даёт очень стойкую мотивацию к обучению, желание добиться успеха, сделать задание до конца.

Обучение с использованием математических игр на интерактивной доске повышает познавательную активность и решает поставленные задачи речевого развития, позволяет создать условия для формирования таких социально значимых качеств личности, как активность, самостоятельность, способность к адаптации в условиях информационного общества [3].

Одними из основных принципов обучения детей младшего школьного возраста являются наглядность, сознательность и активность учеников в усвоении и применении знаний.

Интерактивная доска предоставляет широкие возможности для проведения образовательной деятельности, позволяет сделать уроки с обучающимися младшего школьного возраста более интересными, наглядными и увлекательными.

Интерактивную доску можно использовать как обычный экран или телевизор для демонстрации наглядного материала.

Однако у интерактивной доски большие ресурсы: переместить изображение или текст, расставить изображения в определенном порядке, продолжить последовательность, составить изображение в соответствии с образцом, выполнить сортировку картинок или надписей по заданному признаку, ориентироваться в пространстве практически так же, как на бумаге – соединять точки, рисовать, писать [4]. Педагоги могут показывать на доске, каким образом выполнять задания на бумаге, например, при обучении рисованию.

Занятия с интерактивной доской помогают школьникам овладеть универсальными учебными действиями (школьники учатся слушать задание, поднимать руку для ответа, внимательно смотреть, как другие выполняют задание, замечать и исправлять ошибки).

Ещё одно преимущество использования интерактивной доски на начальном этапе обучения – возможность совершать виртуальные путешествия, проведение интегрированных уроков.

Подводя итоги, можно сказать, что нашу повседневную жизнь уже больше невозможно представить себе без информационно-коммуникативных технологий. Использование их на начальном этапе обучения в школе безусловно позволяет расширить творческие возможности педагога и оказывает положительное влияние на различные стороны психического развития младших школьников. Таким образом, интерактивная доска является универсальным средством и для использования её в образовательном процессе, и для повышения уровня педагога в области овладения ИКТ.

Литература

1. Совершенствование содержания подготовки учителей к разработке и применению компьютерных игр в обучении / Исупова Н.И., Караваев Н.Л., Перевозчикова М.С., Соболева Е.В., Суворова Т.Н. – Киров: ВятГУ, 2017. – 127 с.
2. Хуторской А.В. Метапредметное содержание и результаты образования: как реализовать Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) // Эйдос: Интернет-журнал. – 2012. – № 1. – URL: <http://www.eidos.ru/journal/2012/0229-10.htm> (дата обращения: 22.10.2021).
3. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности детей: учебное пособие. – М.: Просвещение, 2014. – 160 с.
4. Ярусова Е.А. Компьютерные игры – новый вид развивающего обучения. – URL: http://pedt/conference_notrs/129

ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М.И. Конькова¹, А.Э. Конейкин², К.Н. Савина³

Саровский физико-технический институт – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ»

¹к.п.н., доцент; e-mail: konkovami3@yandex.ru

²студент; e-mail: copeikin.artem92@gmail.com

³студент; e-mail: savina.kris@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Саров

Отличительной особенностью данной статьи является то, что она отвечает запросам экономики и нацелена на решение конкретных экономических задач. Особенно полезна тем магистрам технических направлений подготовки, которые планируют заниматься оптимизацией различных процессов и явлений, в частности, в транспортной экономике. В статье представлен подход к решению задач линейного программирования, а также их реализация на языке программирования Swift.

Ключевые слова: линейное программирование; экономические задачи; программирование на языке Swift.

Новый этап общественного развития требует в XXI веке от системы высшего образования подготовки людей, способных жить и эффективно трудиться в условиях современной информационной цивилизации, для которой характерно

создание инновационной экономики, внедрение наукоемких и ресурсосберегающих технологий, предупреждение экологических катастроф, решение задач, которые носят интегративный, комплексный характер. Человек, способный решать такие задачи, должен быть инициативным, самостоятельным, уметь работать с информационными потоками, быть способным к созидательной деятельности, иметь определенный запас знаний для вступления в диалог с представителями иных сфер культуры, обладать творческим, нестандартным мышлением.

Естественные науки не только служат фундаментом и технологической базой современной цивилизации, но и способствуют созданию у человека целостного представления о мире. В связи с этим особое значение имеет естественно-научное образование (ЕНО), так как именно ЕНО готовит человека к жизни в высокотехнологичном обществе как личности, осознающей последствия техногенной цивилизации, целостность и единство мира, взаимосвязь явлений и процессов; личности, способной жить в информационном обществе при увеличении источников и потоков информации. Исходя из этого, Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) определяют компетенции, формированию которых должно способствовать знакомство всех студентов с областью естественно-научных знаний [5].

Дисциплина «Методы оптимизации» входит в образовательную программу подготовки магистров по направлению «Автоматизированные системы обработки информации и управления» Саровского физико-технического института.

Линейное программирование является простейшей из задач в математическом программировании или исследовании операций, проще для практического навыка в усвоении и применении.

В данной статье рассмотрен класс оптимизационных экономических задач, которые задачи возникают из-за многочисленности вариантов функционирования конкретного экономического объекта, когда возникает ситуация выбора варианта, наилучшего по некоторому правилу или критерию, характеризующим соответствующую целевую функцию (подлежащую оптимизации).

Оптимизационные модели отражают в математической форме смысл экономической задачи. Отличительная особенность – наличие условия нахождения оптимального решения. Эти модели при исходных данных задачи дают множество решений, удовлетворяющих условиям задачи, и обеспечивают выбор оптимального решения, отвечающего критерию оптимальности.

Среди оптимизационных задач выбраны задачи, относящиеся к линейному программированию (ЛП). Особенность задач ЛП – достижение экстремума функцией на границе области допустимых решений.

Транспортная задача – модель рациональной перевозки однородного продукта от производителей к потребителям, при этом имеется баланс между суммарным спросом потребителей и возможностями поставщиков по их удовлетворению. Раздел, занимающийся математическими моделями принятия оптимальных решений в условиях конфликта, называется теорией игр. Принятие решения в условиях неопределенности – первая задача теории оптимальных решений матричных игр.

Программирование на сетях решает задачи, связанные с рациональной перевозкой грузов. Схема доставки груза представляется в виде графа, по ребрам которого проходит подлежащий максимизации поток.

Дискретное (целочисленное) программирование изучает экстремальные задачи, в которых на искомые переменные наложены условия целочисленности, а область допустимых решений конечна. Этот тип программирования решает задачи с физической неделимостью факторов и объектов расчета (например, нельзя построить 4,3 завода).

Выпуклое программирование изучает задачу минимизации выпуклых функций на выпуклых множествах. Оно применяется при составлении оптимального плана эксперимента, оценке и обработке сигналов и структурной оптимизации.

Динамическое программирование – метод нахождения оптимального решения в задачах с многоэтапной структурой. Задача решается либо путем составления комплекса взаимосвязанных статических моделей для каждого периода, либо путем составления единой динамической задачи с применением многошаговой процедуры принятия решений.

Параметрическое программирование изучает экстремальные задачи с целевыми функциями и ограничениями, зависящими от параметров, и поведение оптимальных планов при изменении параметров [4].

Описанные выше виды программирования решают задачи в предположении, что исходные данные заданы строго однозначно. Но на практике такие модели оказываются неадекватными реальным экономическим процессам. Это объясняется неполнотой, неточностью данных, на основе которых строится модель. В одном случае параметры модели носят вероятностный характер, в других – не даётся полной информации о характере изменения параметров модели. В таких ситуациях привлекается стохастическое программирование, оно решает задачи оптимизации, при постановке которых нет исчерпывающих данные об их условиях.

Рассмотрим подробно транспортную задачу. Она подразумевает из себя простейший вариант модели, когда речь идет о рациональной перевозке некоторого однородного продукта от производителей к потребителям, при этом имеется баланс между суммарным спросом потребителей и возможностями поставщиков по их удовлетворению. Причем потребителям безразлично, из каких пунктов производства будет поступать продукция, лишь бы их заявки были полностью удовлетворены. Так как от схемы прикрепления потребителей к поставщикам существенно зависит объем транспортной работы, возникает задача о наиболее рациональном прикреплении, правильном направлении перевозок грузов, при котором потребности полностью удовлетворяются, вся продукция от поставщиков вывозится, а затраты на транспортировку минимальны.

Общая постановка транспортной задачи: в m пунктах отправления $A_1, \dots, A_m$ сосредоточен однородный груз в количествах $a_1, \dots, a_m$. Его необходимо доставить потребителям $B_1, \dots, B_n$, спрос которых выражается величинами $b_1, \dots, b_n$. Известна стоимость c_{ij} перевозки единицы груза из i -го ($i = 1, \dots, m$)

пункта отправления в j -й ($j = 1, \dots, n$) пункт назначения. Составить план перевозок, удовлетворяющий спрос потребителей в грузе, при этом суммарные транспортные издержки минимизируются.

Для построения экономико-математической модели ТЗ рассмотрим матрицу перевозок:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}, \text{ где } x_{ij} \geq 0 - \text{ количество единиц груза для доставки.}$$

Удельные транспортные издержки: $C = [c_{ij}]_{m \times n}$ – матрица тарифов.

Экономико-математическая модель ТЗ отражает условия и цель задачи в математической форме. Переменные x_{ij} должны удовлетворять ограничениям по запасам, потребностям и условиям неотрицательности. В математической форме:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}.$$

Цель транспортной задачи – минимизировать общие затраты на реализацию плана перевозок, которые можно представить функцией:

$$L(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{mn}x_{mn} \rightarrow \min$$

Одним из методов решения ТЗ является симплекс-метод – итеративный процесс решения системы уравнений по шагам, который начинается с опорного решения и в поисках лучшего варианта движется по угловым точкам области допустимого решения, улучшающих значение целевой функции, пока она не достигнет оптимального значения. Симплекс-метод дает экономическую интерпретацию оптимального решения, проводит анализ математической модели на чувствительность [2; 3].

Анализ методов решения задач (в том числе транспортной задачи, рассмотренной выше), относящихся к ЛП, дал возможность создать и реализовать свой проект, который разработан в интегрированной среде Xcode на языке Swift для мобильного устройства [1].

Полученное мобильное приложение позволяет решать выбранные классы оптимизационных задач за короткий промежуток времени, работает для всех типов данных и быстро выдаёт подробное решение. Стоит отметить, что оно бесплатное, а это немаловажно в настоящей политической и рыночной ситуациях.

Литература

1. Apple Developer Documentation. – URL: <https://developer.apple.com/documentation/technologies>
2. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – СПб.: Лань, 2016. – 352 с.

3. Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н.И. Высшая математика. Математическое программирование. – СПб.: Лань, 2014. – 352 с.
4. Селютин В.Д. Математический инструментальный риск-менеджмента экономической несостоятельности производственного предприятия // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2010. – №2. – С. 36–42.
5. Старостина С.Е. Естественно-научное образование студентов гуманитарных направлений подготовки в условиях интеграции научного знания: автореф. ... канд. пед. наук. – М., 2011.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АУТЕНТИЧНОГО ОЦЕНИВАНИЯ «ПОРТФОЛИО» ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ К ГИА-9 ПО МАТЕМАТИКЕ

Е.И. Лебедева

Муниципальное автономное образовательное учреждение «Гимназия №13»
учитель математики

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, магистрант
Россия, г. Нижний Новгород; e-mail: lebedeva.evg@rambler.ru

В данной статье продемонстрирован опыт применения формы аутентичного оценивания – «портфолио» в рамках курса дополнительного образования по подготовке к ГИА-9 по математике. Проведен анализ апробации на основе количественных (результаты ОГЭ – 2022) и качественных (отзывы учащихся и родителей, оценка деятельности учителем) показателей.

Ключевые слова: аутентичное оценивание; портфолио; ГИА-9 по математике; практико-ориентированное обучение.

В 9-м классе перед учащимися стоит важная задача: принятие решения о характере дальнейшего образования. Вопрос самоопределения обостряется, у школьников возникает необходимость оценить свои сильные и слабые стороны. Все это является частью профориентации учащихся: выбор профиля дальнейшего обучения, расстановка акцентов на нужных дисциплинах.

Также завершающим этапом основной школы является Государственная итоговая аттестация (ГИА-9), которая демонстрирует уровень усвоения материала по основным образовательным программам. Экзамен по математике направлен на проверку базовых знаний ученика в области алгебры и геометрии; умений применять их в решении различных задач; на выявление уровня владения различными математическими языками и навыками решения нестандартных задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма [1, с.22]. Все проверяемые знания и навыки заложены в школьную программу, но способ подачи материала отличается от того, что представлен в итоговой аттестации. По программе больший упор делается на выполнение заданий с развернутым ответом, в то время как задания на экзамене представлены в стандартизированной форме (выбор правильного варианта ответа, задания на соответствие и т.п.) [1, с.27].

Поэтому необходима диагностика сформированности основных умений и навыков по математике. Однако материал 9 класса включает в себя новые темы

или углубление ранее изученного материала. Следствием этого становится то, что не удастся в полной мере повторить знания 5–8 класса. Ввиду необходимости преодоления этого противоречия нами был разработан курс дополнительного образования для учащихся 9 классов – «Портфолио: математика», в основу которого лёг метод аутентичного оценивания «Портфолио». В данном исследовании решается задача разработки теоретических аспектов и методического обеспечения систематизации знаний и способов деятельности учащихся по математике за курс основной школы с использованием метода аутентичного оценивания «Портфолио». Можно выделить следующие подзадачи.

1. Раскрыть понятие «портфолио» и особенности его ведения на основе анализа научно-методической литературы по проблеме исследования и педагогического опыта применения методики «Портфолио» в рамках урока (дисциплины)

2. Разработать методические рекомендации по использованию портфолио в качестве систематизации и упорядочивания знаний по математике для 9 класса в формате ГИА-9.

3. Провести апробацию методики и проанализировать количественные и качественные результаты.

Аутентичное оценивание определяют как учет реальных достижений учащихся, складывающихся из совокупности всех его успехов, навыков и проявлений в соответствующей будущему профилю обучения учебной и внеучебной деятельности [3, с.17]. В частности, применяется методика «Портфолио» – накопление результатов, достижений при изучении математики. По сути, это коллекция работ, которая демонстрирует не только результаты усвоения материала, но и усилия, приложенные к их достижению, а также очевидный прогресс в знаниях и умениях по сравнению с его предыдущими результатами [6, с.526]. Данный метод является практико-ориентированным и направлен на реализацию потенциала учащихся. Важным является то, что такое оценивание «прозрачно» – не возникает вопросов, почему кто-то получает оценку работы выше, так как весь вклад учащегося в его работу очевиден [2, с.189].

Вопросом применения метода аутентичного оценивания «Портфолио» в рамках школьного урока занимались следующие методисты и учителя математики: З. М. Молчанова, В.Н. Суслов, Е.А. Андереева, Т.И. Горелова, Г.Б. Голуб, О.В. Чуракова, И. А. Фатеева и др. Нами была разработана программа курса. Курс дополнительного образования «Портфолио: математика» направлен на отработку приемов решения заданий различных типов и уровней сложности в формате ГИА-9 по математике.

Занятия проходили очно с 1.10.2021 по 31.04.2022, два академических часа в неделю. Занятия носили преимущественно практический характер и были направлены на отработку основных математических навыков и умений. Форма организации была выбрана полуиндивидуальная: в начале занятия фронтально разбирались теоретический материал и основные типы задач первой и второй частей, далее учащиеся самостоятельно выполняли задания на индивидуальных бланках. В случае затруднения ученики поднимали руку, и учитель подходил с

целью помочь его преодолеть. Благоприятный размер группы в данном случае – 10–13 человек.

Учащиеся собирают материалы спецкурса по следующим рубрикам: кодификатор знаний, типовые задания, практико-ориентированные задачи, тренировочные варианты, самостоятельные работы. В конце обучения у каждого ученика формируется папка, которая демонстрирует его уровень освоения курса математики основной школы. Перед каждым занятием учащиеся получают основную теорию по теме в виде таблицы. Материал складывается в рубрику «Кодификатор знаний». Таким образом, формируется теоретическая основа, на которую можно ориентироваться в случае возникновения затруднений при решении практических задач (табл. 1).

Таблица 1

Кодификатор знаний по теме «Уравнения»

Линейное уравнение	$kx + b = 0$, где x – переменная, k, b – некоторые числа	Если $k \neq 0, b \neq 0$, то $x = -\frac{b}{k}$
		Если $k = 0, b \neq 0$, то корней нет
		Если $k \neq 0, b = 0$, то $x = 0$
		Если $k = 0, b = 0$, то x – любое
Квадратное уравнение	$ax^2 + bx + c = 0$, где x – переменная, $a \neq 0, b, c$ – некоторые числа	Дискриминант $D = b^2 - 4ac$ Если: $D > 0$, то 2 корня $x_1 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a}; x_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a};$ $D = 0$, то один корень $x = \frac{-b}{2a}$ $D < 0$, то действительных корней нет
		Т. Виета Если квадратное уравнение имеет вид $x^2 + bx + c = 0$ (приведенное уравнение, $a = 1$), то $\begin{cases} x_1 + x_2 = -b \\ x_1 \cdot x_2 = c \end{cases}$, где x_1, x_2 – корни уравнения.
Неполные квадратные уравнения	Если один из коэффициентов b, c равен 0 (или оба), то квадратное уравнение – неполное	Если $b = 0, c = 0$, уравнение примет вид $ax^2 = 0$, тогда $x = 0$
		Если $b = 0, c \neq 0$, уравнение примет вид $ax^2 + c = 0$, тогда $x_1 = \sqrt{\frac{-c}{a}}; x_2 = -\sqrt{\frac{-c}{a}}$
		Если $b \neq 0, c = 0$, уравнение примет вид $ax^2 + bx = 0$, тогда $x(ax + b) = 0$ $x_1 = 0$ или $ax + b = 0;$ $x_2 = -\frac{b}{a}.$
Разложение на множители	Формулы сокращенного умножения	1. $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 2. $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ 3. $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ 4. $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$ 5. $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

	Квадратный трехчлен	$f(x) = ax^2 + bx + c$ – квадратный трехчлен Если x_1, x_2 – корни соответствующего квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, то $f(x) = ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$
Биквадратное уравнение	$ax^4 + bx^2 + c = 0$ – биквадратное уравнение Метод замены переменной 1. Вводим замену $x^2 = t, t \geq 0$ 2. Находим корни уравнения $at^2 + bt + c = 0$. t_1 и t_2 . Проверяем корни на условие ($t \geq 0$). 3. Возвращаемся к замене $x^2 = t_1; x^2 = t_2$. Находим корни уравнений x_1, x_2, x_3, x_4	
Если произведение равно нулю, то один из множителей равен нулю Пример: $-x(3x + 2)(8x - 4) = 0$; $-x = 0$; или $3x + 2 = 0$; или $8x - 4 = 0$; $x_1 = 0. \quad x_2 = -\frac{2}{3}. \quad x = \frac{4}{8};$ $x_3 = 0,5.$		

В рамках курса реализуется знакомство учащихся с формами практико-ориентированных задач Основного государственного экзамена по математике (№1-5). На занятии разбирается формулировки каждого типа задач. Оформляются материалы занятий в рубрику «Практико-ориентированные задачи». Задания были взяты из сборника для подготовки к ОГЭ по математике, составленного под редакцией Ф.Ф. Лысенко и С.Ю. Кулахубовой [4].

Занятия носят исключительно практический характер. На каждую тему формируется база заданий базового и повышенного уровня, отобранных и отсортированных с сайта «Открытый банк заданий ОГЭ» (рис.1) [5]. Каждый учащийся должен выполнить всю норму задач базового уровня. Материалы сортируются по типам заданиям Основного государственного экзамена и вкладываются в рубрику «Типовые задания».

