

НАУКА



ONLINE

ЭЛЕКТРОННЫЙ  
НАУЧНЫЙ  
ЖУРНАЛ

№3 (4) | 2018

ОБЩИЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТОЧНЫХ НАУК

[HTTP://JOURNAL-NO.ULSPU.RU/](http://journal-no.ulspu.ru/)

### Редакционная коллегия

Главный редактор – **Фёдорова Екатерина Александровна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Артемьева Елена Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры географии и экологии Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Демин Максим Викторович**, кандидат физико-математических наук, директор департамента по научной работе Балтийского федерального университета им. И. Канта, г. Калининград

**Идрисов Ринат Галимович**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования Стерлитамакского филиала ФГБОУ ВО "Башкирский государственный университет"

**Капитанчук Василий Вячеславович**, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики Ульяновского института гражданской авиации им. Главного маршала авиации Б. П. Бугаева

**Медетов Нурлан Амирович**, доктор физико-математических наук, декан факультета информационных технологий Костанайского государственного университета им.А.Байтурсынова, г.Костанай, республика Казахстан

**Пестова Наталия Юрьевна**, кандидат химических наук, доцент кафедры биологии и химии Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Пырова Светлана Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и химии Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Федоров Владимир Николаевич**, кандидат географических наук, доцент, декан естественно-географического факультета Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Цыганов Андрей Владимирович**, кандидат физико – математических наук, заведующий научно - исследовательской лабораторией математического моделирования, доцент кафедры высшей математики Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Червон Сергей Викторович**, доктор физико – математических наук, профессор кафедры физики и технических дисциплин Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Шишкарев Виктор Вячеславович**, кандидат технических наук, доцент кафедры физики и технических дисциплин Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Шубович Валерий Геннадьевич**, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, заведующий кафедрой информатики, профессор кафедры информатики Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

## СОДЕРЖАНИЕ

### **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ..... 4**

Жданова М. С., Артемьева Е.А. К влиянию ветряков на миграции птиц в окрестностях села Красный Яр Чердаклинского района Ульяновской области ... 4

Опарина С.Н. Ценопопуляция *Laser trilobum*(L.) Borkh. ex G.Gaertn.) в Сенгилеевском районе Ульяновской области: состояние и перспективы ..... 12

### **НАУКИ О ЗЕМЛЕ ..... 27**

Аксенова М.Ю., Паляева Е.В. География геокультурного пространства сельской местности Николаевского района Ульяновской области ..... 27

Бураков С.О., Казакова Н.А. Географическая дифференциация температуры и осадков на территории Ульяновской области..... 38

Оганесян К.К., Истомина Е.Ю. Эколого-географическая характеристика села Новое Погорелово Карсунского района Ульяновской области ..... 43

### **ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ ..... 51**

Титова С.О., Пестова Н.Ю. Активность природных адсорбентов: сравнительная характеристика поглощения полярных органических примесей..... 51

### **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ ..... 60**

Алтунин К.К., Петрова Е.А. Разработка модульной структуры электронного курса по физике в рамках темы "Динамика" ..... 60

Алтунин К.К. Разработка информационного сопровождения изучения темы, посвященной изучению приближения эффективной среды в курсе нанооптики..... 80

Алтунин К.К., Кандрашкина М.С. Разработка электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике в TurboSite..... 94

### **ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ ..... 115**

Громова Е.М., Шубович В.Г. Информационная культура будущих учителей: анализ отечественных подходов к формированию ..... 115

Сайфутдинова Р.Р., Шубович В.Г. Цифровая экономика..... 123

Сайфутдинов Р.А., Товстуха А.А. Регулирование аграрного сектора экономики ..... 128

## Биологические науки

УДК 598.26

ББК 28 Г (2)

### **К влиянию ветряков на миграции птиц в окрестностях села Красный Яр Чердаклинского района Ульяновской области**

**Жданова Мария Сергеевна,**

магистрант Естественно-географического факультета, Геоэкология и химия окружающей среды, 1 курс.

**Артемьева Елена Александровна,**

доктор биологических наук, профессор кафедры географии и экологии, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Рассматриваются основные тенденции влияния ВЭС ветропарка «Ульяновский» на особенности миграции птиц на Левобережье города Ульяновска и Ульяновской области. Подчеркивается роль ВЭС в формировании видового состава и направлений миграции птиц. Рассматривается зависимость состояния популяций птиц и их миграций на исследуемой территории от влияния ВЭС.

**Ключевые слова:** популяция, птицы, ВЭС, миграции, город Ульяновск, Ульяновская область.

#### **Введение**

Изучение влияния ветрогенераторов на миграцию птиц в окрестностях села Красный Яр Чердаклинского района Ульяновской области поможет избежать гибели множества птиц в период миграции и сохранить экологический баланс данной территории.

На основе результатов проведенного исследования будет возможно создание природоохранного цикла мероприятий по поддержке и сохранению мигрирующих птиц от гибели.

Цель работы – изучение влияния ветрогенераторов на миграцию птиц в окрестностях села Красный Яр Чердаклинского района Ульяновской области.

### **Материал и методы**

В течение полевых сезонов 2017–2018 гг. исследования проводились в окрестностях села Красный Яр, на территории Чердаклинского района Ульяновской области.

Возможное негативное воздействие ветровых энергетических станций (ВЭС) на природные комплексы лежит в плоскости прямого и косвенного воздействия: занятие территорий, отпугивание мигрирующих птиц вращающимися элементами ветровых установок и ночным освещением, столкновение птиц с лопастями и вертикальными конструкциями ветряков (<http://docplayer.ru/57762954-Review-article-badzhi-r-metodiki-izucheniya-migraciy-ptic-na-territoriyah-etrovyh-elektrostantsiy.html>).