Задание 9. Квадратные уравнения		Задание 20 Уравнения, сводящиеся к квадратным	
1.	$2x^2 = 8x$.	1.	$x^4 = (4x - 5)^2$
2.	$(x + 9)^2 = (x + 6)^2$.	2.	$x^4 - 5x^2 + 4 = 0$.
3.	$(-2x + 1)(-2x - 7) = 0$.	3.	$x^3 = x^2 - 7x + 7$
4.	$5x^2 + 9x + 4 = 0$.	4.	$(2x - 3)^2 = (1 - 2x)^2$
5.	$x^2 - 36 = 0$.		$(x - 3)(x - 4)(x - 5) = (x - 2)(x - 4)(x - 5)$.
6.	$\frac{x^2 + 4x + 3}{x + 2} = 0$.	5.	$10x^2 - 12x + 1 = -10x^2$.
7.	$\frac{6x^2 + 6x}{x - 1} = 0$.	6.	$x^6 = (6x - 5)^3$.
8.	$x^2 = 5x + 36$.	7.	$(x + 2)^4 - 4(x + 2)^2 - 5 = 0$.
9.	$x^2 = 7x + 18$.	8.	
10.	$x^2 = -9x - 8$.		
11.	$x^2 - 20x = -5x - 13 - x^2$.		
12.	$x^2 - 6x = 5x - 12 - x^2$.		

Рис. 1. Типовые задания по теме «Квадратные уравнения»

Итоговое повторение по всему курсу, диагностика уровня усвоения материала происходят за счет решения тренировочных вариантов Основного государственного экзамена. Решенные варианты хранятся в рубрике «Тренировочные варианты».

Текущий контроль реализуется за счет регулярного проведения самостоятельных работ по темам на 5–10 минут. Это позволяет оценить уровень глубины знаний, определить скорость выполнения заданий и выявить «пробелы» в знаниях учащихся с последующей их проработкой. Вместо оценки ученикам выставляется процент количества правильно выполненных заданий к общему количеству (табл. 2).

Таблица 2

Самостоятельная работа по теме
«Решение уравнений и систем уравнений. Базовый уровень»

Вариант 1	Вариант 2
1. $-6(2 - 3x) = -2x - 5$	1. $2 - 4(-5 - 7x) = -2x - 5$
2. $x^2 + 3x = 54$	2. $x^2 + 9x = -20$
3. $(x + 7)^2 = (12 - x)^2$	3. $(x + 3)^2 = (x + 8)^2$
4. $x - \frac{x}{7} = \frac{15}{7}$	4. $x + \frac{x}{9} = -10$
5. $\frac{6}{x + 8} = -\frac{3}{4}$	5. $\frac{7}{x + 3} = -10$
6. $\begin{cases} 2x - y = 1, \\ 3x + 2y = 12. \end{cases}$	6. $\begin{cases} 4x + y = 10, \\ x + 3y = -3. \end{cases}$

Результаты проверочных, вместе с работами над ошибками, хранятся в разделе «Самостоятельные работы», что помогает провести эффективную рефлексию учащимися. В работе курса выделены следующие разделы: алгебра, геометрия и практико-ориентированные задачи (табл. 3).

Таблица 3

Тематический план курса

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Алгебра	16	0	16	Тренировочная работа в формате ОГЭ
2	Геометрия	7	0	7	Тренировочная работа в формате ОГЭ
3	Практико-ориентированные задачи	5	0	5	Тренировочная работа в формате ОГЭ
4	Защита портфолио	1		1	Зачёт по результатам выступления
Итого		28	0	28	

В качестве промежуточного контроля по прохождению каждого раздела проводится тренировочная работа в формате Основного государственного экзамена. Оценки выставались в процентном соотношении: количество правильных ответов к количеству заданий.

В конце курса проходит защита портфолио. На выступление учащимся давалось 7 минут: 5 минут на предоставление результатов своей работы и 2 минут на вопросы от учителя и аудитории. Необходимо было предоставить на проверку своё портфолио и подготовить презентацию, в которой отражался самоанализ деятельности и прогресса при прохождении данного курса.

Оценивание проводилось в диапазоне от 1 до 100 баллов по критериям, отраженным в таблице 4.

Таблица 4

Критерии оценивания

Процент накопленных материалов от общего количества										
0 б.	1 б.	2 б.	3 б.	4 б.	5 б.	6 б.	7 б.	8 б.	9 б.	10 б.
0–9%	10–19%	20–29%	30–39%	40–49%	50–59%	60–69%	70–79%	80–85%	85–95%	96–100%
Защита портфолио										
Самоанализ	Обоснована мотивация обучения									До 5 б.
	Проведена рефлексия деятельности на занятиях									До 5 б.
	Продемонстрированы выявленные пробелы в знаниях и предоставлены пути их решения									До 5 б.
Выступление	Оформление презентации (стилистика, структура, представление наглядного материала)									До 5 б.
	Качество доклада (логика повествования, владение материалом)									До 5 б.
	Ответы на поставленные вопросы									До 5 б.
Зачёт: 0–39 б. Незачёт: 40–80 б.										

Полноценная оценка результатов работы возможно в более долгосрочном аспекте. Так как апробация проходила в 2021–2022 учебном году, нами были рассмотрены измеримые на данный момент аспекты. Результаты ОГЭ-2022 учащихся в группе отражены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты ОГЭ-2022 учеников группы
курса дополнительного образования «Портфолио: математика»

Кол-во уч. курса	Отметка по результатам ОГЭ-2022				Количество баллов					
	«2»	«3»	«4»	«5»	0–7	8–10	11–14	15–18	19–21	22–32
12	0	1	8	3	0	0	1	3	5	3

Наименьшее количество набранных баллов составило 12 б., наибольшее – 28 б. При этом успеваемость составила 100%, а качество знаний – 91,6%.

На занятиях учащиеся проявили заинтересованность. Формат работы, с одной стороны, не имеет отличий со стандартным выполнением заданий в тетради. Однако деление на рубрики и деление заданий по темам позволяет детям легко

находить нужное им задание, просмотреть его решение, вспомнить то, что забыл. Также было замечено повышение познавательного интереса к математике в период проведения курса. В итоге семь из двенадцати участников курса выбрали физико-математический профиль обучения в 10 классе.

Накопление работ также ведет к проведению рефлексии: дети видят, какие темы у них западают, что нужно доработать. Ввиду этого повысился уровень инициативности со стороны учащихся: в своём большинстве они сами подходили с вопросами, просят объяснить тему, которую недопоняли.

Родители в качестве положительного аспекта деятельности курса выделили «прозрачность»: им были понятны тема и логика построения каждого занятия, а также видна вовлеченность детей в процесс обучения. Отсутствие оценок за самостоятельные работы позволяет детям не бояться показывать родителям свои результаты. Это позволило последним отслеживать прогресс в знаниях и навыках учащихся.

Однако нами были выявлены следующие слабые стороны методики, требующие проработки:

1. Не все дети понимают необходимость ведения портфолио. Привыкли к классическому урочному формату работы, но в большинстве готовы пробовать новое.

2. Сложно объяснить детям формат оформления портфолио (данный аспект требует творческого подхода со стороны детей; по сути, это форма организации своего рабочего пространства и способ структурирования знаний: не обязательно заводить папку, каждый ребенок сам выбирает оформление);

3. Требуется постоянный контроль над ведением портфолио (некоторые дети забывают оформлять материалы, выходит из 1 пункта).

4. Также не все понимают отсутствие оценок: родители могут попросить, чтобы их ребенку ставили оценку. Демонстрирует несформированность деятельностной рефлексии: родителям и детям в первую очередь важная цифра – отметка, а не реальные знания.

Литература

1. Воронина О.А. Алгебра. 8 класс. 9 класс. ГИА. Тематические задания с образцами решений. – Саратов: Лицей, 2020 – 192 с.
2. Голуб Г.Б., Чуракова О.В. Портфолио в системе педагогической диагностики // Школьные технологии. – 2015. – №2. – С. 189.
3. Горелова Т.И. Портфолио – альтернативный способ оценивания результатов обучения // Управление начальной школой. – 2019. – №6. – С. 17.
4. ОГЭ-2021. Математика. Тематический тренинг (150 вариантов) / под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулахубова С.Ю.). – М.: Легион, 2020. – С. 416.
5. Открытый банк заданий ОГЭ. – URL: <http://oge.fipi.ru/os/xmodules/qprint/index.php>
6. Фатеева И.А., Канатникова Т.Н. Метод «Портфолио» как приоритетная инновационная технология в образовании: преемственность между средней школой и вузом // Молодой ученый, 2022. – № 30 (425). – С. 526–528.

Особая благодарность Белоус А.Б., заведующей научно-методической кафедры дополнительного образования МАОУ «Гимназия №13» г. Нижний Новгород.

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ОБУЧЕНИЮ ШКОЛЬНИКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОМУ МЕТОДУ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ

С.В. Менькова

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, к.п.н., доцент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: svetlana.menckova@yandex.ru

В статье описаны особенности подготовки студентов к обучению школьников функционально-графическому методу решения уравнений и неравенств. Предлагается вариант организации занятий со студентами, в ходе которого совершенствуется их математическая и методическая подготовка. Основной акцент делается на формирование у студентов умения осуществлять отбор задачного материала и самостоятельно конструировать задачи.

Ключевые слова: функционально-графический метод решения уравнений и неравенств.

Свойства функций составляют теоретическую основу методов и приемов решения уравнений и неравенств. В числе нестандартных для школьников методов и приемов решения уравнений и неравенств наибольший вес имеют приемы, основанные на использовании свойств функций, в совокупности нередко называемые функционально-графическим методом. В большей части школьных учебников по математике этот метод как отдельная тема не изучается, сведения и приемы, если и встречаются, то разрозненно. Изучение нестандартных методов решения задач имеет высокую дидактическую ценность и является необходимой частью полноценного математического образования выпускника школы. Учителю, работающему с сильными учениками, приходится самому подбирать задания, конструировать задачи.

Подготовка студентов – будущих учителей математики к обучению школьников функционально-графическому методу решения уравнений и неравенств предполагает как работу по совершенствованию математических знаний, так и развитие методических умений, среди которых одними из важнейших умений являются умение осуществлять грамотный отбор задач и умение конструировать задачи и задачные конструкции в соответствии с целями обучения.

Приведем вариант организации занятия по дисциплине «Элементарная математика», целью которого являются совершенствование умений студентов использовать функционально-графический метод при решении уравнений и неравенств и разработка студентами методического обеспечения для изучения этого метода со школьниками.

Студентам предлагается набор заданий для «мозгового штурма»: ряд уравнений и неравенств. Студенты должны наметить идеи решения предложенных уравнений и неравенств, разбить уравнения и неравенства на группы в соответствии с общностью идеи решения.

По каждой группе примеров студенты выполняли следующие задания:

1. Решить предложенные уравнения и неравенства.

2. Выявить особенности уравнений и неравенств, при решении которых полезен данный прием.

3. Выявить состав обобщенного приема решения. Сформулировать алгоритм применения.

4. Выявить необходимый минимум знаний и умений, которыми должны владеть ученики, чтобы использовать этот прием. Подобрать задания на актуализацию знаний учащихся.

5. Найти в действующих учебниках по алгебре уравнения и неравенства, при решении которых полезен данный прием.

6. Составить тренировочные задания для учеников.

7. Найти в учебно-методических пособиях, в материалах для подготовки к ЕГЭ по математике уравнения и неравенства повышенной трудности, при решении которых полезен данный прием.

8. Сконструировать задания повышенной трудности для учеников, которые готовятся к профильному экзамену по математике.

Ниже представлены результаты групповой работы студентов.

Предложенные задания были разбиты на три группы.

1. Использование области определения функций

Пример 1.1. Решить уравнение $3^{\sqrt{4-x^2}} = \lg(1 + \sqrt{x^2 - 4}) + 3x - x^2 - 1$

Обе части уравнения определены только для тех x , которые удовлетворяют системе неравенств $\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0, \\ 4 - x^2 \leq 0. \end{cases}$ Решением системы неравенств являются только два числа 2 и -2. Поэтому если уравнение имеет решения, то они могут быть только среди этих двух чисел. Проверка показывает, что число 2 удовлетворяет исходному уравнению, а число -2 ему не удовлетворяет. Следовательно, уравнение имеет единственный корень x_1 . *Ответ: 2.*

Пример 1.2. Решить неравенство $\sqrt{1-x^2} > \lg(x-2)$.

Решение. Обе части неравенства определены только для тех x , которые удовлетворяют системе неравенств $\begin{cases} 1 - x^2 \geq 0, \\ x - 2 > 0. \end{cases}$ Эта система неравенств не имеет решений. Поэтому неравенство не имеет решений. *Ответ: нет решений.*

Особенности применения приема. Если при рассмотрении уравнения (неравенства) выясняется, что обе его части определены на множестве, состоящем из одного или нескольких чисел, то нет необходимости проводить какие-либо преобразования уравнения (неравенства), достаточно проверить, является или нет каждое из этих чисел решением уравнения (неравенства). Если множество, на котором определены обе части уравнения (неравенства), окажется пустым множеством, то уравнение (неравенство) не имеет решений.

Необходимый минимум знаний и умений, которыми должны владеть ученики, чтобы использовать этот прием. Ученик должен знать области определения элементарных функций, уметь находить область определения функций.

Задания для актуализации знаний: задания на нахождение области определения функций, например:

$$1) y = \lg(x^2 - 9); \quad 2) y = \sqrt{x^2 - 5x + 6}; \quad 3) y = \log_3|x|;$$

4) $y = \sqrt{1-x^2} + \sqrt{x^2-7x-8}$; 5) $y = \operatorname{tg} 2x$; 6) $y = \frac{\sqrt{1-x}}{x}$ и др.

Тренировочные задания для учеников, составленные студентами.

1) $\sqrt{x-2} + \sqrt{2-x} = 1$;

2) $\sqrt{4-x} - \sqrt{x-6} = 2$;

3) $4\sqrt{-x} - 3\sqrt{x} + \frac{5}{x} = 2$;

4) $\sqrt[4]{x-2} - \sqrt[6]{-x^2+3x-2} = 0$.

Задания повышенной трудности на формирование умений использовать прием решения уравнений и неравенств, сконструированные студентами.

1) $(\sqrt{x^2-6x+5}+1)\log_5 \frac{x}{5} + \frac{1}{x}(\sqrt{12x-2x^2-10}+1) > 0$

2) $e^{\sqrt{1-x^2}} + \sqrt{x^2-7x-8} \geq 1$;

3) $2021\sqrt[4]{x^2-4} + 2022\sqrt{4-x^2} = \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$;

4) $2021\sqrt{x^2-4} + 2022\sqrt{4-x^2} = |x-2|$.

5) $(\sqrt{x^2-9}+2) \cdot \log_9 |-x| + \frac{3}{x}(\sqrt{9-x^2}+3) > 3$

6) $\sqrt{x^2-4x-5} + \lg(1+\sqrt{-2x^2+8x+10}) \leq 6$;

7) $\sqrt{2018x-x^2-2017} + \sqrt{2017-2016x-x^2} \geq 2017 - |x+2016|$

2. Использование ограниченности функций при решении уравнений и неравенств

Пример 2.1. Решить уравнение: $\sqrt{2x^2-8x+12} + \sqrt{4x^2-16x+32} = 6 - \sqrt{x-2}$.

Решение. ОДЗ $\begin{cases} 2x^2-8x+12 \geq 0, \\ 4x^2-16x+32 \geq 0, \\ x \geq 2. \end{cases} \sim x \geq 2.$

$$g(x) = \sqrt{2x^2-8x+12} = \sqrt{2(x-2)^2+4} \geq 2.$$

$$h(x) = \sqrt{4x^2-16x+32} = \sqrt{4(x-2)^2+16} \geq 4,$$

значит $\sqrt{2x^2-8x+12} + \sqrt{4x^2-16x+32} \geq 6$.

$p(x) = 6 - \sqrt{x-2} \leq 6$, так как $\sqrt{x-2} \geq 0$, $-\sqrt{x-2} \leq 0$, $6 - \sqrt{x-2} \leq 6$.

Функция, стоящая в левой части уравнения, принимает значения, не меньшие 6, а функция в правой части уравнения – значения, не большие 6. Исходное уравнение равносильно системе:

$$\begin{cases} \sqrt{2x^2-8x+12} = 2, \\ \sqrt{4x^2-16x+32} = 4, \\ 6 - \sqrt{x-2} = 6. \end{cases}$$

Решение системы, а следовательно, и исходного уравнения $x=2$. Ответ: 2.

Пример.2.2. Решить неравенство $\sqrt{x^2+4} + \frac{4}{\sqrt{x^2+4}} \leq 4 - \log_3^4(x^4 + x^2 + 1)$

Решение. Обе части неравенства определены для всех x . Левую часть неравенства можно переписать в виде $2\left(\frac{\sqrt{x^2+4}}{2} + \frac{2}{\sqrt{x^2+4}}\right)$.

$2\left(\frac{\sqrt{x^2+4}}{2} + \frac{2}{\sqrt{x^2+4}}\right) \geq 4$ (так как $a + \frac{1}{a} \geq 2$, при $a > 0$), причем равенство здесь возможно лишь при $x=0$. Очевидно также, что для любого x справедливо неравенство $4 - \log_3^4(x^4 + x^2 + 1) \leq 4$, причем равенство здесь возможно также лишь при $x=0$. Ответ: $x=0$.

Особенности применения приема. В ходе решения приходится оценивать значения функций, входящих в уравнение или неравенство.

Пусть множество D есть общая часть (пересечение) областей определения функций $f(x)$ и $g(x)$ и пусть для любого $x \in D$ справедливы неравенства $f(x) \geq A$ и $g(x) \leq A$, где A – некоторое число. Тогда уравнение $f(x)=g(x)$ равносильно системе уравнений $\begin{cases} f(x) = A \\ g(x) = A. \end{cases}$

Если для всех x из некоторого множества D справедливы неравенства $f(x) > A$ и $g(x) < A$, где A – некоторое число, то на множестве D уравнение $f(x)=g(x)$ и неравенство $f(x) < g(x)$ решений не имеют.

Необходимый минимум знаний и умений, которыми должны владеть ученики, чтобы использовать этот прием: понятие ограниченности функции, множество значений элементарных функций.

Задания на актуализацию знаний учащихся. Перед изучением данного приема целесообразно предложить ученикам устные задания на нахождение множества значений функций, например:

1) $y = 2^x + 1$; 2) $y = 2 \cos 2x + 1$; 3) $y = \sin^2 x$;

4) $y = 2\sqrt{x^2+4}$; 5) $y = \log_2(1+x^2)$; 6) $y = |x-5|$ и др.

Тренировочные задания для учеников, составленные студентами. $\sqrt{-1-x} = \sqrt[3]{x-5}$;

1) $\sqrt{2x+3} + \sqrt{x+3} = 0$;

2) $\sin x = 1 + 2^x$;

3) $\cos x = x^2 + 1$;

4) $\cos x < x^2 + 1$;

5) $\cos x = 1 + |x|$;

6) $\cos x \geq 1 + |x|$;

7) $25x^2 + 60x + 39 = 3 - \cos^2 \frac{5\pi x}{4}$;

$$8) \sin(x^3 + 2x^2 + 1) = x^2 + 2x + 3;$$

$$9) \sqrt{x^2 - 7x + 12} + |x^2 - 2x - 3| \leq 0.$$

Задания повышенной трудности на формирование умений использовать прием решения уравнений и неравенств, сконструированные студентами.

$$\lg(1 + x^2) + 1 = \cos \pi x;$$

$$1) \log_{0,6}(-x^2 + 6x - 8) \leq -9 + 6x - x^2;$$

$$2) |\lg(x - 5)| + 2 = \sqrt{4 - (x - 6)^2};$$

$$3) 3 \cos^2 x \geq 3 + |\log_5(x^2 - 4x + 1)|;$$

$$4) \cos^7 x + \sin^5 x = 1;$$

$$5) |\lg(x - 2)| + 1 = -\cos \pi x;$$

$$6) \frac{x}{3} + \frac{3}{x} = \log_3(6x - x^2);$$

$$7) \log_2(x^2 + 2x + 2) + \log_3(10 - 6x + x^2) \leq 0;$$

$$8) |\log_{0,6}(x^2 - 14x + 50)| + \sqrt{x^2 - 5x - 14} = 0;$$

$$9) (e^{\sin \pi x} - \cos \pi x)^2 + (x - 4)^2 = 0.$$

3. Использование монотонности функций при решении уравнений и неравенств

Пример 3.1. Решить уравнение $\sqrt[4]{x-1} + 2\sqrt[3]{3x+2} = 4 + \sqrt{3-x}$.