Метод картографирования применялся при необходимости получить точные (близкие к абсолютным) данные о численности разных видов на данном конкретном участке территории; метод точечных учетов – для слежения за изменениями численности разных (модельных) видов, а также для исследований в очень мозаичном ландшафте. Маршрутный метод использовался для получения силами ограниченного числа наблюдателей данных об относительных плотностях особей птиц в разных биотопах при их небольшой мозаичности. В данной работе был применен метод точечных учетов и метод наблюдения.

Для уточнения наблюдений были использованы данные сайта «Птицы Среднего Поволжья» (<http://volgabirds.ru/forum/ulyanovskaya-oblast/117-ornitologicheskie-khroniki-ulyanovskoj-etroelektrostantsii-uves?start=80>)

(Бородин О.В., Корольков М.А., Москвичев А.Н., Смирнова С.Л., 2017, 2018).

### **Результаты**

В результате проведенных исследований составлен видовой список птиц, зарегистрированных и мигрирующих на территории ВЭС, испытывающих непосредственное влияние ветропарка «Ульяновский» (7 отрядов, 17 семейств, 54 вида). Из учтенных таксонов птиц 9 пролетных и летующих видов, 17 оседлых видов, 3 кочующих вида, 45 гнездящихся видов, 26 перелетных видов, 9 редких и занесенных в Красные книги РФ и Ульяновской области (полевой лунь (*Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766)), орёл-карлик (*Hieraaetus pennatus* (J.E. Gmelin, 1788)), могильник (*Aquila heliaca*, (Savigny, 1809)), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758)) (*Accipitriformes*, *Accipitridae*); сапсан (*Falco peregrinus*, Tunstall, 1771), кобчик (*Falco vespertinus* (Linnaeus, 1766)) (*Falconiformes*, *Falconidae*); клинтух (*Columbaoenas* (Linnaeus, 1758)) (*Columbiformes*, *Columbida*); *Passeriformes*: серый сорокопуд (*Lanius excubitor* (Linnaeus, 1758) (*Laniidae*); снегирь обыкновенный (*Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758)) (*Fringillidae*) (Артемьева, др., 2017; Красная книга Ульяновской области, 2008, 2015). Основные результаты проведенных исследований представлены на рис. 1, в табл. 1–3.

Лидирующие позиции в суточных миграциях на территории ветропарка «Ульяновский» занимают семейства Врановые (51%), а в сезонных миграциях – Вьюрковые (24%) и Воробьиные (16%), Чайковые, Скворцовые и Трясогузковые (2%), Голубиные (1%), участие остальных групп птиц в миграциях составляет менее 1%. Серая ворона, грач, галка, ворон совершают преимущественно суточные миграции, которые связаны с посещением свалок ТБО во время кормления и последующим поиском мест ночевки. Наличие ветропарка на миграционном пути оказывает влияние на видовой состав птиц – лидирующие позиции в сезонных миграциях ранее занимали семейства Голубиные (миграция клинтуха и вяхиря), Бекасовые (различные виды куликов), Трясогузковые и Жаворонковые.

Максимальное количество птиц, мигрирующих на территории ВЭС «Ульяновский», приходится на ноябрь 2017 года. Это связано с пиком сезонных миграций, в которых принимает участие более 50% гнездящихся видов птиц.

Осенние сезонные миграции вызваны ухудшением погодных условий, а именно резкое снижение температур, выпадение осадков (снежного покрова); следовательно, снижение привычного для птиц количества кормовых запасов. Для Ульяновской области и всего региона Среднего Поволжья в ноябре наблюдается максимум осеннего пролета птиц. Наличие ветропарка на миграционном пути оказывает влияние на динамику осеннего пролета птиц – на графике появляются два пика пролета – в сентябре и в ноябре, тогда как ранее наблюдался лишь один пик – в октябре.

Минимальное количество мигрирующих птиц приходится на март 2018 года. Это связано с самым началом сезонных миграций, когда самые ранние перелетные виды птиц возвращаются с мест зимовок, например, полевой жаворонок, др. Весенние сезонные миграции связаны с началом периода гнездования и возвращением птиц на гнездовые территории. Для Ульяновской области и всего региона Среднего Поволжья в марте начинается весенний пролет птиц.

Наличие ветропарка на миграционном пути также оказывает влияние на динамику весеннего пролета птиц – на графике, начиная с марта, миграционный поток резко сокращается и стремится к нулю, тогда как ранее весенний пролет набирал силу в начале апреля и достигал максимума в его последней декаде.

Максимальное количество особей птиц, мигрирующих на изучаемой территории (94,86%) – массовые виды птиц. Массовые виды, как правило, синантропные и эврибионты, которые встречаются в нескольких или во всех типах биотопов. Минимальное количество особей птиц (менее 0,46%) – редкие виды птиц. Это птицы, которые занесены в Красную книгу Российской Федерации и Ульяновской области. Это исчезающие и редкие виды. 4,68% составляют фоновые виды птиц. Фоновые виды – это виды, характерные для определенного типа биотопа. Наличие ветропарка на миграционном пути оказывает влияние на соотношение массовых, фоновых и редких видов птиц – ранее фоновые виды составляли основу миграционного потока.



Ветропарк вызывает смещение основного направления сезонных миграций птиц и отклоняет его севернее и восточнее прежнего положения относительно русла р. Волги (Куйбышевского водохранилища). В целом миграция проходит в рукаве, шириной от 5 до 20 км от берега, вдоль береговой линии. Птицы, как правило, в сезонных миграциях используют общие контуры крупных рек для ориентации и корректировки направления перемещений. Относительно суточных перемещений можно отметить, что их направления соответствуют положению свалок ТБО, которые регулярно посещаются птицами для кормления – они мигрируют со свалок в Больших Ключищах и Баратаевке (с правого берега) на свалку и бойню в Красном Яру (на левый берег), и обратно после ночевки в лесополосах у ветропарка.

Отдельные ветрогенераторы оказывают влияние на структуру стаи и ее порядок во время полета – так при непосредственном приближении к ветрогенератору нарушается порядок в структуре стаи, и птицы вынуждены облетать ветрогенератор на полном ходу, чтобы не оказаться травмированными, также высота пролета стаи должна быть безопасна, чтобы не произошло столкновение с ветрогенератором.



Рис. 1. Динамика миграции птиц по месяцам на территории ВЭС.

Таблица 1

Количество особей мигрирующих птиц, отмеченных на территории Ветропарка «Ульяновский».

Месяц и год наблюдения	Количество особей птиц
Август 2017	120
Сентябрь 2017	10225
Октябрь 2017	8483
Ноябрь 2017	11372
Декабрь 2017	3515
Январь 2018	4467
Февраль 2018	3633
Март 2018	2326
Всего	44141

Таблица 2

Доля участия в миграции массовых, фоновых и редких видов птиц.

Виды птиц	Количество особей
Массовые – 94,86%	40810
Фоновые – 4,68%	2014
Редкие – 0,46%	199
Общее количество особей	43023

Таблица 3

Относительные размеры видов птиц, отмеченных на территории ветропарка «Ульяновский».

Относительные размеры птиц	Количество видов
Очень крупные – 17%	9
Крупные – 8%	4
Средних размеров – 32%	17
Мелкие – 43%	23
Всего	53

## Обсуждение

В результате проведенных исследований показано, что наличие ветропарка на миграционном пути птиц оказывает влияние на видовой состав – смену доминантов в сезонных миграциях (вьюрковые и воробьиные сменили голубиных, бекасовых, трясогузковых и жаворонковых).

Исследования показали, что в условиях влияния ВЭС на миграции птиц максимальное количество особей птиц, мигрирующих на изучаемой территории (94,86%) принадлежат массовым видам птиц. 4,68% составляют фоновые виды птиц. Минимальное количество особей птиц (менее 0,46%) составляют редкие виды птиц, занесенные в Красные книги Ульяновской области и РФ.

Относительные размеры птиц, совершающих миграции на территории ВЭС, варьируются от очень крупных (17%) до мелких видов птиц (43%). Во время наблюдения отмечено, что самое большое влияние ультразвуковых отпугивателей оказывается на мелкие виды воробьинообразных птиц. Минимальное влияние оказывается на птиц крупных и средних размеров. Очень крупные виды птиц полностью игнорируют наличие ветряков на территории миграции.

Наличие ветропарка на миграционном пути оказывает влияние на динамику осеннего пролета птиц – на графике появляются два пика пролета – в сентябре и в ноябре, а также весеннего пролета птиц – на графике, начиная с марта, миграционный поток резко сокращается и стремится к нулю.

Ветропарк вызывает смещение основного направления сезонных миграций птиц и отклоняет его севернее и восточнее прежнего положения относительно русла р. Волги (Куйбышевского водохранилища).

## Заключение

Проведено изучение влияния ветрогенераторов на миграцию птиц в окрестностях села Красный Яр Чердаклинского района Ульяновской области, в результате которого достигнуто следующее.

1. На основании литературных данных проведено исследование современного состояния ветроэнергетики в России на текущий момент. Показана необходимость развития данной отрасли энергетики как альтернативной и природосберегающей, энергосберегающей отрасли.

2. На основании литературных данных проанализированы основные характеристики ветрогенераторов и их основные типы и виды. Показано довольно большое разнообразие данных установок на текущий момент, которые отвечают требованиям энергетической отрасли.

3. На основании проведенных исследований выявлены основные характеристики ветропарка «Ульяновский» и перспективы его развития. В настоящий момент ветропарк уже вырабатывает электроэнергию и в перспективе предусмотрено его дальнейшее развитие.

4. В ходе исследования и на основе литературных данных проведена оценка влияния работы ветрогенераторов на окружающую среду и животный мир. В целом, можно заключить, что ветрогенераторы обладают отрицательным влиянием на биоту в следствие вибрации и вращения, мелькания лопастей, излучением инфразвука, др.

5. В ходе исследования проанализировано влияние работы Ветропарка Ульяновский на миграцию птиц в окрестностях села Красный Яр Чердаклинского района Ульяновской области. На территории ветропарка «Ульяновский» зарегистрировано 54 вида птиц из 7 отрядов и 17 семейств.

**Благодарности.** Авторы выражают искреннюю признательность орнитологам М.А. Королькову и А.Н. Москвичеву за предоставленные материалы наблюдений, а также региональному отделению РФФИ, проект №18-44-730002\18.

#### Список литературы

1. Артемьева Е.А., Масленников А.В., Масленникова Л.А., Корепов М.В., Корепова Д.А., Корольков М.А., Кривошеев В.А., Бородин О.В., Смирнова С.Л. Новые и перспективные ООПТ Ульяновской области / Под ред. Е.А. Артемьевой; Ульяновский государственный педагогический университет

им. И. Н. Ульянова. – Ульяновск: Издательство «Корпорация технологий продвижения», 2017. – 268 с.

2. Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С. Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск: Изд-во «Артишок», 2008. – 508 с.

3. Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, А.В. Масленникова, М.В. Корепова; Правительство Ульяновской области. – М.: Издательство «Буки Веди», 2015. 550 с.

4. <http://docplayer.ru/57762954-Review-article-badzhi-r-metodiki-izucheniya-migraciy-ptic-na-territoriyah-vetrovyh-elektrostantsiy.html> (дата обращения: 12.04.2018 г.).

5. Бородин О.В., Корольков М.А., Москвичев А.Н., Смирнова С.Л. Орнитологические хроники. 2017, 2018) (<http://volgabirds.ru/forum/ulyanovskaya-oblast/117-ornitologicheskie-khroniki-ulyanovskoj-vetroelektrostantsii-uves?start=80>) (дата обращения: 12.04.2018 г.).

УДК 574.3; 58.009

ББК 28.58

## **Ценопопуляция *Laser trilobum*(L.) Borkh. ex G.Gaertn.) в Сенгилеевском районе Ульяновской области: состояние и перспективы**

**Опарина Светлана Николаевна,**

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.Ульянова, г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Проведено комплексное исследование ценопопуляции плиоценового реликта *Laser trilobum* в Сенгилеевском районе Ульяновской области, включающее в себя анализ фитоценотического окружения и плотности ценопопуляции, семенной продуктивности и возможности

семенного возобновления, макроморфологические исследования плодов, возрастную и виталитетную структуры. Полученные данные свидетельствуют о депрессивном характере ценопопуляции, которая в возрастном отношении является неполночленной и дефинитивной с низким коэффициентом семенной продуктивности. Обсуждаются причины такого состояния ценопопуляции и дается неблагоприятный прогноз о ее дальнейшем существовании при отсутствии надлежащих неотложных мер охраны местообитания.

**Ключевые слова:** ценопопуляция, проективное покрытие, виталитет, возрастное состояние, семенная продуктивность, мерикарпий.

Лазурник трехлопастный – плиоценовый реликт, имеющий статус редкого вида [12, 856 с.]. Род включает в себя 3 вида лазурника, которые распространены в Европе и Западной Азии. В России один вид – лазурник трехлопастной, растущий в светлых лесах, по опушкам и в кустарниках. На территории Ульяновской области *L.trilobum* встречается спорадически, в виде небольших ценопопуляций, исследований которых, сколько нибудь полных и разносторонних, не проводилось, хотя и фиксировалось постепенное сужение ареалов лазурника в местах естественного обитания.

Целью настоящей работы было комплексное изучение ценопопуляции *L.trilobum* произрастающей в широколиственном лесу близ п. Красный Гуляй Сенгилеевского района Ульяновской области. Исследования включали в себя: анализ фитоценотического окружения *L. trilobum*, и плотности его ценопопуляции, определение семенной продуктивности и возможности семенного возобновления вида, макроморфологические исследования плодов, составление подробных морфологических описаний и оригинальных изображений, исследование возрастной и виталитетной структуры ценопопуляции. Данные исследования были направлены на выявление текущего состояния ценопопуляции, перспектив ее дальнейшего

существования и теоретического обоснования ее сохранения, охраны и интродукции.

### § 1. Методики исследований.

Для выявления полного флористического состава закладывались 3 пробные площадки размером 1x1 м. По периметру и диагоналям каждой площадки все встреченные виды записывались и одновременно проводилась оценка их проективного покрытия и обилия.

При описании морфометрических особенностей растений использовалась терминология, предложенная в работе Ю.А. Злобина [6, 60 с.]. Морфологические описания плодов производились с использованием стереоскопического микроскопа МБС-10. Учитывались следующие признаки: форма мерикарпиев, скульптура их поверхности со спинной и комиссуральной стороны, окраска и форма рубчика. Биометрические показатели мерикарпиев (линейные – длина и ширина) определялись при помощи окулярного микрометра и статистически обрабатывались. Вес мерикарпиев определялся при помощи торсионных весов типа ВТ. Объем выборки составил 50 штук.

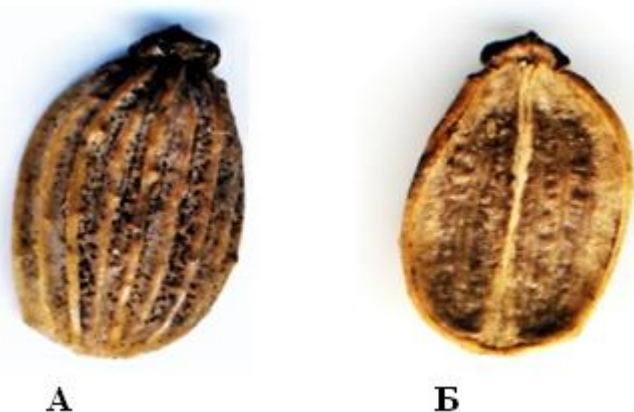


Рис. 1. Внешний вид мерикарпиев *L. trilobum*: А - спинная сторона, Б – комиссуральная сторона

Семенную продуктивность определяли по общепринятой методике [2, с. 287-296]. Учитывали число репродуктивных побегов, число цветков и плодов

на репродуктивный побег, в плодах подсчитывали число семян и семяночек. Путем пересчета определяли потенциальную (число семяночек – ПСП) и реальную (число семян – РСП) семенную продуктивность особи. Коэффициент семенной продуктивности рассчитывается по формуле:

$$K_{сп} = РСП/ПСП \times 100\% .$$

Анализ виталитетного состояния ценопопуляции *L. trilobum* проводился методом двухфакторного анализа [7, 148 с.]. Использовались два морфометрических показателя – фитомасса стебля и фитомасса репродуктивных органов. На основе этих показателей высчитывался Q – фактор (Q-факторный анализ). Q-индекс позволяет выделить три основных виталитетных типа ценопопуляций:

1. Процветающие ценопопуляции характеризуются преобладанием особей первого (а) класса виталитета. Критическое условие их выделения соответствует неравенству:

$$Q = 1/2 (a + b) > c ;$$

2. Равновесные ценопопуляции характеризуются равенством встречаемости особей виталитетных классов "а", "в" и "с". Для них неравенство принимает вид:

$$Q = 1/2 (a + b) = c ;$$

3. Депрессивные ценопопуляции характеризуются преобладанием особей третьего (с) класса виталитета. Критическое условие их выделения отвечает неравенству:

$$Q = 1/2 (a + b) < c .$$

Объем выборки составил 20 особей.