Решение. ОДЗ: $x \in [1; 3]$. Функции $y = \sqrt[4]{x-1}$ и $y = 2\sqrt[3]{3x+2}$ – возрастающие на области определения, а следовательно, функция, стоящая в левой части уравнения, $y = \sqrt[4]{x-1} + 2\sqrt[3]{3x+2}$ – возрастающая. Функция $y = \sqrt{3-x}$ – убывающая, значит функция, стоящая в левой части уравнения, $y = 4 + \sqrt{3-x}$ – убывающая. Следовательно, уравнение может иметь не более одного корня. $x=2$ – корень уравнения, т.к. $\sqrt[4]{2-1} + 2\sqrt[3]{6+2} = 4 + \sqrt{3-2}$, $1+4=4+1$ – верно. Ответ: 2.

Пример 3.2 Решить уравнение

$$4x - 3|x - 1| = 4\sqrt{5x + 14} - 3|\sqrt{5x + 14} - 1|.$$

Решение. Рассмотрим функцию $f(t) = 4t - 3|t - 1|$.

$$\text{Функция } f(t) = 4t - 3|t - 1|, f(t) = \begin{cases} 4t - 3t + 3 = t + 3, & t \geq 1 \\ 4t + 3t - 3 = 7t - 3, & t < 1 \end{cases}$$

непрерывна и является строго возрастающей. Левая и правая части уравнения являются значениями этой функции при $t = x$ и $t = \sqrt{5x + 14}$. Следовательно, уравнение $f(x) = f(\sqrt{5x + 14})$ равносильно уравнению $x = \sqrt{5x + 14}$.

$$x = \sqrt{5x + 14} \sim \begin{cases} x^2 = 5x + 14, \\ x \geq 0, \end{cases} \sim \begin{cases} x^2 - 5x - 14 = 0, \\ x \geq 0. \end{cases} \sim \begin{cases} x = -2, \\ x = 7, \\ x \geq 0. \end{cases} \quad x = 7.$$

Ответ: 7.

Особенности применения приема. Встретились две идеи применения монотонности: 1) рассматривается равенство функций разной монотонности; 2) рассматриваются значения одной монотонной функции.

В первом случае используется следующий факт: если $f(x)$ и $g(x)$ – непрерывные на промежутке D функции, причем $f(x)$ строго возрастает, а $g(x)$ строго убывает на этом промежутке, тогда уравнение $f(x)=g(x)$ может иметь не более одного решения на промежутке D . При использовании монотонности функций уравнения решаются методом подбора, первое решение угадывается сразу, а далее доказывается, что других решений нет.

Во втором случае основой решения является тот факт, что монотонная функция каждое свое значение принимает только один раз.

Необходимый минимум знаний и умений, которыми должны владеть ученики, чтобы использовать этот прием: свойства и графики элементарных функций.

Задания на актуализацию знаний учащихся. Среди предложенных функций, заданных формулами, указать возрастающие, убывающие функции. Установить соответствие между графиками функций и формулами.

Тренировочные задания для учеников, составленные студентами.

1. $\sqrt{3+x} = 3-x$;
2. $\sqrt{3+x} \geq 3-x$;
3. $\log_2 x = 3-x$;
4. $2^x = 6-x$;
5. $x^5 + 4x = -40$;
6. $2^{x+1} + x = -1,5$.

Задания повышенной трудности на формирование умений использовать прием решения уравнений и неравенств, сконструированные студентами.

- 1) $2017x - 2016|x-1| = 2017\sqrt{5x+14} - 2016|\sqrt{5x+14}-1|$;
- 2) $\sqrt[6]{x} + 2x^3 + \log_3(x+2) - \sqrt{1-x} < 4$;
- 3) $x^5 + x^3 + 4 = \sqrt{1-3x}$;
- 4) $\sqrt[8]{2-x^2} > x^3 + x - 1$;
- 5) $x^{19} + x^{99} = 3 - x^{1999}$.

При конструировании задач студенты использовали различные приемы составления задач, варьировали числовые данные, изменяли функции, входящие в уравнения. Создавая новые задачи, они глубже усваивали суть приема, особенности его применения.

Литература

1. Алимова Н.М. Применение свойств монотонных функций к решению неравенств// Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. – 2008. – Вып. 6. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article>
2. Менькова С.В. Использование метода оценки при решении уравнений и неравенств // Математическое образование лицейстов: сборник научно-методических работ: Вып. 1 / науч. ред. М.И. Зайкин. – Арзамас: АГПИ, 2008. – С. 59–70.
3. Яковлев И.В. Функции в уравнениях и неравенствах. – Режим доступа: <http://mathus.ru/math/funcun1.pdf>.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

С.В. Менькова¹, О.А. Клюкина²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент; e-mail: svetlana.menckova@yandex.ru; ²магистрант

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье учебно-исследовательские задания, применяемые при обучении математике, характеризуются как эффективное средство формирования у школьников универсальных учебных действий. Выделяются виды учебно-исследовательских заданий. Демонстрируются возможности формирования универсальных учебных действий на каждом из этапов решения исследовательских заданий.

Ключевые слова: исследовательская деятельность; исследовательские задания; универсальные учебные действия.

Современная российская система образования считает своей главной задачей не просто дать школьникам конкретные предметные знания по отдельным дисциплинам, а научить их учиться, а для этого необходимо сформировать у школьников совокупность универсальных учебных действий. Федеральный государственный образовательный стандарт ориентирует на формирование у обучаемых личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий.

Формирование совокупности универсальных учебных действий у учащихся может быть продуктивно осуществлено в процессе их участия в учебно-исследовательской деятельности, в частности, при выполнении исследовательских заданий. Учебная исследовательская деятельность определяется как деятельность учеников по изучению всевозможных объектов с соблюдением процедур и шагов, близких научному исследованию, но приспособленных к уровню

познавательных способностей учеников. По определению А.Г. Асмолова, исследовательские задания – это предъявляемые учащимся задания, содержащие проблему, решение ее требует проведения теоретического анализа, применение одного или нескольких методов научного исследования, с помощью которых учащиеся открывают ранее неизвестные для них знания [1].

Анализ научно-методических работ, посвященных исследовательским заданиям по математике, а также дидактических пособий позволил выделить следующие виды исследовательских заданий:

1. Задачи на выяснение существования объекта, отвечающего определенным требованиям. Например:

- Существует ли треугольник, в котором две биссектрисы делят друг друга пополам?

- Существует ли число, сумма цифр которого равна 2022, являющееся точным квадратом?

2. Задачи на исследование, выявление свойств объекта. Например:

- Исследуйте, как зависит положение графика функции $y = kx + b$ в прямоугольной системе координат от значений коэффициентов k и b ?

- Дан квадрат. Внутри него выбрана произвольным образом точка. Эту точку соединили с вершинами квадрата. Установите соотношение, которому удовлетворяют площади четырех образованных треугольников.

3. Задачи на выявление и формулирование новых признаков известных объектов. Например:

- Сформулируйте признаки равенства треугольников, используя не только стороны и углы, но также медианы, биссектрисы или высоты треугольников.

4. Задачи на построение или конструирование объекта, отвечающего определенным требованиям. Например:

- В выражении $1 \dots 3 \dots 5 \dots 7 \dots 9 \dots 11 \dots 13$ замените знак « $\dots$ » знаком « $+$ » или « $-$ » так, чтобы значение выражения стало равно 1.

- Построить угол, равный 1° , используя шаблон угла, равного 19° .

5. Задачи на исследование взаимного расположения объектов. Например:

- Выясните, сколько отрезков образуется, если на отрезке поставить n точек?

- Выясните, могут ли не пересекаться графики функций, заданных уравнениями $y = bx^2 + 3x - 4$ и $y = bx - 6$.

6. Задачи на выявление закономерностей, выявление общих свойств.

Задание. Разгадай закономерность, которая использована при построении ряда чисел 123, 246, 492, 984... Продолжи ряд.

7. Задачи на построение обобщений. Например

- Вам известна формула для нахождения радиуса вписанной в треугольник окружности по известному периметру и площади треугольника. Можно ли обобщить эту формулу для произвольного многоугольника?

- Четной или нечетной будут сумма и произведение n нечетных чисел?

8. Цепочка задач на выявление свойств объектов. По сути – учебно-исследовательская практическая работа. Задание представляет собой цепочку связан-

ных между собою задач (или заданий), последовательное решение которых приведет ученика к открытию нового для него знания. Часть заданий в этой цепочке может предполагать выполнение знакомых ученику действий, отдельно взятое задание из цепочки может не иметь исследовательского характера. Часто построена на основе ключевой задачи учебной программы. Например:

Задание.

– Изобразите остроугольный треугольник. С помощью транспортира найдите градусные меры углов. Посчитайте сумму углов треугольника.

– Изобразите тупоугольный треугольник. С помощью транспортира найдите градусные меры углов. Посчитайте сумму углов треугольника.

– Изобразите прямоугольный треугольник. С помощью транспортира найдите градусные меры углов. Посчитайте сумму углов треугольника.

– Проанализируйте результаты, полученные в 3 первых заданиях. Сформулируйте гипотезу, чему равна сумма углов треугольника.

Задание.

– К числителю и знаменателю дроби $7/15$ прибавили число 5. Сравните исходную дробь и полученную. Какая из дробей больше?

– К числителю и знаменателю правильной дроби прибавили одно и то же число, могла ли получиться правильная дробь?

– Как изменится величина правильной дроби, если к числителю и знаменателю прибавить одно и то же число?

9. Цепочка задач, решение которых приводит к построению обобщений.

Задание.

– Начертите две пересекающиеся прямые. Проведите третью прямую, пересекающую каждую из этих прямых. Сколько точек попарного пересечения прямых у вас получилось?

– Начертите три пересекающиеся в одной точке прямые. Проведите прямую, пересекающую каждую из этих прямых. Сколько точек пересечения прямых у вас получилось?

– Начертите четыре пересекающиеся прямые. Проведите пятую прямую, пересекающую каждую из этих прямых. Сколько точек пересечения прямых у вас получилось?

10. Серия учебно-исследовательских задач, связанных общей идеи решения, которую и должны самостоятельно выдвинуть ученики. Например:

Задание. Предложенные ниже задачи можно решить, используя одну и ту же идею. Решите задачи.

1) Делится ли $10^{100} + 8$ на 9?

2) Делится ли $101^{101} + 103^{103}$ на 2?

3) Делится ли $17^8 + 19$ на 10?

11. Задача практического характера, решение которой предполагает исследование математическими средствами. Например:

Задание. Пол комнаты (указаны размеры) необходимо покрыть плиткой в виде правильных шестиугольников (указаны размеры). Какое наименьшее число плиток потребуется?

12. Исследовательский проект. Исследовательская работа [3].

Большинство ученых и учителей-практиков выделяют следующие основные этапы учебного исследования:

- постановка проблемы, формулирование цели исследования;
- выдвижение гипотезы;
- проверка гипотезы;
- анализ и оценка результатов исследования.

В процессе решения исследовательских заданий развиваются все виды универсальных учебных действий. На схемах ниже представлены возможности формирования познавательных, коммуникативных и регулятивных универсальных учебных действий на основных этапах решения учебно-исследовательского задания.

Схема 1

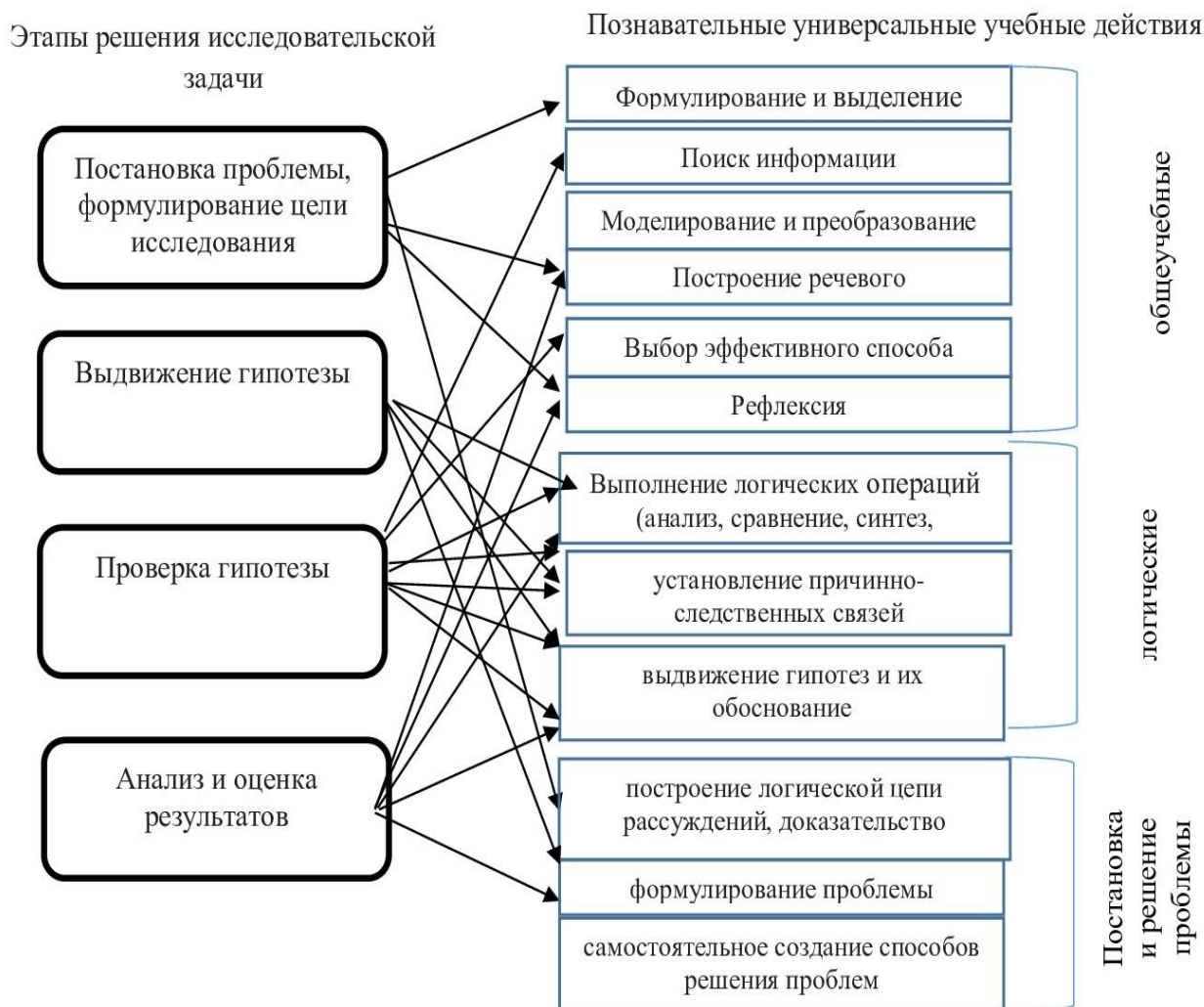


Схема 2

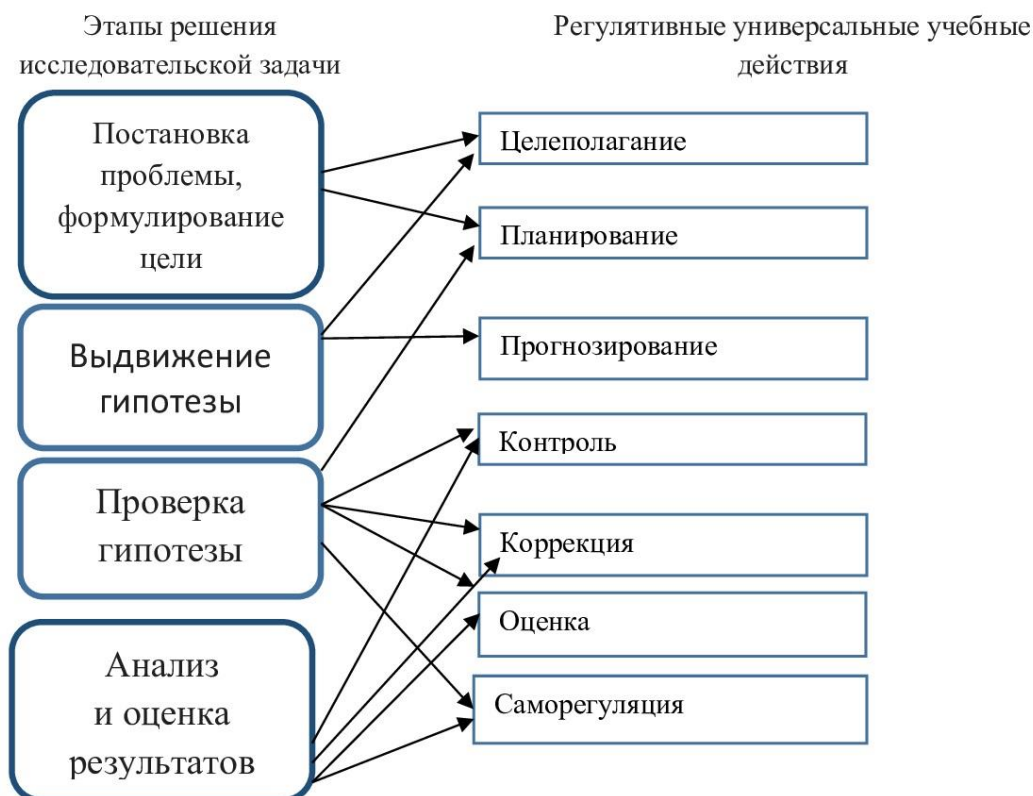
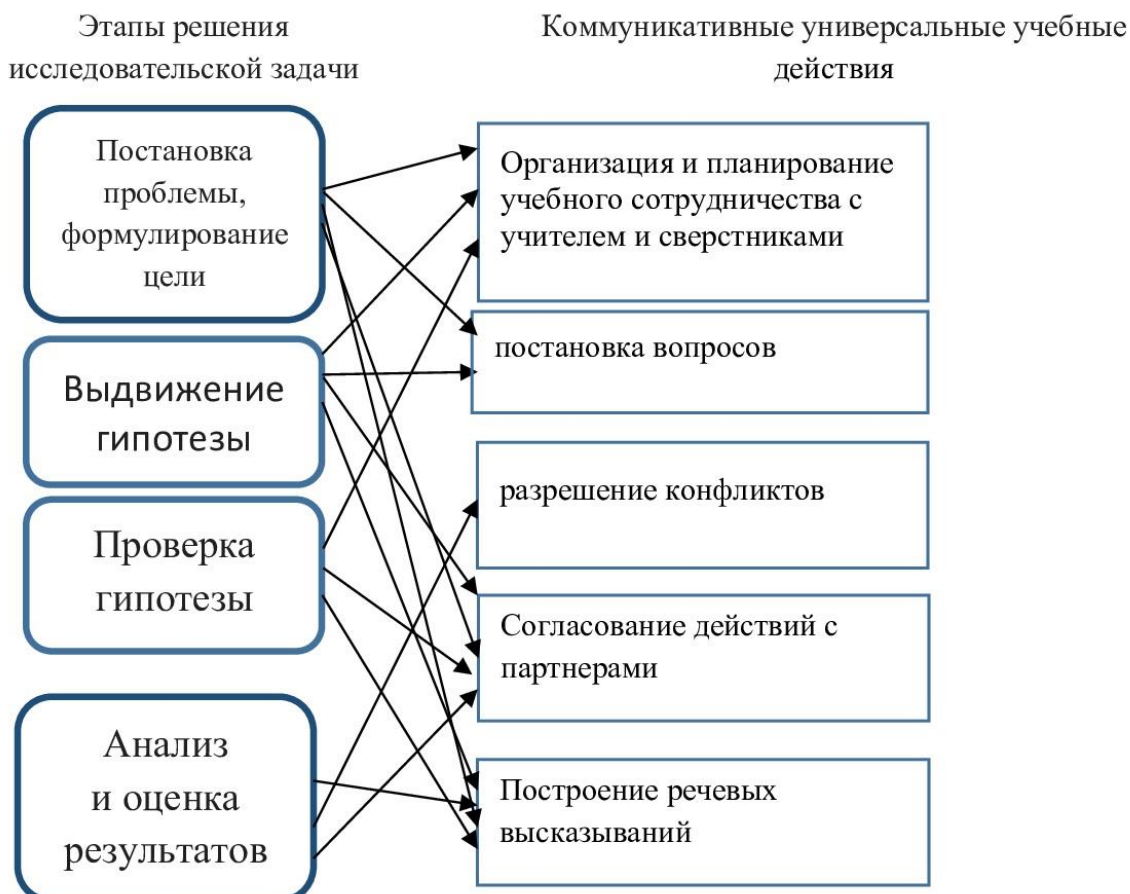


Схема 3



Решение исследовательских задач способствует развитию у учеников логического мышления, творческих способностей, умений выдвигать и обосновывать гипотезы, ставить цели и достигать их, ученики приобретают опыт публичных выступлений, развиваются коммуникативные навыки.