Для изучения возрастного состава ценопопуляции *L. trilobum* были заложены 4 площадки размером 1x1 м. Определялись растения, находящиеся в разных возрастных состояниях и делались их описания и рисунки.

## § 2. Результаты исследования

### 2.1 Характеристика фитоценоза, вмещающего *Laser trilobum*



Результаты изучения обилия видов и проективного покрытия в пределах площадок представлен в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1

Проективное покрытие и обилие видов в фитоценозе, вмещающем *L. trilobum*

(по шкале Браун Бланке)

1 площадка

Вид	Проективное покрытие	Балльная оценка
Лазурник трехлопастный	Незначительное	r
Девясил шершавый	25%-50%	3
Коротконожка перистая	5%-25%	2
Мятлик дубравный (боровой)	50%-75%	4
Герань кроваво-красная	Незначительное	r
Кровохлебка лекарственная	Незначительное	r
Подмаренник настоящий	Малое	+
Осока соседняя	Малое	+
Фиалка	Малое	+

Таблица 2

Проективное покрытие и обилие видов в фитоценозе, вмещающем *L. trilobum*

(по шкале Браун Бланке)

2 площадка

Вид	Проективное покрытие	Балльная оценка
Лазурник трехлопастный	Незначительное	r
Звездчатка ланцетолистная	5%-25%	2
Коротконожка перистая	более 75%	5
Сочевичник	Малое	+

Ежевика	25%-50%	3
Мятлик дубравный	5%-25%	2
Подмаренник настоящий	Малое	+
Фиалка	25%-50%	3

Таблица 3

Проективное покрытие и обилие видов в фитоценозе, вмещающем *L. trilobum*

(по шкале Браун Бланке)

3 площадка

Вид	Проективное покрытие	Балльная оценка
Лазурник трехлопастный	Незначительное	r
Звездчатка ланцетолистная	5%-25%	2
Коротконожка перистая	Незначительное	r
Сочевичник	Большое	1
Ежевика	5%-25%	2
Мятлик дубравный	25%-50%	3
Подмаренник настоящий	Большое	1
Фиалка	Незначительное	r
Герань кроваво-красная	5%-25%	2
Девясил шершавый	Незначительное	r

Анализ пробных площадок в фитоценозе, вмещающем *L. trilobum* показал, что: в травяном ярусе преобладают *Poae moralis* (Мятлик дубравный), *Inula hirta* (Девясил шершавый), *Brachypodium pinnatum* (Коротконожка перистая), *Rubus caesius* (Ежевика); *Galium verum* (Подмаренник настоящий). Другие отмеченные виды представлены единичными растениями (исключение составляет *Lathyrus vernus* (Чина весенняя) – на 3 площадке она представлена довольно обильно). Проективное покрытие и обилие *L. trilobum* на всех площадках незначительно. Для *L.*

*trilobum* характерно контагиозное (групповое) распределение особей по площади фитоценоза.

## 2.2 Метрические морфометрические показатели и виталитетная структура ценопопуляции *L. trilobum*

Реакция растений на изменение экологических условий сказывается на внешнем облике растения, т.е. изменяется его общий габитус – высота, число и ветвистость побегов, размеры листьев и др. [1, с. 90-94].

Сравнение средних значений биометрических показателей лазурника трехлопастного с трех пробных площадок представлено в таблице 4. Выборка на каждой площадке составила 30 особей.

Таблица 4

### Морфометрическая характеристика *L. trilobum* в природных условиях

Наименование	1 площадка	2 площадка	3 площадка
Число листьев, шт	27±0,25	50±0,25	16±0,20
Фитомасса отдельного листа, г	0,0699±0,01	0,1590±0,10	0,047±0,01
Фитомасса листьев, г	1,4917±0,19	5,4930±0,14	3,76±0,09
Высота растения, см	140±1,27	81±1,79	97±1,37
Диаметр стебля, см	1,2±0,03	0,9±0,17	1,23±0,05
Фитомасса стеблей, г	34,18±0,45	76,1805±0,01	32,57±0,03
Фитомасса репродуктивных органов (зонтики), г	3,7439±0,97	4,5541±0,06	9,8546±0,09
Фитомасса отдельного семени, г	0,018±0,003	0,015±0,008	0,007±0,001
Число боковых ветвей, г	3	1	3
Площадь отдельного листа, см <sup>2</sup>	13,5	12,1	13,2
Площадь листьев растения, см <sup>2</sup>	13,9	11,7	13,5
Общая фитомасса растения, г	40,3156	86,9136	29,6202

Информация об уровне жизнеспособности каждой конкретной особи позволяют раскрыть виталитетный состав популяции и провести общую оценку состояния ценопопуляции. Для этого особи разного виталитета

ранжируют по морфометрическим показателям на три класса градации: высший (с), средний(в) и низший (а), которые соответствуют I, II и III классам виталитета особей. На основе этих показателей высчитывается Q – фактор (Q-факторный анализ) [8, с. 769-781]. Для ранжирования особей по классам виталитета нами были использованы два морфометрических показателя – фитомасса стебля и фитомасса репродуктивных органов (табл. 5).

Таблица 5

Ранжирование особей *L. trilobum* по классам виталитета

Морфометрический показатель	Класс виталитета		
	а	в	с
Фитомасса стеблей	32,57	34,18	76,18
Фитомасса репродуктивных органов	3,74	4,55	9,85

1.  $Q = \frac{1}{2} (32,57+34,18) = 33,37 < 76,18$ , то есть,

$$a + v < c$$

2.  $Q = \frac{1}{2} (3,74+4,55) = 4,14 < 9,85$ , то есть,

$$a + v < c$$

Таким образом, анализ морфометрических параметров однозначно свидетельствуют о том, что ценопуляция *L. trilobum* является депрессивной.

2.3 Морфологическая характеристика мерикарпиев *L. trilobum*

Биометрические характеристики мерикарпиев *L. trilobum* и их морфологическое описание приводятся соответственно в таблицах 6,7.

Таблица 6

Биометрические показатели мерикарпиев *L. trilobum* ( $X \pm m$ )

Длина (мм)	Ширина (мм)	Вес (мг)
4,55±0,05295	2,653±0,06268	14,082±0,71017

Таблица 7

Морфологическое описание мерикарпиев *L. trilobum*

№ п/п	Признак	Характеристика признака
1.	Форма мерикарпия	Мерикарпии сильно дорзовентрально сжатые, в очертаниях овальные, в нижней части более или менее округлые, в верхней – заметно сужающиеся к остаткам отчетливо выраженного надпестичного диска. Дорзальная сторона сильно выпуклая, вентральная – сильно вогнутая так, что в целом мерикарпий кажется ладьевидным.
2.	Скульптура поверхности а) спинная сторона	Спинная сторона с 5 крупными, высокими основными ребрами, тянущимися вдоль всей поверхности от верхушки мерикарпия до его основания. 3 ребра (центральное и 2 боковых) ясно заметны, два боковых практически сливаются с отчетливо выраженной каймой, слегка отогнутой на брюшную сторону. Высота ребер к верхушке мерикарпия плавно увеличивается, к основанию – уменьшается. В базальной части спинной грани ребра почти сглажены. Высота ребра под

	б) комиссуральная сторона	надпестичным диском – 0,8-0,9 у.е., в средней части – 0,3-0,4 у.е. В ложбинках между основными ребрами расположенные дополнительные (в числе 4), более низкие и тонкие, почти нитевидные. Последние доходят до верхушки мерикарпия и основания примерно на 1/5 длины мерикарпия. Поверхность мерикарпия бугорчатая слабо опущенная. В очертаниях овальная, сужающаяся к основанию и верхушке, сильно вогнутая. Спайка выступающая, светлая, расширенная к основанию. С обеих сторон от спайки, вдоль нее тянутся по 2 эфирно-масляных
--	---------------------------	--

		канальца. Они светлые, просвечивающие, расширенные в средней части и сужающиеся к концам мерикарпия. Канальцы, ближайšie к спайке, примыкают и почти сливаются с ней. Поверхность мелкобугорчатая, с очень редким опушением.
3.	Окраска мерикарпия	Темно-коричневая с коричневыми ребрами. Окраска ребер светлеет к краям мерикарпия. Кайма и спайка имеет светло-коричневую окраску. Спинная сторона мерикарпия матовая, брюшная – блестящая, почти глянцевая.
4.	Рубчик	Выступающий, полулунной формы.

Исследование морфологических (количественных и качественных) характеристик мерикарпиев *L. trilobum* позволяет сделать следующие выводы:

1. Мерикарпии *L. trilobum* достаточно крупные и тяжелые, легко отделяются от карпофора;
2. Мерикарпии лишены придатков, почти лишены опушения и, учитывая морфологическую структуру зонтиков и генеративных побегов, на который зонтики расположены, по способу диссеминации относятся к баллистохорам [18, 160 с.].

#### 2.4 Возрастная структура ценопопуляции *L. trilobum*

*L. trilobum* – стержне-придаточно-корневой многолетник с одноглавым каудексом [31, с. 46 - 56]. Возрастной состав, то есть соотношение особей, находящихся в разных возрастных состояниях, характеризует устойчивость ценопопуляции и ее способность к самоподдержанию и, в конечном счете определяет ее судьбу.

В ценопопуляции *L. trilobum* на всех учетных площадках были выявлены особи, находящиеся в трех возрастных состояниях: ювенильные (j), виргинильные (v) и генеративные (g<sub>2</sub>). Ниже приводятся морфологические описания особей *L. trilobum* в указанных возрастных состояниях (рис.2).

1. Ювенильные растения (j): признаки взрослых особей не сформированы. Сохраняются семядольные листья. Первый настоящий лист простой или иногда нечетко тройчатый с тонким линейным влагалищем. Корешок стержневой, каудекс не выражен.
2. Виргинильные растения (v): сформированы все признаки взрослого растения. Стебли одиночные, листья тройчатые с влагалищем, корень стержневой, каудекс более или менее сформирован, не ветвящийся. Соцветий и цветков нет.
3. Генеративные растений (g<sub>2</sub>): сформированы все признаки взрослого растения. Стебли чаще множественные или одиночные (реже), листья тройчатые, снизу голубовато-сизые, с широкими вздутыми влагалищами. Каудекс слабо ветвящийся, одноглавый. Формируются соцветия и цветки.