Литература

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / под ред. А.Г.Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. –159 с.
2. Зайкин М.И., Арюткина С.В., Зайкин Р.М. Цепочки, циклы и системы математических задач: монография / под общ. ред. М.И.Зайкина. – Арзамас: АГПИ, 2013. –135 с.
3. Менькова С.В. Исследовательские работы школьников как средство реализации продуктивного обучения математике // Технологии продуктивного обучения математике: традиции и инновации: сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2016. – С. 60–64.
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. №287 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027>

О ПРИЕМАХ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ЦЕЛЫХ ЧИСЛАХ

С.В. Миронова¹, И.В. Кадяева²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент; e-mail: svetochka.arz@mail.ru

²магистрант; e-mail: irisha.kadyaewa@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассматриваются приемы решения нестандартных математических задач в целых числах, осуществляется их обобщение, составляется инструкция по применению обобщенного приема решения такого рода задач.

Ключевые слова: нестандартные математические задачи; задачи в целых числах; приемы решения задач.

Понятие «прием» вошло в психологическую науку в связи с развитием проблем памяти, с формированием методов рационального запоминания у школьников и с изучением проблемы приемов мыслительной деятельности.

Прием – это более рациональный способ работы, состоящий из умственных и практических действий. Состав приема может быть представлен как в форме правил, так и в виде инструкции, предписания и т.д. В правильном приеме могут присутствовать обобщение, специализация и конкретизация. Кроме того, прием можно перенести на другие различные задачи или перестроить, а также сформировать новый прием.

Прием может включать в себя не только определенную систему действий, но и устное предположение о том, какие действия и как именно могут меняться

в зависимости от требований различных задач. В итоге можно сказать, что приемы позволяют ученикам самостоятельно выбирать определенные действия для решения учебных задач.

В педагогической психологии установлено, что обучение учащихся решению задач наиболее эффективно в процессе поиска их решения. При этом не следует отрицать и того факта, что накопление опыта решения задач учащимися также дает положительные результаты. Тем не менее поиск решения задач помогает не только выявлять аппарат умственной и практической деятельности учащихся, но также совершенствовать их творческое мышление.

Для поиска решения задач чаще всего используют аналитико-синтетический метод. Данный метод в этом случае имеет конкретную цель, а именно: анализ поставленной задачи строится на основе предположения о том, что задача уже решена и вследствие этого осуществляется поиск различных предпосылок или следствий этого предположения, а затем, в зависимости от найденных предпосылок ищут путь решения поставленной задачи. Можно выделить три этапа аналитико-синтетического рассуждения: 1) предположим, что задача уже решена; 2) рассмотреть, какие выводы из этого можно сделать; 3) сравнить полученные выводы и отыскать способ решения задачи [1].

Действия, которые входят в прием, необходимо предварительно отработать. Учащиеся обязательно должны знать: 1) какие операции входят в состав каждого действия; 2) в какой последовательности необходимо решать данные операции. Ориентировочной основой для выполнения различных действий служит система операций по выполнению поступающего в прием действия. Для того чтобы учащиеся могли использовать приемы в обучении, им необходимо знать содержание ориентировочной основы каждого конкретного действия как условия его осуществления.

Приемы могут быть различного уровня сложности и обобщенности. Сложный прием чаще всего включает в себя большое количество действий, также в него могут входить в качестве компонентов другие приемы и т.д. Если прием строится на основе анализа частных приемов с помощью выделения общего и неизменного содержания деятельности для решения частных задач, то такой прием называется обобщённый [1].

Обобщенный прием формирует ориентировочную основу необходимой деятельности для многих задач, кроме этого дает возможность «переносить» прием на большое число других задач, в связи с этим у учителя встает задача сформировать данный прием различным путем.

Опираясь на выделенные ранее основы, мы определили составы обобщенных приемов решения нестандартных математических задач в целых числах.

Рассмотрим алгоритм решения диофантовых уравнений с помощью алгоритма Евклида:

1. Найти $\text{НОД}(a,b)=d$ уравнения $ax+by=c$.
2. Найти частное решение (x_0, y_0) с помощью алгоритма Евклида.
3. Найти линейное представление НОДа, используя формулу: $d = at + bn$, t, n – целые числа, $d = \text{НОД}(a, b)$.

Алгоритм решения задач, используя принцип Дирихле:

1. Найти, что принять за «кроликов» из условия задачи.
2. Найти, что принять за «клетки» из условия задачи.
3. Применить принцип Дирихле.
4. Доказать с помощью метода от противного (если не выполняется пункт 3).

Алгоритм решения задач на метод разложения многочлена с целыми коэффициентами на множители:

1. Вынести общий множитель за скобки, если он имеется;
2. Попробовать разложить многочлен на множители по формулам сокращенного умножения
3. Попытаться применять способ группировки (если предыдущие способы не привели к цели)
4. Подобрать корень x_0 и разделить многочлен на $(x-x_0)$
5. Прodelать пункт 4 до тех пор, пока не получится квадратный трехчлен
6. Квадратный трехчлен разложить по формуле $ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$;

Алгоритм решения задач на применение «малой» теоремы Ферма:

1. Проверить, выполняются ли необходимые условия для применения «малой» теоремы Ферма;
2. Применить формулу $A^p \equiv A \pmod{p}$.

Алгоритм решения задач, используя основную теорему арифметики:

1. Записать каноническое разложение числа на простые множители ($n = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}$)
2. Определить количество простых делителей с показателями k_1, k_2 и т.д. (использовать формулу $d(n) = (k_1 + 1) \dots (k_m + 1)$)
3. Выполнять пункт 1 и 2 пока не найдутся все делители данного числа.

Алгоритм решения задач по последней цифре числа:

Пусть дано число $(a_{11} a_{12} \dots a_{1m})^k + (a_{21} a_{22} \dots a_{2m})^{k_1} + \dots + (a_{n1} a_{n2} \dots a_{nm})^{k_{n-1}}$, необходимо доказать, что оно делится (не делится) на b , $b \in \mathbb{N}$.

1. Проверить, как ведут себя цифры $a_{1m}, a_{2m} \dots a_{nm}$ при возведении соответственно в степень $k, k_1 \dots k_{n-1}$.
2. Сложить полученные после возведения в степень цифры.
3. Сравнить полученную сумму с признаками делимости числа b .

Также данный алгоритм можно использовать при решении задач на метод равноостаточных классов.

Проанализировав множество задач на применение теоремы Безу, нами был разработан следующий алгоритм:

Доказать, что сумма $a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \dots + a_{n-1} x + a_n$ не делится (делится) на $(x-a)$.

1. Найти значение многочлена $P(x)$ при $x=a$.
2. Сравнить полученное значение с 0.
 - а. Если $P(a)=0 \rightarrow P(x)$ делится на $(x-a)$.
 - б. Если $P(a) \neq 0 \rightarrow P(x)$ не делится на $(x-a)$.

Алгоритм решения уравнений с применением теоремы Безу:

1. Найти все целые делители свободного члена.
2. Из делителей найти корень уравнения (хотя бы один).
3. Левую часть уравнения делим на $(x-a)$.
4. В левую часть уравнения записать произведение делителя и частного.
5. Решить полученные уравнения.

Далее рассмотрим алгоритм решения задач, связанных с квадратом натурального числа.

Задача: Доказать, что $\forall n \in N$ число a_n является (не является) квадратом целого числа:

1. Применить свойства квадрата натурального числа (показать страницу в дипломе)
2. Воспользоваться методом математической индукции. Проверить выполнимость:
 - а. База индукции. Проверить, является ли число a_n квадратом натурального числа при $n=1$ (n - наименьшее натуральное число);
 - б. Предположение индукции. Предположить, что число a_n является квадратом натурального числа при $n=k$ ($k \in N, n > 1$);
 - с. Индуктивный переход. Показать, что число a_n будет являться квадратом натурального числа для $n=k+1$.

Если выполняются все выше перечисленные пункты, то число a_n является (не является) квадратом натурального числа, если хотя бы один пункт не выполняется, то число a_n не является (является) квадратом натурального числа.

Алгоритм решения задач на делимость с помощью разложения бинома Ньютона:

1. Записать неизвестный одночлен со степенью $n > 1$ как сумму коэффициентов разложения в виде $(a + b)^n$;
2. После преобразования, применить разложения бинома Ньютона;
3. Применить свойства делимости суммы и произведения.

Алгоритм исключения целой части из числа:

1. Разделить числитель дроби на знаменатель (выделить целую часть);
2. Полученная правая часть уравнения является суммой целого числа и дроби, поэтому результат будет целым числом в том случае, если знаменатель дроби – делитель числителя.

Как показывают психологические, образовательные и методологические исследования, учащиеся теряются при виде нестандартных задач, что часто приводит к отказу от попыток решать их. Учащиеся недостаточно владеют умениями, определяющими тактику и стратегию действий при решении различных задач, в частности, умением самостоятельно разрабатывать некоторую программу действий, соотносить ее с полученными результатами, осуществлять контроль и оценку выполнения исходной программы действий, обобщать полученные результаты, поэтому для каждого вида нестандартных задач в целых числах были выделены обобщенные приемы решения нестандартных задач.

Литература

1. Епишева О.Б. Крупич В.И. Учить школьников учиться математике. – М., 1990. – 128 с.

О МНОГООБРАЗИИ НЕСТАНДАРТНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ЦЕЛЫХ ЧИСЛАХ

С.В. Миронова¹, И.В. Кадяева²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент; e-mail: svetochka.arz@mail.ru

²магистрант; e-mail: irisha.kadyaewa@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье предпринимается попытка описать основные виды нестандартных (внепрограммных) математических задач, решаемых на множестве целых чисел. Особое внимание уделяется таким задачам, которые часто встречаются школьникам на математических олимпиадах разного уровня и в материалах итоговой аттестации по математике (как на ОГЭ, так и ЕГЭ базового и профильного уровней).

Ключевые слова: нестандартные математические задачи; задачи в целых числах; приемы решения задач.

Понятие «нестандартная задача» используется многими методистами. Например, Ю.М. Колягин раскрывает это понятие следующим образом: «Под нестандартной понимается задача, при предъявлении которой учащиеся не знают заранее ни способа ее решения, ни того, на какой учебный материал опирается решение» [1].

Определение нестандартной задачи приведено также в книге «Как научиться решать задачи» авторов Л.М. Фридмана, Е.Н. Турецкого: «Нестандартные задачи – это такие, для которых в курсе математики не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решения» [2].

Многообразие нестандартных задач охватывает почти весь школьный курс математики, следовательно, умение использовать приемы их решения говорит о высоком уровне знания основных разделов школьной математики и наличии высокого уровня математического и логического мышления.

Задач в целых числах очень много, и поначалу было очень трудно разобраться, это было до тех пор, пока их не разбили на группы и каждой группе не соотнесли определенный метод решения данных задач. Рассмотрим более подробно виды задач в целых числах, изучаемых на кружках, олимпиадах, внеклассных мероприятиях и т.д.

Прежде всего, остановимся на задачах, для решения которых применяется *метод разложения* на множители (или слагаемые). Суть метода заключается в том, что все слагаемые данного многочлена группируются так, чтобы в каждой группе после вынесения общего множителя за скобки, получилось бы одно и то же выражение. Это выражение можно также вынести за скобки как общий для всех групп множитель.

Задача: Доказать, что число $n^3 + 11n$ делится на 6 ($\forall n \in \mathbb{N}$).

Решение: $n^3 + 11n = n(n^2 + 11) = n(n^2 - 1 + 12) = n(n - 1)(n + 2) + 12n$. Первое слагаемое является произведением трех последовательных натуральных чисел, одно из трех чисел должно обязательно делиться на 3 и на 2,

а следовательно, оно обязательно делится и на 6. Второе слагаемое содержит 12, кратное 6. Можно подвести итог и сказать, что каждое слагаемое в исходном числе делится на 6, следовательно, и всё исходное число делится на 6.

Некоторые задачи легко решаются, если применить метод *исключения целой части из числа*. Этот метод эффективно применять для решения уравнения, в целых числах состоящего из двух переменных. Рассмотрим применение данного приема на примере решения конкретной задачи:

Задача: Для каких чисел n число $\frac{(k^2 - k + 1)}{(k + 2)}$ будет целым ($n \in \mathbb{Z}$)?

Решение. Необходимо выделить целую часть у дроби, а для этого надо числитель дроби разделить на ее знаменатель $\frac{(k^2 - k + 1)}{(k + 2)} = \frac{(k - 1) + 1}{(k + 2)}$ – данное число будет целым только тогда, когда знаменатель $k + 1$ будет делителем 1, следовательно, $k + 2 = 1$ или $k + 2 = -1$

Ответ: $k = -1$ $k = -3$.

Далее рассмотрим задачу на применение метода *равноостаточных классов*.

Задача: Доказать, что разность между квадратом числа, которое не делится на 3, и единицей, делится на 3.

Решение. Число имеет вид $3k + 1$ или $3k + 2$ (т.к. число не делится на 3). Для первого случая разность между его квадратом и единицей равна $(3k + 1)^2 - 1 = 9k^2 + 6k + 1 - 1 = 9k^2 + 6k$ во втором $(3k + 2)^2 - 1 = 9k^2 + 12k + 4 - 1 = 9k^2 + 12k + 3$. В первом и во втором случае разность делится на 3 (т.к. каждое слагаемое делится на 3). В том случае, если числа не делятся на три, то их можно представить одной формулой $3k \pm 1$.

Для решения следующей задачи будем использовать *теорему Безу*: «Остаток от R деления многочлена $P(x)$ на двучлен $(x - c)$ равен $P(c)$, т.е. равен значению этого многочлена $x = c$ ».

Следствие из теоремы Безу: «Число c является корнем многочлена $P(x)$ тогда и только тогда, когда многочлен $P(x)$ делится (нацело) на двучлен $(x - c)$ т.е. $P(x) = Q(x)(x - c)$ ».

Задача: Доказать, что сумма $n^3 + 6n^2 + 15n + 15$ не делится на $(n + 2)$, $\forall n \in \mathbb{N}$.

Решение. Из теоремы Безу следует, что «если многочлен $P(x)$ не делится на $(x - c)$, то остаток от деления этого многочлена на $(x - c)$ будет равен 0 или $P(a)$ при любом n ». Найдем $P(-2) = (-2)^3 + 6(-2)^2 + 15(-2) + 15 = -8 + 24 - 30 + 15 = 11$. Получился остаток $11 \neq 0$, а это значит, что исходная сумма $n^3 + 6n^2 + 15n + 15$ не делится на $(n + 2)$.

Задачи, *связанные с квадратом натурального числа*, часто решаются на основании следующих положений.

■ Квадрат натурально числа или делится на 4, или при делении на 8 дает остаток 1. Докажем этот факт:

– Пусть $a = 2k \rightarrow a^2 = 4k$, полученное выражение делится на 4.

– Пусть $a = 2k + 1 \rightarrow a^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 4k(k + 1) + 1$, получается, что при делении на 8 остаток равен 1, так как $4k(k + 1)$ делится на 8.

▪ Квадрат натурального числа или делится на 9, или при делении дает остаток 1. Доказательство:

– Пусть $a = 3k \rightarrow a^2 = 9k^2$, а если $a = 3k \pm 1 \rightarrow a^2 = 9k^2 \pm 6k + 1$ и т.д.

▪ Между квадратом натурального числа и квадратом суммы нет ни одного точного квадрата.

▪ Точный квадрат не оканчивается нечетным числом нулей и цифрами 2, 3, 7, 8.

▪ Если разность двух натуральных чисел равна $2k$, то произведение этих чисел, увеличенное на k^2 , есть точный квадрат. Доказательство:

$$a, b \in N, a - b = 2k \rightarrow ab + k^2 = (b + 2k)b + k^2 = b^2 + 2bk + k^2 = (b + k)^2.$$

Задача: доказать, что число $5^n - 4n + 15$ является квадратом целого числа $\forall n \in N$.

Решение: нам известно (по положениям 1 и 2), что квадрат натурального числа либо делится на 9 и на 4, либо при делении на 3 и 8 дает в остатке 1. Для доказательства будем использовать метод математической индукции.

1) $n=1$.

$a_1 = 5 - 4 + 15 = 16$ (выполняется свойство квадрата натурального числа)

2) $n=k$

$a_k = 5^k - 4k + 15$ (предположили, что является квадратом натурального числа)

3) $n=k+1$

$$\begin{aligned} a_{k+1} &= 5^{k+1} - 4(k+1) + 15 = 5^k \times 5 - 4k + 11 = 5 \times 5^k - 4k \times 5 + \\ &15 \times 5 + 4k \times 5 - 15 \times 5 - 4k + 11 = 5 \times (5^k - 4k + 15) + 20k - 75 - 4k + \\ &11 = 5 \times (5^k - 4k + 15) + 16k - 64 = 5 \times (5^k - 4k + 15) + 16(k - 4) \end{aligned}$$

Так как число $(5^k - 4k + 15)$ по пункту 2 является квадратом натурального числа и $16(k - 4)$ также является квадратом натурального числа (по свойству), следовательно, число $5 \times (5^k - 4k + 15) + 16(k - 4)$ будет являться квадратом натурального числа. А это значит, что исходное число $5^n - 4n + 15$ – квадрат натурального числа $\forall n \in N$.

Многие задачи в целых числах решаются с помощью разложения *бинома Ньютона*. Справедлива следующая биномиальная формула Ньютона: « $(a + b)^m = C_m^0 a^m + C_m^1 a^{m-1} b + C_m^2 a^{m-2} b^2 + \dots + C_m^{m-1} a b^{m-1} + C_m^m b^m$, заметим, что в разложении степени a убывают от m до 0, степени числа b возрастает от 0 до m и биномиальные коэффициенты, равностоящие от начала до конца разложения, равны, так как $C_m^k = C_m^{m-k}$ » [30, 138 с.].