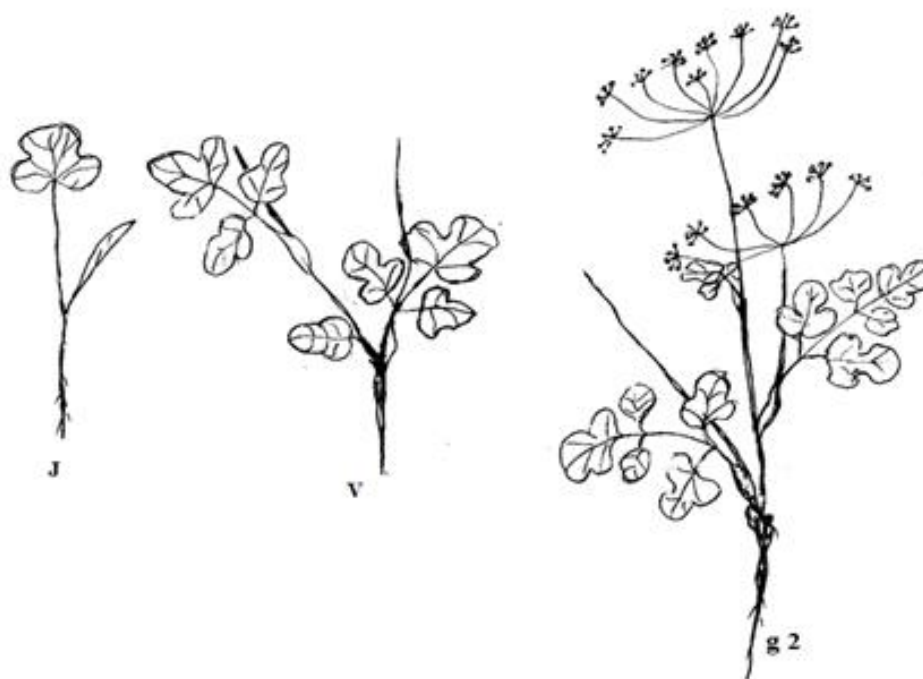


Рис. 2 Возрастные состояния особей *L. trilobum*: J - ювенильные; V – виргинильные; g<sub>2</sub> - генеративные

В таблице 8 приведены данные соотношения особей указанных возрастных состояний по 4 учетным площадкам.

Демография ценопопуляции *L. trilobum* на учетных площадках

№ площадки	Всего растений на площадке	Возрастное состояние					
		Ювенильные растения (j)		Виргинильные растения (v)		Генеративные растения (g <sub>2</sub> )	
		Абсол. значение	%	Абсол. значение	%	Абсол. значение	%
1.	12	3	16,7	4	33,7	5	49,6
2.	10	2	20	5	50	3	30
3.	13	3	23,2	5	38,4	5	38,4
4.	10	3	30	2	20	5	50
Среднее значение (X)	11,2	2,75	22,4	4	35,5	4,5	42

Из полученных данных следует, что: 1) ценопопуляция в возрастном отношении является дефинитивной неполночленной; синильные особи не обнаружены; 2) больше всего в ценопопуляции средневозрастных генеративных особей; 3) абсолютный максимум возрастных состояний приходится на молодые особи – общее количество виргинильных и генеративных особей составляет 77,5%; 4) для ценопопуляции характерен левосторонний спектр, с сильным сдвигом в сторону молодых особей, то есть с большой долей вероятности изучаемая ценопопуляция является сукцессивной (рис.3.)



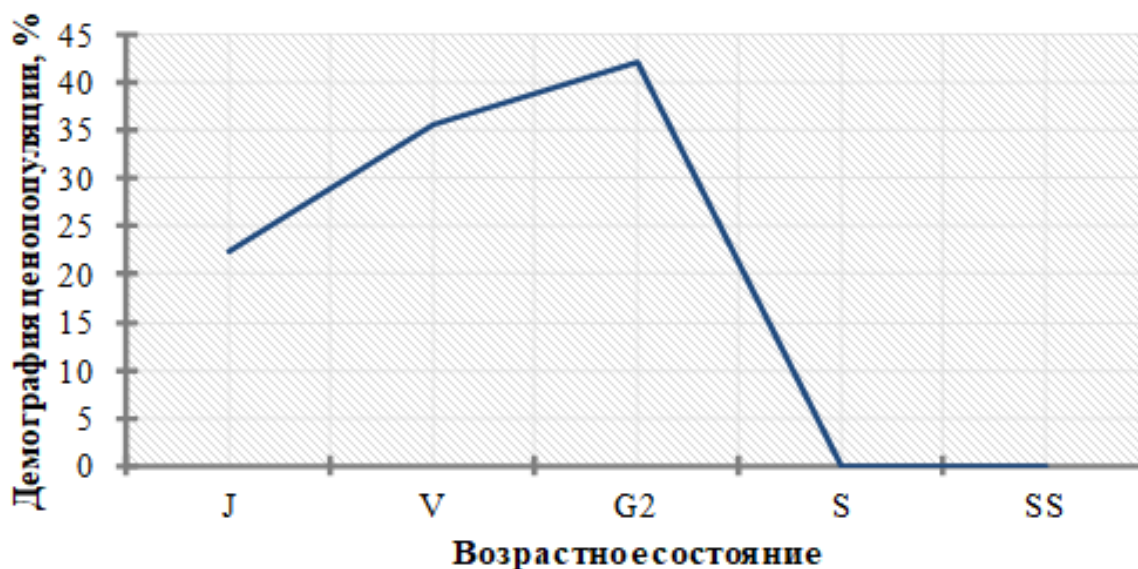


Рис. 3 Возрастной спектр ценопопуляции *L. trilobum*. Обозначения как на рис. 2

### 2.5 Семенная продуктивность *L. trilobum*

Состояние ценопопуляции, ее возрастной спектр, виталитетная структура и в конечном счете ее судьба во многом определяется репродуктивными особенностями особей. В таблице 9 приведены показатели семенной продуктивности *L. trilobum* в исследованной ценопопуляции.