Задача: Доказать, что число $3^{2n+3} - 24n + 37$ делится нацело на 64, $\forall n \in N$.

$$\begin{aligned} \text{Решение:} \quad 3^{2n+3} - 24n + 37 &= 27 \times 9^n - 24n + 37 = 27 \times (1 + 8)^n - \\ - 24n + 37 &= 27 * (C_n^0 + C_n^1 8 + C_n^2 8^2 + \dots + C_n^n 8^n) - 24n + 37 = 27 + 216n + \\ + 8^2(27C_n^2 + 27C_n^1 8 + C_n^3 8 + \dots + 27C_n^n 8^{n-2}) - 24n + 37 &= 64 + 192n + \end{aligned}$$

$64(27C_n^2 + 27C_n^1 8 + C_n^3 8 + \dots + 27C_n^n 8^{n-2})$ – если каждое слагаемое делится на 64, то сумма так же делится на 64, следовательно, и исходное выражение делится на 64 (свойство делимости суммы).

Задачи в целых числах решаются с помощью «малой» теоремы Ферма: «Пусть p – простое число, $(a,p)=1$, тогда $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$ ». Следствие из теоремы также используют для решения задач в целых числах: «Для любого целого числа a выполняется $a^p \equiv a \pmod{p}$ ».

Задача: Найдите остаток от деления 20^{30} на 13.

Решение: $20^{30} = 2^{26} \times 2^4 = 4^{13} \times 16 = 16 \times 4 + 16 \times 4 = 16(4^{13} - 4) + 64$. По теореме Ферма первое слагаемое делится на 13, а остаток от деления равен 12 ($64 = 13 \cdot 4 + 12$).

Некоторые задачи легко решаются, если знать *последнюю цифру числа*. Приведем пример: Доказать, что число $11^{11} + 12^{12} + 13^{13}$ делится на 10.

Решение: $11^{11} + 12^{12} + 13^{13} = 11^{11} + 12^{4 \cdot 3} + 13^{4 \cdot 3 + 1}$. Получившиеся сумма оканчивается 0, так как первое слагаемое 11^{11} оканчивается цифрой 1, второе слагаемое $12^{4 \cdot 3} - 6$, третье слагаемое $13^{4 \cdot 3 + 1} - 3$, а $1 + 6 + 3 = 10$, а если число оканчивается 0, то оно кратно 10.

Многие задачи в целых числах решаются с помощью основной теоремы арифметики: «Каждое целое число (n), большее единицы, раскладывается в произведение простых чисел и притом единственным способом, если не учитывать порядок сомножителей».

Можно отметить, что если при разложении на множители равные простые числа встречаются много раз, их целесообразно собрать в степень, т.е. записать в виде канонического разложения: $n = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}$, где $p_1, \dots, p_m$ – простые число. Если нам известно каноническое разложение числа n ($n \in N$), то мы можем найти все делители данного числа, и оно будет иметь вид:

$$d = p_1^{L_1} p_2^{L_2} \dots p_m^{L_m},$$

(L_i – показатель степени, он может принимать значения от 0 до k_i , $i = 1, \dots, m$).

Полученный делитель будет собственным делителем числа n , когда хотя бы для одного i будет выполняться условие $L_i < k_i$.

Пример: Найти общий вид натуральных чисел, имеющих ровно 2005 делителей.

Решение: Число n с каноничным разложением $n = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}$, имеет $(k_1 + 1) \dots (k_m + 1) = 2005 = 5 \times 401$ делителей. Число 401-простое, а это значит, n имеет два различных простых делителя с показателями $k_1 = 4$, $k_2 = 400$.

Ответ: $n = p_1^4 p_2^{400}$, (p_1, p_2 – различные простые числа).

Метод «от противного» также используется для решения некоторых задач в целых числах. Здесь мы рассмотрим одну из его форм – *принцип Дирихле*. Этот принцип утверждает, что «если $nk+1$ зайцев размещены в n клетках, то найдутся $k+1$ зайцев, которые посажены в одну клетку ($n, k \in N$)».

Обобщенный принцип Дирихле: «Если бы в каждой клетке сидело не более k зайцев, то во всех клетках было бы не более nk зайцев, что противоречит условию». Если в задачах требуется выявить три и более объекта, которые имеют различные свойства, то используют обобщенный принцип.

Рассмотрим задачу следующего вида: «Мама купила 19 книг трех разных авторов. Необходимо доказать, что среди них есть хотя бы 7 книг одного автора».

Решение: 19 книг – «кролики», их надо рассадить по 3 «клеткам» – авторам. $19 = 3 \times 6 + 1$, значит, нам необходимо применить обобщенный принцип Дирихле. Здесь $M=3$, а $k = 6$. Следовательно, мы получили, что в какой-то «клетке», т.е. какого-то автора, не менее 7 книг.

Вывод: принцип Дирихле дает нам право не расписывать решение задач методом от «противного», а лишь сослаться на Дирихле фразой «согласно с принципом Дирихле».

«Диофантовые уравнения – это алгебраические уравнения с целыми коэффициентами, для которых ищутся целочисленные решения». Существуют различные методы решения диофантовых уравнений (рис. 1).

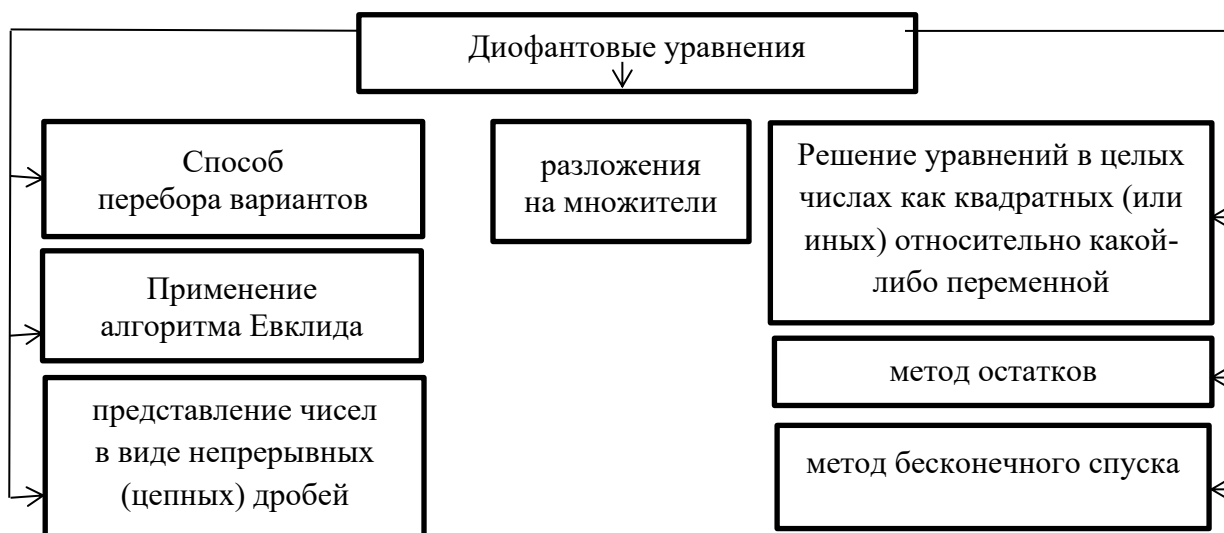


Рис. 1. Методы решения диофантовых уравнений

Рассмотрим пример решение диофантового уравнения с помощью алгоритма Евклида. Он является универсальным способом решения диофантовых уравнений. Необходимо отметить, что для любых чисел $a, b \in N$, у которых $\text{НОД}(a,b) = 1$, существуют числа $x, y \in Z$ такие, что $ax + by = 1$.

Пример. Решите уравнение: $24x - 17y = 2$.

Решение: Это диофантово уравнение, $\text{НОД}(24, 17) = 1$, следовательно, данное уравнение разрешимо в целых числах.

Найдем частное решение (x_0, y_0) с помощью алгоритма Евклида:

$$24=17 \times 1+7, \quad 17=7 \times 2+3, \quad 7=3 \times 2+1, \quad 3=1 \times 3+0.$$

Найдем линейное представление НОДа: $1 = 7 - 3 \times 2 = 7 - (17 - 7 \times 2) \times 2 = 7 - 17 \times 2 + 7 \times 4 + 5 \times 7 - 2 \times 17 = 5 \times (24 - 17 \times 1) - 2 \times 17 = 5 \times 24 - 5 \times 17 - 2 \times 17 = 5 \times 24 - 7 \times 17 = 24 \times 5 - 17 \times 7$.

$$24 \times 5 - 17 \times 7 = 1;$$

$$24 \times 10 - 17 \times 14 = 2;$$

$$x_0 = 10, y_0 = 14;$$

$$x = 10 - 17t,$$

$$y = 14 - 24t, t \in \mathbb{Z}.$$

Ответ: $(10 - 17t, 14 - 24t), k \in \mathbb{Z}$.



Рис. 2. Виды нестандартных задач в целых числах

Можно говорить о следующих типах задач в целых числах, решаемых учащимися средней школы (рис. 2). Типология проводится на основании базиса решения такого рода задач.

Формирование методов решения нестандартных задач может быть реализовано как на уроках, так и на внеклассных мероприятиях по математике.

Литература

2. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. Ч.1. – М.: Просвещение, 1977.
3. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи: Книга для учащихся старших классов средней школы – М.: Просвещение, 1989. – 192 с.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ

Е.А. Первушкина¹, Е.В. Баранова²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент; e-mail: pervushkina@narod.ru

²к.п.н., доцент; e-mail: barelval@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В современной системе образования, характеризующейся стремительной сменой образовательных стандартов и требований к квалификации педагогов, целесообразно исследование различных подходов к организации курсов повышения квалификации учителей, в частности учителей информатики и ИКТ, направленных на совершенствование профессиональных компетенций педагогических кадров. В статье раскрывается подход к реализации программы повышения квалификации учителей информатики и ИКТ с использованием дистанционных образовательных технологий. В качестве методической и содержательной поддержки программы был создан электронный управляемый курс, получивший положительную оценку среди слушателей курса.

Ключевые слова: педагог; повышение квалификации; общеобразовательное учреждение; информатика; система электронного обучения; профессиональные компетенции учителя.

Экономическая и социокультурная ситуация в России обозначила ряд противоречий в современной общеобразовательной школе, большая доля которых связана с формированием профессиональных компетенций педагогов. Отчётливо прослеживается необходимость в новых подходах к подготовке педагога, позволяющей сочетать «фундаментальность профессиональных базовых знаний с инновационностью мышления и практико-ориентированным, исследовательским подходом к разрешению конкретных образовательных проблем». Особо остро данный вопрос встал по отношению к дополнительным профессиональным образовательным программам повышения квалификации в период пандемии. Решить данную проблему позволили дистанционные образовательные технологии через возможность разработки электронного управляемого курса «Современные подходы в преподавании информатики в условиях реализации ФГОС ООО и СОО». Инновационные формы проведения занятий позволяют слушателям активно включиться в процесс совершенствования профессиональных компетенций педагогов в области школьного образования по информатике, повысить эффективность процесса обучения.

В соответствии с учебным планом программы повышения квалификации на изучение отводится 72 часа, в течение которых осуществляется совершенствование профессиональных компетенций учителей информатики и ИКТ (см. Табл.).

В рамках этой программы разработан электронный управляемый курс на платформе Moodle для системы электронного обучения ННГУ. Он состоит из нескольких модулей, содержащих теоретический, практический и тестовые материалы:

Тема 1. Нормативно-правовые основы образовательной деятельности.

Тема 2. Профессиональный стандарт педагога.

Тема 3. Национальная система учительского роста.

Тема 4. Психологические аспекты работы с разными категориями обучающихся в деятельности педагога.

Тема 5. Развитие универсальных учебных действий средствами предмета.

Тема 6. Современные подходы к оцениванию образовательных результатов.

Тема 7. Инновационные технологии обучения.

Тема 8. Избранные вопросы преподавания отдельных тем курса информатики.

Таблица

Совершенствуемые компетенции

№	Направление подготовки педагогическое образование 44.03.01 Уровень бакалавриата	
	Компетенция	Код компетенции
1.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2
2.	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК-3
3.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5
4.	Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями	ОПК -6
5.	Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	ОПК-7
7.	Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС соответствующего уровня образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся / воспитанников	ПК-5
8.	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе	ПК-6

Для работы с электронным курсом было разработано «Руководство пользователя», в котором содержатся чёткие инструкции по работе с каждым элементом курса. Кроме того, в основном блоке созданы новостной форум для своевременного информирования слушателей курса по всем необходимым аспектам, а также чат «Вопрос – Ответ – Комментарий» для организации обратной связи с обучающимися.

Все тематические блоки включают теоретический материал, подкреплённый различными видами демонстрации и дополнительными ресурсами по теме (ссылки, презентации, видео и т.д.); практический материал в виде проектных заданий, отчёты по которым размещаются также в системе для проверки и оценки преподавателем. На практических занятиях (в очном формате или Zoom конференции) подводятся итоги и обсуждения полученного опыта слушателями с преподавателем. Расставляются акценты, проводится рефлексия. По окончании программы проводится итоговое тестирование с целью контроля процесса усвоения необходимой информации и оценки сформированности и совершенствования профессиональных компетенций педагогов. На протяжении всего срока обучения идёт интенсивное непрерывное взаимодействие слушателей курса с лекторами.

Кроме основного теоретического раздела, посвящённого нормативно-правовым основам, психологическим и педагогическим аспектам, обязательно включение в содержание программы практико-ориентированных блоков, в которых особое внимание уделяется планированию урока в рамках реализации ФГОС ООО, современным методикам оценки образовательных материалов, инновационным технологиям обучения (в том числе и дистанционным: электронные доски, инструменты для создания опросов, тестирования и др), а также преподаванию отдельных тем информатики и подготовке к ЕГЭ как неотъемлемой части профессиональной деятельности учителя информатики и ИКТ. В этом блоке приводятся методические рекомендации по разбору тем, представленных в КИМах; разобраны задачи повышенной сложности с реализацией не только ручного решения, но и с использованием языков программирования или Microsoft Excel; освещены полезные ресурсы, авторские сайты и методические пособия, которыми может пользоваться педагог для организации занятий по подготовке к ЕГЭ.

Для улучшения качества преподаваемых дисциплин в рамках реализации программы повышения квалификации «Современные подходы в преподавании информатики в условиях реализации ФГОС ООО и СОО» слушателям было предложено анкетирование по итогам завершения обучения об удовлетворённости организацией процесса обучения. Исследование результатов показало, что содержание программы было интересно, многие будут пользоваться материалами и после окончания обучения. Кроме того, практические задания были отмечены как интересные, творческие, а сформированные навыки позволят оптимально решать профессиональные задачи, с которыми педагоги сталкиваются ежедневно.

Предложенный подход реализации дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «Современные подходы в преподавании информатики в условиях реализации ФГОС ООО и СОО» с применением электронного управляемого курса позволяет качественно улучшить и эффективно оптимизировать процесс повышения квалификации педагогов.

Литература

1. Абдуразаков М.М., Ниматулаев М.М., Цветкова О.Н. Повышение квалификации и самообразование в условиях информатизации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2016. – №1. – С. 113–119.

2. Бусарова Н.В., Гусева Н.В. Траектории профессионального развития педагогов: из опыта работы Центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников Арзамасского филиала ННГУ // Педагогика и психология современного детства: вызовы, риски, прогнозы: сборник статей участников Междунар. науч.-практ. конф. / Арзамасский филиал ННГУ. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2021. – 488 с.

3. Ильина И.В., Подушкина И.М. Инновационная образовательная платформа профессиональной переподготовки и повышения квалификации педагогических работников // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского гос. ун. – 2014. – №1(29). – С. 187–198.

4. Осипова О.П. Принципы и закономерности дистанционного сопровождения повышения квалификации работников образования // Наука и школа. – 2012. – №2. – С. 50–55.

5. Сангалова М.Е., Баранова Е.В. Особенности конструирования электронного курса по математическим дисциплинам в условиях дистанционного обучения // Материалы XXXIX Междунар. научн. семинара. – М.: ГАОУ ВО МГПУ, 2020. – 396 с.

6. Шарифзянова К.Ш. Проектирование индивидуальной образовательной траектории повышения квалификации педагогов в условиях информационной образовательной среды: дис... канд. пед. наук. – Казань, 2014. – 266 с.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЙМ-ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В.О. Романовская

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, студент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: nicka_spell@mail.ru
Научный руководитель: С.В. Фёдорова, к.п.н., доцент

Статья посвящена возможностям применения гейм-технологии на уроках математики в начальной школе. Проанализированы условия реализации гейм-технологии в образовательном процессе, выявлена и обоснована необходимость использования гейм-технологии в процессе обучения математике. Автором предлагаются целевые ориентации, способы внедрения гейм-технологии в процесс обучения, особенности применения данной технологии в ходе обучения математике.

Ключевые слова: гейм-технология; начальная школа; математика.

Математика как учебный предмет всегда считался и объективно является одним из наиболее сложных предметов, изучаемых в начальной школе. При этом математика обладает уникальным развивающим потенциалом. Ее изучение способствует развитию логического мышления, памяти, речи, воображения; формирует настойчивость, терпение, раскрывает творческий потенциал личности. Вместе с тем формирование и развитие названных качеств становится возможным только в том случае, когда педагог владеет соответствующими методиками и технологиями обучения и умело использует их в процессе обучения.

С развитием информационных технологий стали появляться и использоваться в работе педагога новые, нестандартные средства для решения образовательных и воспитательных задач. Одним из таких средств является

гейм-технология. Согласно последним исследованиям, данная технология способна максимально раскрыть потенциал ребенка в процессе обучения, и в частности, при обучении младших школьников математике [3].

Возможности применения гейм-технологии в ходе обучения и воспитания были рассмотрены Ю.Ш. Капкаевым, В.В. Лешишиной, Д.С. Бенц [1]. Авторы раскрывают идею о том, что существует возможность «удачной комбинации гейм-технологии с классической игрой». Использование гейм-технологии в процессе обучения математике будет содействовать формированию необходимых предметных компетенций обучающихся.

Анализ сервисов и платформ для конструирования образовательных игр показал, что грамотное сочетание эффективных методов и приемов обучения математике и средств гейм-технологии позволяет повысить качество обучения. Степень вовлечения учащихся в образовательный процесс достигается благодаря внедрению интерактивных игровых элементов: таблицы достижений, поощрений в виде «achievement» (получения «ачивок»), усложнения уровней игры, возможности получения обратной связи в образовательной игре и др.

Анализируя существующую классификацию средств гейм-технологии с точки зрения их субъект-объектной специфики, можно констатировать наличие большого разнообразия типов и жанров компьютерных игр. Среди них чаще всего выделяют квест-игры, экшн, ролевые игры (RPG), стратегические игры, игры-симуляторы, логические и азартные игры. Каждый тип игры представляет собой большую педагогическую ценность при обучении младших школьников математике. При педагогически грамотном построении процесса обучения данные категории игр могут являться эффективным средством для достижения образовательных целей и задач [6].

Грамотное пользование гейм-технологии в ходе обучения математике позволит сформировать у младшего школьника наблюдательность, способность ориентироваться в пространстве, а также овладеть методами работы с геометрическим материалом. Кроме того, игры могут стать одним из эффективных средств формирования и развития мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, классификация и др.), а также умения строить логические умозаключения. Но игра может стать эффективным средством формирования математических представлений школьников лишь при условии её систематического и целенаправленного применения в процессе обучения [5].

В настоящее время все большее число компаний по производству проприетарного программного обеспечения понимают значимость гейм-технологий и создают программные продукты для получения игровых ресурсов. Существует великое множество таких программ. Остановимся на некоторых представителях данной отрасли.

1. eТреники – это онлайн-конструктор учебных тренажеров. Здесь с помощью интернет-браузера можно конфигурировать небольшие веб-приложения – игровые тренажеры. Каждый тренажёр получает на сайте уникальный код и доступен всем желающим.

2. Umapalata – конструктор для создания интерактивных материалов к урокам. Можно создавать интерактивные уроки на формирование умений, их диагностику, а также обучающие онлайн-игры. Данный конструктор предоставляет возможность проводить соревнования между учениками в режиме реального времени.

3. Makeit – это компьютерная программа для создания и проведения игровых сессий, предназначенная для операционных систем. Удобство использования Makeit заключается в том, что в ней предлагаются функции, максимально облегчающие создание игровых ситуаций.

4. Wordwall – сайт, предназначенный для создания аркадных игр и прочего игрового контента («Колесо удачи», «Лабиринт», «Ударь крота» и т.д.). Настраивая шаблон с математическими заданиями, можно организовать образовательный процесс в игровой форме.

5. Baamboozle – полностью бесплатный онлайн-сервис, позволяющий создавать интерактивный квиз для проверки знаний. Данный сервис предназначен для поддержки процесса обучения с помощью интерактивных вопросов, ответы на которые учащиеся должны давать в группах.

Таким образом, активное использование гейм-технологии в ходе изучения начального курса математики способствует не только обогащению традиционных средств передачи информации посредством применения современных цифровых образовательных ресурсов, но и повышению мотивации младших школьников, формированию системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, созданию условий для развития навыков планирования деятельности, самооценки и самоанализа, построения индивидуальной образовательной траектории.

Литература

1. Капкаев Ю.Ш. Геймификация образовательного процесса // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 63-2. – С. 213–218.
2. Карпова Е.Г. Игровые технологии на уроках математики. – URL: <http://www.uchportal.ru/publ/15-1-0-1105> (дата обращения: 11.11.2022).
3. Орлова О.В., Титова В.Н. Геймификация как способ организации обучения // Вестник ТГПУ. – 2015. – № 9. – С. 7.
4. Пидкасистый П.И., Хайдаров Ж.С. Технология игры в обучении и развитии: учебное пособие. – М.: Рос. пед. агентство, 1996. – 269 с.
5. Ремчукова И.Б. Математика: 5–8 кл.: Игровые технологии на уроках. – Волгоград, 2008. – 36 с.
6. Сафенкова Е.Н. Игровые технологии на уроках математики. – URL: <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2012/11/29/igrovye-tekhnologii-naurokakh-matematiki> (дата обращения: 11.11.2022).

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ ЦИФРОВЫХ ГИДОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

К.Н. Савина¹, А.Э. Копейкин², В.Н. Дюпин³

Саровский физико-технический институт – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ»

¹студент; e-mail: savina.kris@mail.ru; ²студент; e-mail: copeikin.artem92@gmail.com

³преподаватель

Россия, Нижегородская обл., г. Саров

В статье представлен подход построения подсистемы цифровых гидов для транспортной системы. Математической моделью транспортной системы является взвешенный ориентированный граф. При построении подсистемы осуществляется поиск минимального маршрута движения объектов транспортной инфраструктуры. Транспортные системы используют цифровые платформы для организации досуга пассажиров транспортной системы. Цифровые платформы предоставляют информационные средства для дистанционного выступления гидов, которые описывают маршруты перемещения пассажиров транспортной системы и рекламируют услуги транспортной компании.

Ключевые слова: информационные технологии; транспортные системы; дискретная математика; граф.

Транспортные системы предлагают множество услуг для доставки товаров и грузов по заданному маршруту [1]. Для построения оптимальных маршрутов используются математические модели, которые относятся к разделам дискретной математики и реализуются в виде графов.

Для организации комфортной среды транспортировки граждан транспортные компании прибегают к услугам гидов, которые могут прорекламировать транспортные маршруты компаний [2].

В условиях эпидемиологических ограничений транспортные компании вынуждены прибегать к информационным технологиям, которые предоставляют цифровые платформы для выступления гидов [3; 4]. Для оплаты работы гидов транспортные компании отчисляют денежные средства цифровым платформам, которые ведут учет времени гидов и ранжируют их работу.

Объектом исследования является транспортная система.

Цель исследования заключается в построении математической модели транспортной подсистемы и моделирование движения объектов транспортной системы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Построить математическую модель транспортной системы;
2. Реализовать алгоритм поиска оптимального маршрута;
3. Реализовать подсистему моделирования движения объектов системы.

Граф – математический объект, состоящий из двух множеств. Одно из них представляет любое конечное множество, элементы которого называются *вершинами графа*. Другое множество состоит из пар вершин, эти пары задают взаимосвязи между вершинами и называются *ребрами графа* [5].

Если множество вершин графа обозначено буквой V , множество ребер – буквой E , а граф – буквой G , то пишут:

$$G = (V, E) \quad (1)$$

Если в графе присутствует ребро (a, b) , то вершины a и b называются *смежными*.

Ребро $e = (a, b)$ инцидентно каждой из вершин a и b , а каждая из этих вершин инцидентна ребру e [5].

Граф, ребра которого являются упорядоченными парами (иными словами, ребрам присвоено направление), называется *ориентированным*, а ребра, имеющие направление, называются *дугами*.

Взвешенный граф – это граф, дугам которого поставлены в соответствие веса, так что каждому ребру сопоставлено некоторое число, называемое длиной (весом, или стоимостью) дуги.

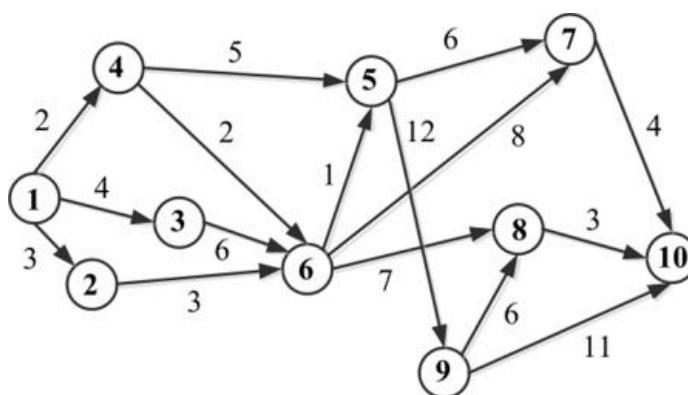


Рис.1. Пример ориентированного взвешенного графа

Граф $G' = (V', E')$ называется **подграфом графа G** , если $V' \in V$ (5), $E' \in E$ (6). Всякий подграф может быть получен из графа удалением некоторых вершин и ребер (при удалении вершины удаляются и все инцидентные ей ребра).

В основе процедуры поиска оптимального маршрута лежит алгоритм Дейкстры [6].

На начальном этапе задается точка отправления и точка прибытия объекта транспортной инфраструктуры.

На первой итерации алгоритма выполняется инициализация весов графа. Всем ребрам графа указывается максимальное расстояние достижимости конечной точки.

На второй итерации алгоритма для начальной точки определяются все смежные вершины и для каждой смежной вершины находится минимальный маршрут для перемещения объекта транспортной системы. После определения минимального маршрута осуществляется пересчет меток расстояний для смежных вершин графа.

На третьей итерации конечная точка предыдущей итерации выбирается в качестве начальной и повторяется алгоритм второй итерации для новой вершины.

Алгоритм выполняется итерационно до достижения конечной точки.

Подсистема моделирования движения объектов транспортной системы позволяет производить компьютерное моделирование процессов перемещения объектов транспортной системы.

Моделируемая система позволяет спланировать сценарии перевозок граждан, определить план мероприятий для путешествующих, рассчитать стоимость услуг и определиться с бонусной программой.

Транспортная система содержит два типа объектов:

- 1) статические объекты – объекты транспортной инфраструктуры (магазины, театры, остановки);
- 2) динамические объекты – объекты, перемещающиеся по графу дорожного движения (автомобили, пассажиры, гиды).

На рисунке 2 показана структурная схема информационной системы подсистемы цифровых гидов транспортной системы.

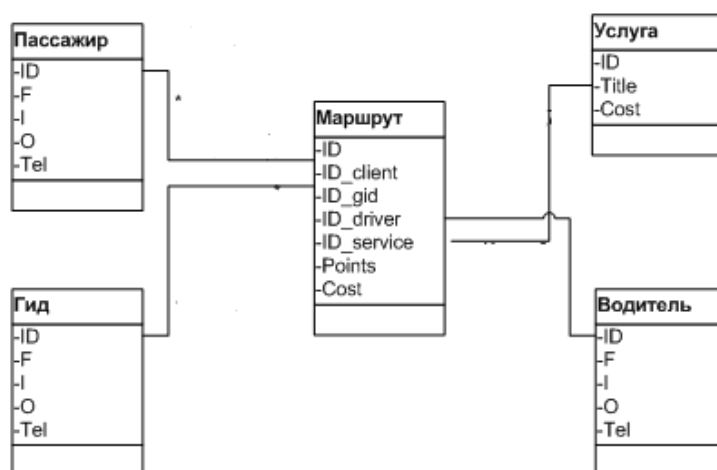


Рис.2. Структурная схема подсистемы цифровых гидов

Основными элементами системы являются:

1. Пассажир – динамический объект транспортной системы (осуществляет заказ маршрутов и оплачивает пакет услуг транспортной компании);
2. Гид – формирует досуг пассажиров;
3. Водитель – осуществляет перевозку пассажиров по заданномк маршруту;
4. Услуга – набор сервисов, предлагаемых транспортной компании пассажирам;
5. Маршрут – сводная таблица, содержащая информацию о заказе клиента.

На рисунке 3 представлен внешний вид главного окна модели, в котором отображается состояние моделируемой системы на 20-ю минуту модельного времени.

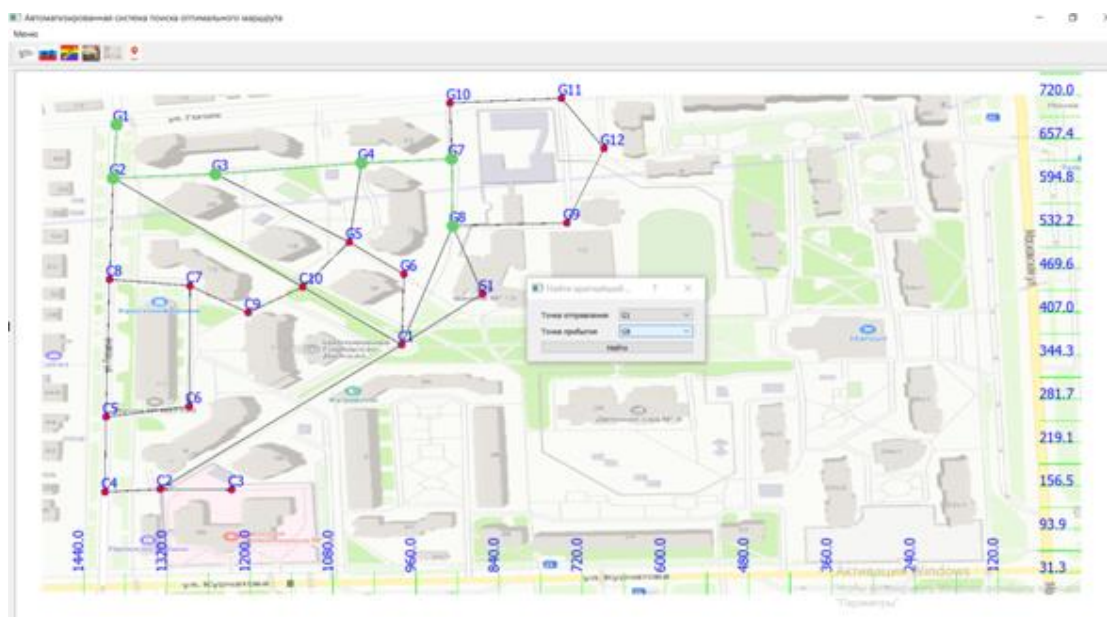


Рис.3. Экранная форма моделируемой системы

В заключение отметим, что в рамках работы были успешно реализованы поставленные задачи:

1. Построена математическая модель транспортной системы;
2. Создан алгоритм для расчета кратчайшего расстояния между вершинами графа;
3. Реализована подсистема для моделирования движения объектов транспортной системы.

В перспективе развития подсистемы планируется подключить возможность интеграции открытых web-сервисов для расширения возможностей существующей системы.

Литература

1. OpenStreetMap. – URL: <https://www.openstreetmap.org/> (дата обращения: 19.02.2022).
2. Дюпин В.Н. Имитационный слой виртуального адаптационного пространства // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 11-1. – С. 37–42.
3. Бабанов Н.Ю., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н., Новиков А.В. Виртуальная интерактивная система формирования и обработки управляющей информации // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 4 (59). – С. 15–29.
4. Васильев Р.А., Николаев Д.Б. Анализ возможностей применения голосовой идентификации в системах разграничения доступа к информации. Научный результат. Информационные технологии. – 2016. – Т. 1. – № 1. – С. 48–57.
5. Алексеев В.В. Основные положения теории графов: учебно-методическое пособие / СарФТИ НИЯУ МИФИ. – Саров, 2019 г.
6. Алексеев В.Е., Захарова Д.В. Теория графов: учебное пособие. – Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. – С. 119.

КОНТРОЛЬ ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

М.Е. Сангалова

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, к.п.н., доцент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: smolyanka77@mail.ru

В статье обсуждается контроль освоения теоретического материала по математическому анализу на основе логической графовой схемы. Ориентированный граф моделирует логическую последовательность и структуру доказательств. Детально описана игра «Зачётка по математическому анализу».

Ключевые слова: высшее образование; контроль знаний; математический анализ; графовые модели; игровые технологии.

Курс математического анализа для педагогических вузов отличается большой насыщенностью теоретическим материалом. Для технических вузов изложение основ математического анализа осуществляется в рамках дисциплины «Высшая математика» и характеризуется «рецептурным подходом», знакомя студентов с теми или иными методами в зависимости от направления подготовки. Между тем для будущих учителей «особую роль должно играть подробное разъяснение основных, фундаментальных понятий» [1]. «Главную свою задачу я вижу в систематическом и по возможности строгом изложении математического анализа. Считаю изложение материала в логической последовательности обязательным для учебника, чтобы перед глазами учащихся знания располагались в определенной системе» [3], – пишет автор классического вузовского учебника по математическому анализу Г.М. Фихтенгольц. Таким образом, университетский курс должен отличаться строгостью, логической последовательностью, системностью и вместе с тем ясностью для студента. Содержательная часть учебного курса математического анализа представлена основными разделами: теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теория рядов. В соответствии с учебным планом его освоение происходит в течение двух лет. Логика изложения учебного материала такова, что доказательства теорем опираются как на материалы текущего, так и предшествующих разделов.

Логическая схема раздела «Теория пределов» может быть представлена в виде ориентированного графа, фрагмент которого представлен ниже (рис. 1). Вершинами орграфа являются основные содержательные единицы: определения (O_1, O_2, O_3) и свойства понятий, а также теоремы (T_1-T_9). Направленным ребром иллюстрируется отношение «опирается на» между единицами содержания. Например, доказательство теоремы об ограниченности сходящейся последовательности (T_3) опирается на определения предела (O_1) и ограниченной последовательности (O_2). Следовательно, большое значение имеет знание определений, свойств и теорем. Под знанием здесь понимается не способность воспроизвести

формулировку, а понимание смысла и умения применять теорему или определение в различных ситуациях. Так можно видеть, что определение предела ($\forall \varepsilon > 0 \exists N: \forall n > N |a_n - a| < \varepsilon$) применяется при доказательстве шести теорем только из представленного фрагмента логической схемы. Причём оно используется ни в каком-то неизменном виде, а с модификациями: в качестве произвольного числа может использоваться как ε , так и $\varepsilon/2$ или ε/b . Также последнее неравенство из определения предела в одних доказательствах записывается как модульное $|a_n - a| < \varepsilon$, в других – в виде двойного неравенства $a - \varepsilon < a_n < a + \varepsilon$, а в третьих – через принадлежность элемента окрестности радиуса ε : $a_n \in U_\varepsilon(a)$

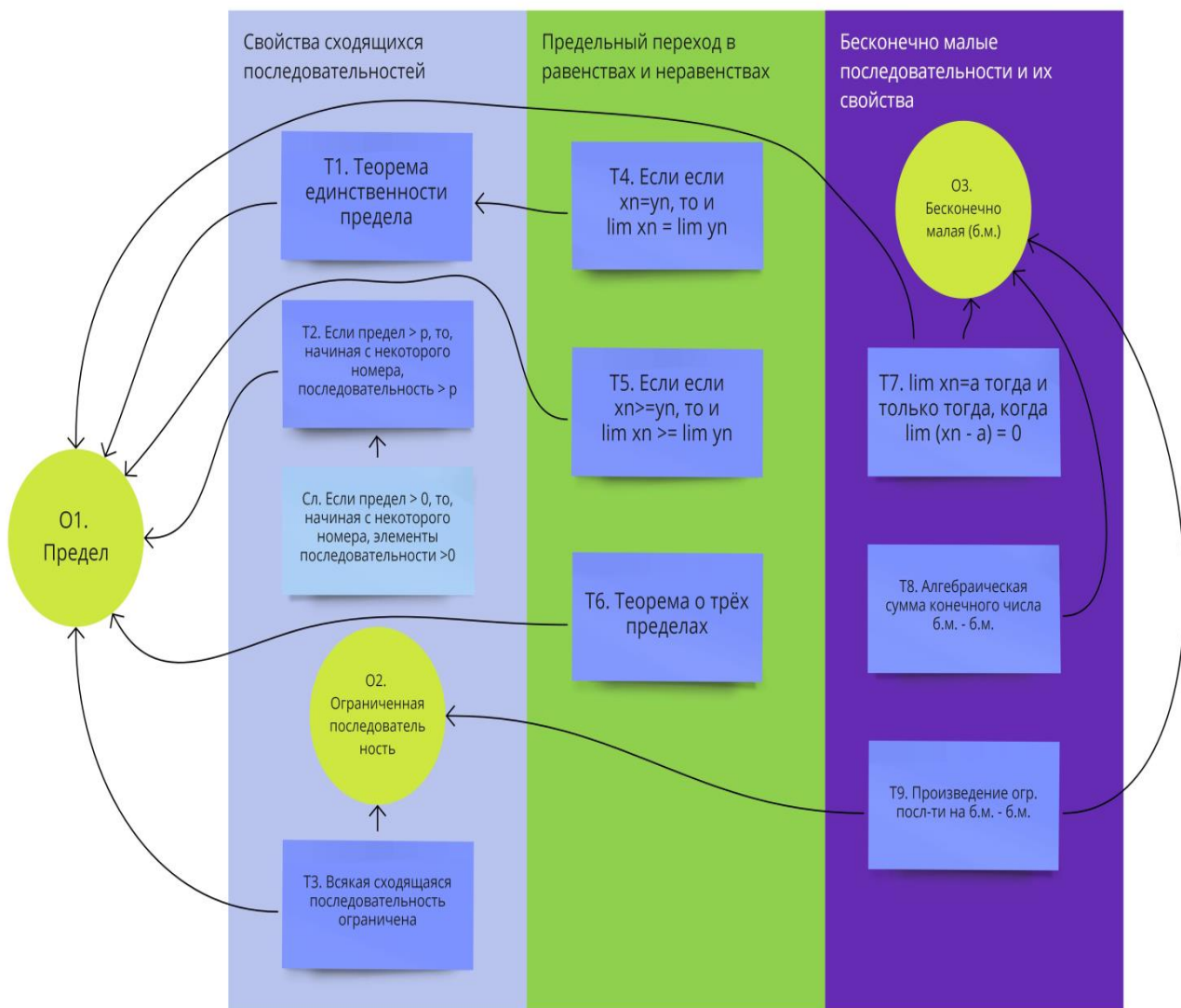


Рис. 1 Фрагмент логической схемы раздела «Теория пределов»

Логическая граф-схема позволяет выявить последствия неверных подходов при подготовке к коллоквиуму или экзамену (см. Табл.).

Нарушения логической схемы и понимания студента

Вид нарушения логической схемы	Характеристика подготовки студента
Логическая схема изображается пустым графом, состоящим только из вершин	Студент с большей или меньшей успешностью автоматически заучивает лекции, не прослеживая логических связей между содержательными единицами. Теоремы вместе с доказательствами воспринимаются учащимся как неизвестно откуда взявшиеся, необъяснимые. Когда преподаватель задаёт вопросы на понимание (Зачем...? Почему...? Откуда следует...?), то может получить ответ: «В лекциях так написано»
Из графа исключены одна или несколько вершин вместе со смежными им рёбрами, причем эти вершины являются концами рёбер	У студента остаётся непонимание всех теорем и свойств, опирающихся на удалённую единицу содержания. Например, если удалена вершина O2 (рис.1), то обучающийся не знает определение ограниченной последовательности. Значит, студент не может доказать теоремы 3 и 9. Для теоремы 3 он даже не понимает, что ему нужно доказывать. Очевидно, что не имеет смысла сдавать теорию пределов, не зная определения предела
Из графа исключены одна или несколько вершин вместе со смежными им рёбрами, причем все эти вершины являются началами рёбер	Студент знает все содержательные единицы, на которые опирается какое-либо последующее доказательство. Он может вывести любое из известных ему свойств и теорем. Картина представлений студента по данному разделу в общих чертах верная. Однако её нельзя назвать целостной, так как некоторые содержательные единицы остаются для учащегося «белыми пятнами»

Построение или даже простое изучение готовой логической схемы раздела позволяет студенту получить некоторые полезные советы.

1. Довольно часто студенты не умеют выделять главное в теоретическом материале. Читая лекцию как сплошной текст, они быстро теряются среди новых обозначений, пугаются большого объёма. Представление в виде ориентированного графа показывает – к наиболее важным единицам содержания идет большое количество стрелок. Добившись для себя полного понимания таких ключевых единиц и двигаясь шаг за шагом по содержанию, можно достичь действительного освоения всей дисциплины.

2. Полностью построив такую схему при подготовке к экзамену, студент видит, сколько и каких теорем и определений находится в каждом вопросе. Это даёт ему возможность сориентироваться при ответе.

3. Само представление содержания в виде упорядоченной, структурированной схемы, уместающейся на одном листе, вселяет в студента уверенность, что здесь можно разобраться. Основные единицы содержания уже выделены и названы.

На этапе контроля освоения материала графовая схема может быть использована как «дорожная карта» для студента. Такая «дорожная карта» представлена

ниже в виде зачётки по математическому анализу (рис. 2). В ней можно видеть список теорем, зачёт за которые выставляется после их доказательства студентом. «Доказательство в математике и математическом образовании играет особую роль, его важнейшая функция – способствовать глубокому упорядочению и сжатию значительных объёмов информации» [2], – отмечает В.Г. Ермаков.

Список обязательных теорем			
Первый блок заданий:			
Единственность предела и ограниченность сходящейся последовательности	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Предельный переход в неравенствах, теорема о трех пределах	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Теоремы о бесконечно малых последовательностях	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Второй блок заданий:			
Сумма, разность, произведение и частное двух сходящихся последовательностей	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Сходимость монотонной ограниченной последовательности	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Принцип вложенных отрезков и его уточнение	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Число e	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Теорема Больцано-Вейерштрасса	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
XXX			

Список обязательных теорем			
Второй блок заданий:			
Эквивалентность определений предела функции по Коши и по Гейне	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Третий блок заданий:			
Теорема о пределе сложной функции	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Теорема Вейерштрасса	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Теорема Больцано-Коши	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Теорема о непрерывности обратной функции	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Теорема Кантора о равномерной непрерывности	ДАТА	+/-	Подпись
	ФИО		
Обязательные теоремы. Итог:			
XXX			

Рис. 2 Развороты зачётки по математическому анализу

Основные механики игры «Зачётка по математическому анализу», обеспечивающие её успешность и целесообразность, перечислены ниже.

1. Маленькие шаги к большой цели. Как уже было отмечено выше, студентов пугают большие объёмы теоретического материала. Крупную задачу всегда легче решить, если разбить её на более мелкие составляющие. Студентам

предлагается доказать сначала всего одну небольшую по объёму теорему о единственности предела, но уметь пояснить любой момент из её доказательства. Этот успех сразу отмечается в зачётке.

2. Заполненная зачётка. Вторая механика игры – это механика позитивного подкрепления. Положительные эмоции для любого студента, особенно на первом курсе, связаны с получением зачёта или экзамена. Сдавая теоремы, студент может видеть, как преподаватель расписывается в зачётке, не дожидаясь сессии.

3. Ключевые теоремы. Сопоставляя зачётку и логическую схему по теории пределов, можно видеть, что изначально в зачётку записывается каждая теорема из схемы – это первые три строки зачётки. Таким образом, студент понимает, что разобрал доказательства и достиг полного понимания значительного количества теорем. Он вырабатывает привычку разбираться, обдумывать и вникать в доказательство. На второй странице отражены только ключевые, а не все имеющиеся теоремы, однако студент, поверив в свои возможности, продолжает разбирать доказательство всех теорем. В зачётке по математическому анализу есть страница «Дополнительные теоремы», здесь преподаватель фиксирует те теоремы, которые учащийся пожелал рассказать дополнительно.

Литература

1. Будаев В.Д., Якубсон М.Я. Математический анализ. Функции одной переменной. – СПб: Лань, 2022. – 544 с.
2. Ермаков В.Г. Контроль в системе математического образования: проблемы и пути их разрешения // Математика в высшем образовании. – 2009. – № 7. – С. 95–108.
3. Фихнетгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1. – М: Наука, 1968. – 440 с.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ VCARD ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИЙ BLUETOOTH И NFC

А.А. Сатканов

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ, студент
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас; e-mail: satkanov1095@gmail.com

Научные руководители: А.А. Статуев, к.п.н.;

Д.С. Парадеев, старший преподаватель

Рассматривается процесс разработки приложения «VCard» для обмена визитками при помощи технологий Bluetooth и NFC.

Ключевые слова: приложение; Bluetooth; NFC; визитка; устройство; клиент.

С каждым годом количество конференций и мероприятий в различных сферах деятельности растет. Люди заключают контракты на поставку каких-либо продуктов, представляют свои изобретения и находят новые знакомства. Можно довольно часто увидеть обмен визитки или адресами в соцсетях. Но многие согласятся, что визитки довольно легко подвержены механическому воздействию, то есть могут порваться или испортиться. Их можно легко потерять или

оставить где-то, а обмен соцсетями крайне неудобен. Выходом из этой ситуации может стать приложение для обмена визитками, созданное для мобильных устройств.

Мобильные телефоны уже давно стали неотъемлемой частью нашей жизни. Функционал этих устройств настолько широк, что трудно сказать, чего они не умеют. Это одновременно и фотоаппарат, и часы, и блокнот, и многое другое. Почему бы тогда не дополнить этот функционал еще и визитницей? Как было бы удобно просто одним кликом отправить свою визитку человеку, стоящему рядом с тобой или на расстояние 10 метров и больше?

Разрабатываемое приложение будет состоять из двух частей. Первая часть – создание визитки. Вторая часть – передача этой визитки клиенту, у которого открыто приложение. Для отправки визитки клиенту нам необходим канал передачи данных. Этот канал должен соответствовать нашим требованиям:

- Среднее расстояние;
- Высокая скорость передачи данных;
- Возможность отправки файла нескольким клиентам и прием нескольких файлов.

Нашим требованиям соответствует технология передачи данных Bluetooth, так как она распространена на текущий момент. Технология Bluetooth появилась в 1998 году. Первая версия имела название Bluetooth 1.0. Она имела ряд проблем, которые были решены в новых версиях Bluetooth. Последней вышедшей в 2016 году версией Bluetooth 5.0 был увеличен радиус действия до 300 метров, а скорость до 48 Мбит/с. В помещении радиус действия уменьшается до 40 метров. Одно из достоинств этой версии стало то, что она может работать в очень загруженных с точки зрения радиоизлучения местах.

Несмотря на то, что Bluetooth подвержен многочисленным атакам и существуют различные проблемы, при правильном использовании клиент может обезопасить себя. Если клиенту необходимо передать визитку конфиденциально, будет генерироваться пароль у отсылающего устройства, который необходимо будет ввести на принимающем устройстве.

Помимо Bluetooth мы можем использовать NFC. Технология NFC была разработана в начале 2000-х годов Sony и Philips. Она работает, когда устройства расположены близко друг к другу. Есть два стандарта, используемые NFC: NFC-A для андроида и NFC-B для BlackBerry. Существует также другие типы технологии NFC, такие как NFC-V и NFC-FeliCa. Разница между этими типами заключается в скорости и дальности связи.

NFC-технология была выбрана в качестве запасного варианта канала передачи данных, так как её характеристики гораздо хуже характеристик Bluetooth. Максимальная дальность передачи данных по NFC составляет не больше 10 см. Средняя скорость передачи около 425 кб/с. Расстояние и скорость намного меньше, чем у Bluetooth. Кроме запасного канала передачи данных, технология NFC будет добавлена для передачи файла путем соприкосновения двух телефонов с чипами NFC.

Дизайн приложения «VCARD» будет минималистичен. Сделано это для того, чтобы пользователи разных возрастов быстро смогли освоить данное приложение. В будущем можно будет выпустить разные темы для изменения дизайна, но применяться они будут в настройках приложения.

Главным назначением приложения будет создание и обмен визитками по Bluetooth или NFC. Целевой аудиторией приложения станут люди или компании, которые часто обмениваются визитками.

Bluetooth подходит под требования приложения. Он установлен на большом количестве устройств, начиная от маленьких датчиков и заканчивая смартфонами. Легко можно будет передать визитку не только на смартфон, а например на умные часы с модулем Bluetooth. При этом всё, модуль Bluetooth энергоэффективный, что дает огромное преимущество на фоне других.

Также важной частью приложения будет создание визитки. Задача визитки сугубо информационная, а не эмоциональная. Хорошая визитка не должна быть броской и вызывающей, она должна быть информативной, аккуратной и запоминающей. Стандартные размеры визитки 90x50 мм.

Хорошая визитка должна отвечать на три главных вопроса: ваше имя, кто вы и ваши личные контакты. Пользователь сразу должен увидеть все основные элементы: логотип, ваше ФИО, личные контакты и контакты компании. Также необходимо использовать простой шрифт без засечек и декоративных элементов – это самый читабельный вариант. Имя и фамилия должны быть напечатаны достаточно крупно.



Рис. 1. Макет визитки

При открытии приложения пользователю будет доступен на выбор один из шаблонов визитки. Затем пользователь переходит к форме, на которой будет шаблон, выбранный пользователем. На форме обязательно будет присутствовать два поля – это ФИО и личные контактные данные. Логотип и контактные данные компании можно будет добавить при необходимости. Дальше все данные добавляются на форму, после чего пользователь решает, сохранить или выбрать другой шаблон визитки. Если пользователь решает выбрать другой шаблон, ему открывается меню шаблонов и весь процесс проходится заново. В ином случае, когда пользователь решает сохранить визитку, ему открывается диспетчер файлов, после чего файл сохраняется в выбранное пользователем папку.

Однако необходимо добавить в приложение сортировку визиток. Сортировка будет по дате и времени. Но у клиента будет возможность создавать собственные группы, где он сможет сортировать свои или отправленные ему визитки.

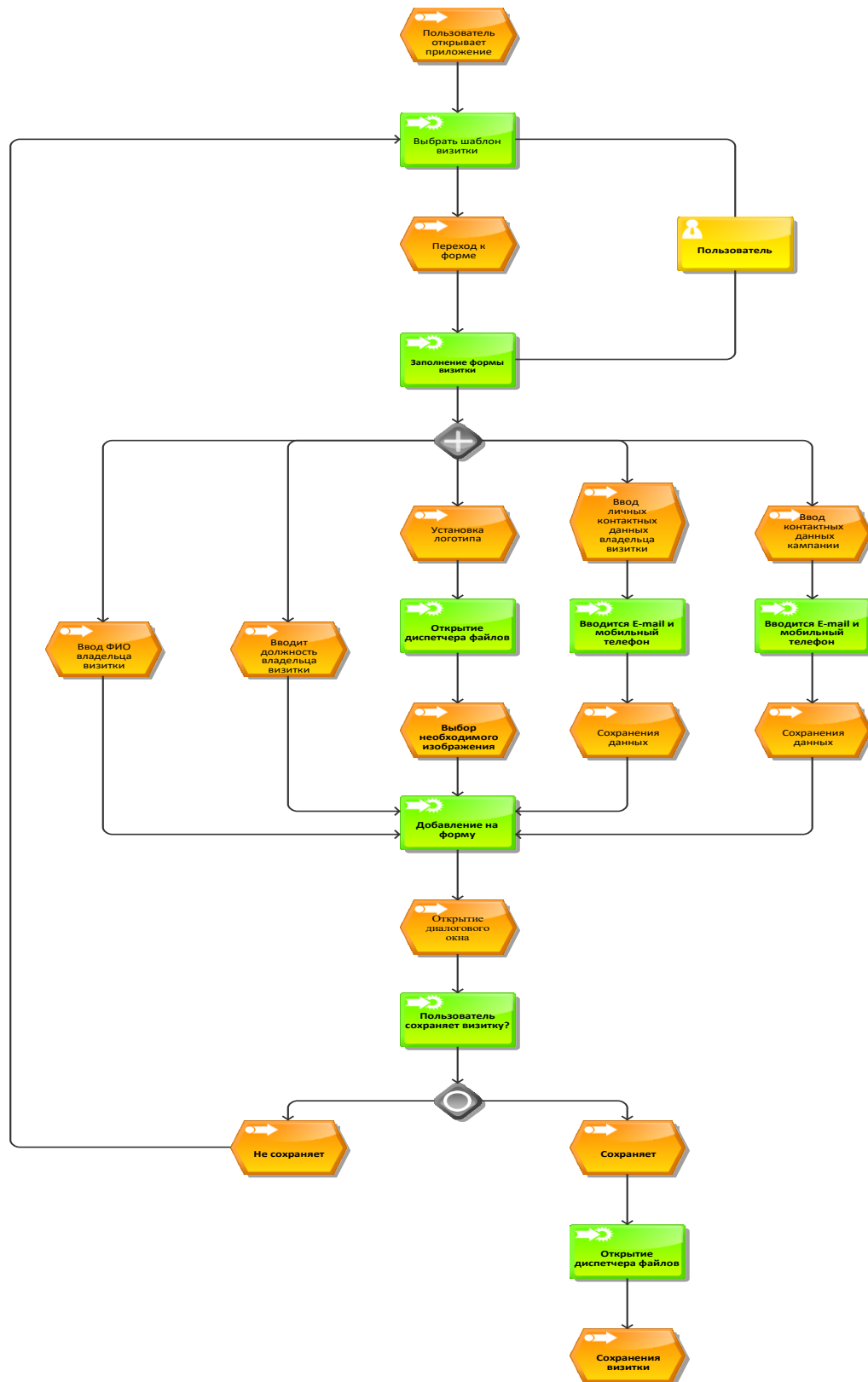


Рис.1. Диаграмма создания визитки

Таким образом, предпринята попытка спроектировать мобильное приложение «VCARD», имеющее следующие функции:

- Создание и хранение визиток;
- Передача между двумя устройствами;
- Возможность добавлять визитки из смартфона в приложение.

Помимо этого, будет иметься переключатель между передачей данных через Bluetooth и NFC. Сделано это будет на случай, если пользователь не сможет воспользоваться одной из технологий беспроводной передачи данных.

Литература

1. Коротко об истории Bluetooth: четверть века для путешествия от 1.0 до 5.2. – URL: <https://habr.com/ru/company/zyxel/blog/534614> (дата обращения: 20.10.2022).
2. Пять правил хорошей визитки. – URL: <https://pro-color.ru/blog/pyat-pravil-khoroshey-vizitki> (дата обращения: 20.10.2022).
3. Что такое NFC? Все, что Вам нужно знать. – URL: <https://www.rfidfuture.com/ru/what-is-nfc.html> (дата обращения: 20.10.2022).

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ МАТЕМАТИКИ

С.В. Федорова¹, Э.В. Фролова²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ,

¹к.п.н., доцент; e-mail: sveta_fedorov@mail.ru; ²к.п.н., доцент; e-mail: mak_ela@mail.ru
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассмотрено одно из важных направлений реализации развивающей функции обучения математике – развитие исследовательских способностей младших школьников средствами математики. Младший школьный возраст является тем благоприятным периодом, когда данные процессы протекают наиболее успешно. Одним из эффективных средств решения поставленной проблемы являются исследовательские упражнения геометрического характера. В статье дана характеристика упражнений на исследование свойств пространственных объектов, а также приведены виды упражнений этого типа, которые можно рекомендовать для использования в начальных классах с целью развития исследовательских способностей учащихся.

Ключевые слова: исследовательские способности; развитие; мышление; младший школьный возраст; упражнения; деятельность.

В Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования отмечается, что школьное образование должно быть приведено в соответствие с потребностями времени, современного общества, характерными чертами которого являются изменчивость, многообразие связей, широкое внедрение ИКТ. Важнейшей задачей современной системы образования становится подготовка ребенка к исследовательской деятельности, обучение его умениям и навыкам исследовательского поиска.

Проблема формирования и развития исследовательских способностей обучающихся не является новой, но остается актуальной и в настоящее время. В связи с этим в образовательный процесс школы активно внедряются методы и технологии, основанные на поисково-исследовательской деятельности учащихся, в том числе и младших школьников. Доказано, что использование элементов учебных математических исследований, организуемых посредством выполнения обучающимися заданий исследовательского характера, возможно уже на начальном этапе изучения математики.

Эффективным средством развития исследовательских способностей младших школьников являются задания исследовательского характера с геометрическим содержанием, в том числе на исследование свойств геометрических объектов. Подобные задания будут способствовать формированию у детей пространственных представлений, развитию их пространственного мышления. Будучи разновидностью образного мышления, пространственное мышление выполняет специфическую функцию в познании: позволяет вычленять из реальных (или идеальных) объектов пространственные свойства и отношения, анализировать их и выполнять с ними различные преобразования. Пространственное мышление оперирует геометрическими образами, созданными на основе пространственных представлений.

Характерной чертой мыслительного процесса детей младшего школьного возраста является преобладание наглядно-образного мышления, в этом возрасте мозг ребенка более подготовлен к восприятию образной информации. Ее усвоение и понимание происходит с меньшими психофизиологическими затратами и при невысокой дополнительной активации мозга, то есть без принуждения, без дополнительных волевых усилий, направленных на организацию внимания, запоминания, воспроизведения.

Виды деятельности, лежащие в основе процесса формирования пространственных представлений при обучении математике, – узнавание, воспроизведение, оперирование образами геометрических объектов, конструирование новых образов геометрических конфигураций – положены в основу разработки типологии таких упражнений. К основным типам упражнений, которые могут использоваться в процессе развития пространственных представлений младших школьников, можно отнести:

- упражнения на исследование свойств пространственных объектов;
- упражнения на изображение образов пространственных объектов;
- упражнения на оперирование образами пространственных объектов;
- упражнения на конструирование образов пространственных объектов.

Необходимо отметить, что в каждой из этих групп присутствуют упражнения, решение которых требует использование средств наглядности (моделей, рисунков, чертежей и т.п.) и упражнения, заданные словесным описанием и решаемые в воображении. Ясно, что последние требуют более высокого уровня развития исследовательских способностей и пространственных представлений.

Кроме того, так как создание и оперирование пространственными образами тесно взаимосвязаны, уже в процессе создания осуществляется определенное оперирование пространственными образами, а оперирование происходит с опорой на ранее созданные образы, то и умения, характеризующие эти процессы, взаимосвязаны. Как умения узнавать пространственный образ (вычленять его форму, определять размеры и взаимное расположение элементов, осуществлять глазомерную оценку), анализировать, синтезировать пространственные образы, удерживать их в памяти и произвольно менять точку отсчета, воспроизводить пространственный образ с помощью модели, изображения или словесного описания способствуют формированию умений оперировать образами, так и умения оперировать совершенствуют все вышеназванные умения. Поэтому многие из перечисленных выше видов упражнений можно рассматривать как связанные с умением оперировать и с умением создавать пространственные образы.

Остановимся подробнее на упражнениях, ориентированных на исследование свойств геометрических объектов.

Суть упражнений этого типа состоит в следующем: пространственный объект задается с помощью модели, рисунка, чертежа или словесного описания. Требуется исследовать его свойства – выделить форму, определить размеры или взаимное расположение его элементов и т.п. Их основная цель – определить, принадлежит ли данный объект объему указанного понятия. Распознавание пространственных объектов осуществляется с опорой на ранее сформированные пространственные представления и знания о них.

Примерами таких задач могут быть задачи-вопросы на распознавание объекта по изображению или словесному описанию; задачи на вычленение требуемых фигур из состава чертежа; задачи на сопоставление различных видов изображений данного пространственного объекта (модели, развертки, чертежа, рисунка, проекции и т. п.); задачи на определение взаимного расположения объектов или их элементов.

Использование приведенных заданий способствует совершенствованию умений, характеризующих процесс создания и оперирования пространственными образами, а также развитию исследовательских умений младших школьников. Например, решение задач на вычленение из состава чертежа требуемых фигур, на определение взаимного расположения пространственных объектов или их элементов требует не только зрительного выделения фигур, попадающих непосредственно в поле зрения, или их взаимного расположения, что уже способствует развитию пространственных представлений, но и применения различных критериев анализа пространственного образа, что дает возможность мысленно перекомбинировать элементы чертежа и выделять на этой основе новые фигуры. Таким образом, задания способствуют развитию умений удерживать образ в памяти, рассматривая его с различных точек зрения; произвольно менять точку отсчета, анализировать пространственный образ, вычленять его форму и т.д.

Задания на распознавание объекта на основе сопоставления его различных изображений предполагает мысленное сопоставление разнотипных изображений

объекта (например, рисунка и чертежа, развертки и модели и т.п.). Задание способствует формированию и развитию умения создавать пространственный образ на основе восприятия различных изображений.

В процессе выполнения заданий на распознавание пространственных объектов по их словесному описанию необходимо мысленно представить описываемый объект и его элементы, удерживая его в памяти, проводить анализ и синтез пространственного образа, в некоторых случаях осуществлять глазомерную оценку линейных и угловых величин.

При выполнении упражнений на исследование свойств пространственных объектов у учащихся формируются умения сопоставлять модели изучаемых фигур с их рисунками и чертежами, находить какой-то элемент модели на ее рисунке, чертеже или развертке, выявлять особенности изображения отдельных частей фигур на чертеже, устанавливать вид фигуры по ее рисунку, чертежу или развертке, а также определять местоположение фигуры относительно других по данному рисунку.

В начальных классах можно использовать следующие виды упражнений: а) на распознавание отдельных видов изображений фигур (моделей, рисунков, чертежей); б) на описание характеристических признаков различных пространственных фигур; в) на сравнение пространственных фигур; г) на выяснение взаимного расположения пространственных фигур; д) на расстановку моделей пространственных фигур перед наблюдателем в соответствии с данным рисунком; е) на сопоставление различных видов изображения пространственных фигур (рисунки, схемы, чертежи) с моделями этих фигур; ж) на сопоставление пространственной фигуры и ее развертки, на корректировку местоположения отметки, сделанной на модели фигуры и ее развертки; з) на нахождение некоторых плоских фигур на моделях пространственных фигур; и) на «геометрическую зоркость», связанные с вычленением требуемых фигур на имеющемся чертеже и др.

Убедившись в достаточном уровне сформированности навыка выполнения данных упражнений с опорой на наглядность, можно предложить учащимся выполнить некоторые из них «в воображении». Задания данного типа служат для развития умения распознавать пространственные образы, что характеризует уровень их создания, но в процессе создания часто приходится и оперировать образами, мысленно изменяя их пространственное положение, структуру, переходя от одного вида наглядности к другому. Эти действия способствуют активному развитию исследовательских способностей и пространственных представлений обучающихся.

Таким образом, приобщение детей к исследовательской деятельности нужно начинать в младшем школьном возрасте, когда процесс формирования исследовательских способностей опирается на такие психолого-физиологические особенности этого возраста, как целостное мировосприятие, врожденная любознательность и эмоциональная восприимчивость.

Литература

1. Маклаева Э.В. Активизация познавательной деятельности младших школьников средствами начального курса математики // Актуальные проблемы теории и практики психологических, психолого-педагогических и педагогических исследований: сборник трудов Международной научно-практической конференции «XV Левитовские чтения» (г. Москва, 15–16 апреля 2020 г.): В 3 т. / ред. колл.: Т.С. Комарова (отв. ред.), Т.Н. Мельников, В.К. Виттенбек, А.С. Москвина и др. – М.: Издательство Перо, 2020. – С. 481–486.
2. Маклаева Э.В. Применение технологии развития критического мышления в начальной школе // Мир, открытый детству: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) / Уральский государственный педагогический университет; отв. ред. Е.В. Коротаева. – Екатеринбург: [б. и.], 2021. – С. 214–220.
3. Маклаева Э.В., Федорова С.В. Способы организации рефлексивной деятельности младших школьников при выполнении учебных проектов // Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. – 2017. – Вып. 56. – Ч. 10.

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Э.В. Фролова¹, В.В. Осьмякова²

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

¹к.п.н., доцент; e-mail: mak_ela@mail.ru; ²студент; e-mail: vera.mochalova@yandex.ru
Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье рассматривается проблема развития познавательных универсальных учебных действий младших школьников посредством использования на уроках математики информационно-коммуникативных технологий. Перечисляются и анализируются преимущества использования информационно-коммуникационных технологий для развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся на уроках математики в начальных классах

Ключевые слова: познавательные универсальные учебные действия; информационно-коммуникационные технологии; младшие школьники; урок математики.

В настоящее время школы обеспечиваются современными компьютерами, интерактивным оборудованием, электронными ресурсами, доступом к интернету. Это способствует внедрению в процесс обучения новых педагогических технологий. При использовании информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) на уроках математики в начальных классах у учителя появляется возможность индивидуализировать обучение не только по темпу изучения материала, но и по логике и типу восприятия учеников, а также создать особые, благоприятные условия для развития творческих способностей каждого ребенка. Учитель может использовать электронную почту, электронный журнал, платформы и мессенджеры для быстрого и удобного общения, взаимодействия с детьми и родителями, а также организации дистанционного обучения. Исполни-

зование педагогических программных средств контроля дает существенную экономию времени учителя и учащихся, способствует росту качества знания, повышает информационную культуру, освобождает учителя от трудоемкой работы по проверке знаний [4].

Информационно-коммуникационные технологии играют ключевую роль для развития познавательных универсальных учебных действий младших школьников на уроках математики, а именно таких общеучебных универсальных действий, как фиксация (запись) информации с помощью различных технических средств; создание простых гипермедиасообщений; поиск информации; построение простейших моделей объектов и процессов; структурирование информации, её организация и представление в виде диаграмм, картосхем, линий времени и пр.; логических универсальных действий: выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов; установление причинно-следственных связей; синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; подведение под понятие, выведение следствий; доказательство; анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); выдвижение гипотез и их обоснование; построение логической цепи рассуждений; учебных действий постановки и решения проблемы: формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

На уроках математики в начальных классах для развития перечисленных выше познавательных универсальных учебных действий могут быть использованы следующие информационно-коммуникационные технологии: *моделирование и интерпретация информации об изучаемых или исследуемых объектах* (например, проведение виртуальных экспериментов, опытов; построение чертежей и графиков, моделей, а также их преобразований, в процессе чего ученики обнаруживают новые и неизвестные факты и свойства еще не нашедшие описания, объяснения, обоснования до этого); *визуализация учебной информации* (а именно, наглядное представление: чертежей, графиков, моделей, иллюстрирующих задачи теоретического характера, практических ситуаций, реальных процессов и явлений, математических процессов и явлений окружающей действительности) [2].

Информационно-коммуникационные технологии обладают многими возможностями, которые могут быть использованы для развития познавательных универсальных учебных действий младших школьников на уроках математики. Информационно-коммуникационные технологии позволяют:

- представлять в цифровой форме информацию об изучаемых на уроках математики объектах, явлениях, процессах, а также собирать, хранить, накапливать и обрабатывать эту информацию;
- улучшать наглядность представления материала за счет цвета, звука, движения;
- использовать различные формы представления данных об изучаемом объекте, с помощью интерактивных досок и возможностей интерактивной графики ученики на уроках математики могут разрабатывать виртуальные таблицы,

схемы, графики, каталоги, что способствует систематизированию полученной информации, облегчению проведения анализа, сравнения и обобщения [3];

- исследовать математические модели и при необходимости изменять их параметры и создавать новые, свои собственные модели;

- использовать ресурсы интернета во время организации самостоятельной работы учеников поискового характера и подготовки учебных проектов и др.;

- использовать в процессе обучения различные игровые технологии и дидактические игры, которые способствуют формированию интереса к предмету, совершенствованию знаний и способов математической деятельности, и создают благоприятную эмоциональную окраску учебно-познавательной деятельности;

- развивать самостоятельность и творческую активность учащихся [1].

Существует множество разнообразных методов, приемов и форм использования информационно-коммуникационных технологий, при этом в зависимости от дидактических целей может организовываться работа всей группой или подгруппами, парами или индивидуально.

Выделяют следующие организационно-педагогические условия использования информационно-коммуникационных технологий как средства развития познавательных универсальных учебных действий учащихся начальных классов на уроках математики:

- вовлечение учащихся в поисковую познавательную деятельность (а именно: постановка проблем, накопление информации, формулировка выводов и выявление возможностей применения полученного результата), организуемую на основе наблюдений, измерений, построений, компьютерного моделирования, осуществляемых с использованием цифровых ресурсов, анимированного эксперимента, виртуальных лабораторий и осуществляемую, как под руководством учителя, так и самостоятельно;

- систематическое и целенаправленное осуществление на основе ИКТ визуализации и иллюстрации изучаемого математического содержания, что способствует формированию познавательной мотивации, возбуждению интереса к изучению предмета, развитию наглядно-образного мышления, формированию умения создавать, применять и преобразовывать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- организация самостоятельной деятельности учащихся по использованию ИКТ для поиска, усвоения и овладения применением учебной информации, для выполнения познавательных задач, учебных и творческих проектов с учетом индивидуальных образовательных возможностей, особенностей и потребностей учащихся;

- осуществление поэтапного и поэлементного дифференцированного контроля, самоконтроля и коррекции математических знаний и умений учащихся, реализуемых с помощью контролирующих программных средств ИКТ [5].

Следовательно, использование информационно-коммуникационных технологий на уроках математики дают ученику возможность активно подключаться к демонстрации, при этом позволяют ему по мере необходимости ускорять, замедлять или повторять изучаемый материал, а также с помощью ИКТ

ученики могут моделировать сложные математические процессы и управлять ими, фиксировать на экране монитора необходимую информацию, что способствует развитию у них воображения и модельного видения.

Использование компьютерного комплекса, проектора, интерактивной доски, презентаций позволяет вывести современные уроки математики на качественно новый уровень, так как активизирует процесс обучения путем использования новых привлекательных форм представления учебной информации, привлекает учащихся к активной познавательной деятельности благодаря новизне.

Литература

1. Исламова Д.Р. Использование ИКТ для формирования УУД на уроках математики // Молодой ученый. – 2020. – №19 (309). – С. 467–469.
2. Кондратьева Е.С. Развитие познавательного интереса у младших школьников через использование информационных технологий на уроках математики // Проблемы педагогики. – 2015. – №1 (2).
3. Маклаева Э.В., Федорова С.В. Методические основы конструирования персонального сайта педагога как средства обеспечения интерактивного взаимодействия субъектов образовательного процесса // Проблемы гуманитарного образования в аспекте новых научных парадигм: сборник материалов IV Всерос. дистанц. науч.-практич. конф. – Махачкала: АЛЕФ, 2022. – С. 202–207.
4. Осьмякова В.В. Педагогические условия развития познавательных универсальных учебных действий через использование информационно-коммуникационных технологий на уроках математики // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования: сборник статей участников Всерос. науч.-практич. конф. с международным участием / Арзамасский филиал ННГУ. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2021. – С. 334–338.
5. Суркина З.П. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики (из опыта работы) // Педагогика: традиции и инновации: материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Казань, январь 2018 г.). – Казань: Бук, 2018. – С. 48–51.

ОСОБЕННОСТИ НООРСИНГА И КРАУДСОРСИНГА КАК ИННОВАЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ

С.В. Щербатых¹, М.С., Артюхина², О.И., Артюхин³

¹Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина

Институт математики, естествознания и техники

Россия, Липецкая область, г. Елец; e-mail: shcherserg@mail.ru

Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, Арзамасский филиал ННГУ

²к.п.н., доцент, ³к.п.н., доцент; e-mail: marimari07@mail.ru

Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас

В статье представлен обзор технологий краудсорсинга и ноосорсинга как элемента интерактивного обучения математике. Краудсорсинг и ноосорсинг представляют собой коллективное решение социально значимых задач. Приведен пример адаптации крауд-проекта при обучении математике на гуманитарных направлениях подготовки.

Ключевые слова: интерактивное обучение математике; краудсорсинг; ноосорсинг; крауд-проект.

Интерактивное обучение математике представляет собой обучение на основе активного и продуктивного педагогического взаимодействия (педагогическая интеракция) в насыщенной цифровой образовательной среде. Анализ научно-методической литературы и экспериментальная работа позволила разработать технологию обучения математическим дисциплинам на основе интерактивного обучения, выступающего как внутренний ресурс и главное условие для развития математической компетентности и самоактуализации личности бакалавров на основе интерактивной модели обучения. Возможности цифровой предметной среды являются ключевым аспектом в подборе методов, форм и средств обучения математике.

Интерактивное обучение математике выступает как внутренний ресурс и главное условие для развития математической компетентности и самоактуализации личности будущих бакалавров гуманитарных направлений подготовки через интеграцию интерактивных педагогических технологий обучения в цифровую образовательную среду.

Новые образовательные результаты обучения изменяют структуру, содержание, формы и средства диагностики и оценки качества математической подготовки.

Одним из эффективных методов обучения является краудсорсинг- и ноосорсинг-технологии. Краудсорсинг-технология представляет собой проект по решению социально значимой проблемы на благотворительной основе, в которой могут принимать участие все желающие и предлагать разнообразные варианты решений через сетевые технологии. Краудсорсинг (с англ. crowdsourcing – «ресурс толпы») в общем смысле трактуется как система коллективного интеллекта, подразумевающая сбор независимых решений неких задач произвольными участниками. Современные информационные технологии способствуют вовлечению большой группы субъектов, каждый из которых обладает собственным багажом знаний, сведений. Ноосорсинг-технология схожа с краудсорсингом, только осуществляется в экспертном сообществе.

Краудсорсинг-технология, направленная на применение фундаментальных и прикладных математических знаний студентов (по завершении изучения математических дисциплин, а также после завершения обучения вузе), является мощным педагогическим инструментом интерактивного обучения математике. В процессе обучения математике краудсорсинг может применяться как по изучению всего курса, так и отдельного раздела с привлечением студентов различных направлений подготовки. Были разработаны этапы работы в курсе обучения математики на основе краудсорсинг-технологии:

Организационный этап:

1. Формулировка проблемы.
2. Формирование рабочих групп (2–4 студента), но также возможно индивидуальное участие.
3. Подбор интернет-площадки.
4. Формирование экспертной группф (педагоги математических и профильных дисциплин).

Сетевая работа:

1. Организация доступа к интернет-площадке;
2. Регистрация участников.
3. Погружение в проблему.

Аналитический этап:

1. Выявление проблемных точек.

3. Определение математического инструментария для решения поставленной задачи в контексте определенной проблемы.

Сетевая работа:

1. Сетевое обсуждение.

2. Выявление наиболее значимой проблемы, решаемой математическим инструментарием.

3. Формирование рабочих групп (возможность создания новых групп или работа уже сложившихся).

4. Рекомендации по оформлению крауд-проекта.

Проектный этап:

1. Математическое моделирование в контексте поставленной задачи, включающее консультации с педагогами математических дисциплин.

2. Оформление крауд-проекта.

3. Загрузка крауд-проекта на интернет-площадку.

Сетевая работа:

1. Открытое обсуждение проектов.

2. Выбор наиболее удачного или коллективный отбор множества наилучших проектов

3. Рекомендации по защите крауд-проекта.

Отчетный этап:

1. Защита крауд-проекта (очный и дистанционный форматы).

2. Оценка крауд-проекта (эксперты).

Сетевая работа:

1. Рефлексия, оценка членов рабочей группы, самооценка при работе на крауд-проектом.

2. Дальнейшее продвижение проекта.

На основе разработанной технологии обучающимся очной и заочной форм обучения на направлениях подготовки «Государственное и муниципальное направление», «Социальная работа» в рамках изучения раздела «Аналитическая геометрия» дисциплины «Математика» был предложен крауд-проект «Организация доступной среды для обучающихся с ОВЗ». Сетевая работа осуществлялась с помощью облачных технологий, телеграмм-канала и видео-платформы Zoom. Рабочее интернет-облако содержало всю необходимую информацию (справочную, методические рекомендации) и было доступно всем участникам. Математическое моделирование проектного этапа было представлено следующими составляющими:

1. Обоснование проектной работы;
2. Подготовка чертежного проекта;

3. Математический расчет с использованием знаний аналитической геометрии;
4. Подготовка макета и экономическое обоснование проекта;
5. Открытая защита проекта.

Сетевая работа позволила выявить оптимальный проект и подготовить полное обоснование и план дальнейших действий по его установке. Проведенная обучающимися рефлексия и самооценка показала высокий уровень интереса к проведенной работе, выделила значимость математических знаний для решения профессионально-значимых задач и повысила уровень вовлеченности к изучению математики на непрофильных направлениях подготовки.

Литература

1. Артюхина М.С. Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся средствами математики на непрофильных направлениях подготовки // Научно-методический журнал «CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование». – 2022. – № 3 (27). – С. 59–68.
2. Ланщикова Г.А., Позднякова Т.Ю., Сухарев А.И. Применение технологии краудсорсинга в современном образовательном процессе // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 4. – С. 39.

Научное издание
**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
*Сборник статей участников
III Всероссийской научно-практической конференции
24–25 ноября 2022 г.*

Технический редактор и корректор Н.В. Жучкова
Дизайн обложки Д.С. Парадеев
Верстка и вывод оригинал-макета З.Ю. Скочигоровой

Подписано в печать 28.11.2022. Формат 60х84/16
Усл. печ. листов 16,3. Тираж 300 экз. Заказ № 99/22

Издательство Арзамасского филиала ННГУ
607220, Россия, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. К. Маркса, д. 36

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии
Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского
603000, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Большая Покровская, д. 37

ISBN 978-5-6046143-2-7



9 785604 614327