Таблица 9

#### Семенная продуктивность *L. trilobum*

№ площадки	Количество экземпляров (шт)	Среднее количество зонтиков на 1 генер. побега (шт)	Среднее количество мерикарпиев на 1 генер. побега (шт)	ПСП (шт)	РСП (шт)	Коэффициент семенной продуктивности (%)
1.	1	3	36	108	36	33,3
2.	1	4	37	148	37	25,0
3.	1	6	67	402	67	16,7

Среднее значение по трем площадкам	219,3	46,7	21,28
------------------------------------	-------	------	-------

Из приведенных показателей видно, что коэффициент семенной продуктивности в исследуемой ценопопуляции *L. trilobum* в среднем составляет 21,28%; максимальное его значение не превышает 33,3%.

### § 3. Выводы и обсуждение

Комплексное исследование ценопопуляции *L. trilobum* в указанном местообитании свидетельствует о ее депрессивном характере. В возрастном отношении ценопопуляция является дефинитивной неполночленной; синильные особи не обнаружены. Абсолютный максимум возрастных состояний приходится на молодые особи – общее количество виргинильных и генеративных особей составляет 77,5%. Для ценопопуляции характерен левосторонний спектр, с сильным сдвигом в сторону молодых особей, то есть с большой долей вероятности изучаемая ценопопуляция является сукцессивной. Отсутствие синильных особей на наш взгляд объясняется с одной стороны фитоценотической обстановкой, когда окружающие виды препятствуют осуществлению полного онтогенеза. При довольно существенном обилии других видов, проективное покрытие и обилие самого *Laser trilobum* незначительно. С другой стороны, ценопопуляция испытывает существенную антропогенную нагрузку, которая оказывает влияние на динамичность возрастного спектра ценопопуляции. Семенное возобновление особей, являющееся для лазурника основным (вегетативное размножение у вида не зафиксировано), сильно подавлено: коэффициент семенной продуктивности не превышает 33%. При существующих параметрах, отсутствии полноценного семенного возобновления и неотложных мер по охране местообитания каких либо перспектив у этой ценопопуляции нет – вероятнее всего в ближайшем будущем она исчезнет.

### Список литературы

1. Анищенко Л.В., Шишлова Ж.Н. Биология редких видов лекарственных растений в условиях культуры на нижнем Дону // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: Сб. науч. тр. Междунар. конф., посв. 50-летию ботанического сада ВИЛАР. М., 2001. С. 90-94.
2. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений // Растительные ресурсы. 1973. Т. 9. № 2. С. 287-296.
3. Воробьева Н.И., Дедкова А.П. Природа Ульяновской области. К.: Изд-во Казанского ун-та, 1963. 451 с.
4. Злобин Ю.А. Ценопопуляционный анализ в фитоценологии. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. 60 с.
5. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 1989а. 148 с.
6. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. журн. 1989б. Т. 74. № 6. С. 769-781.
7. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 856 с.
8. Левина Р.Е. Морфология и экология плодов. Л.: Наука, 1987. 160 с.
9. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Методические указания для практикума по классификации растительности методом Браун Бланке. Уфа: Гилем, 1989. 37 с.
10. Опарина С.Н., Пестова Н.Ю., Танюшкина И.В. Популяция *Pimpinella titaniphylla* Vorn. в заказнике Сенгилеевские горы: материалы Всероссийской научно-практической конференции «Репродуктивная биология, экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья». Ульяновск, 2012. С. 75-83.

## Науки о Земле

УДК 910.3

ББК 79.0

### **География геокультурного пространства сельской местности Николаевского района Ульяновской области**

**Аксенова Марина Юрьевна,**

кандидат географических наук, доцент кафедры географии и экологии,  
Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.  
Ульянова,  
г. Ульяновск, Россия

**Паляева Елена Владимировна,**

студентка 5 курса направление подготовки 44.03.05 Педагогическое  
образование, направленность (профиль) География. Биология. Ульяновский  
государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова,  
г. Ульяновск, Россия

Исследование выполнено в рамках государственного задания по теме  
«Локусы социально-культурных ландшафтов в территориальных социально-  
экономических системах (на примере Среднего Поволжья)» (задание  
№ 31.8018.2017/БЧ)

**Аннотация.** Геокультурное пространство – относительно однородное  
земное пространство, связанное с культурно сообразной деятельностью  
людей. В совокупности они создают геокультурное пространство – систему  
устойчивых культурных реалий и представлений на определённой  
территории, формирующихся в результате взаимодействия различных  
вероисповеданий, традиций и норм, ценностных установок, структур  
восприятия – то есть картин мира. В статье изложены результаты

исследования геокультурного пространства в контексте эволюции сложных систем в границах сельских территорий, установлена присущая им цикличность развития и определены типовые формы их пространственно-функциональной организации.

**Ключевые слова:** геокультурное пространство, сакральный локус, сельский социум.

Образ географической культуры является максимально дистанцированным и опосредованным представлением «рельефа» культуры. Геокультура в этом отношении – процесс и результат развития географических образов в конкретной культуре, а также определённая традиция осмысления этих образов. В совокупности они создают геокультурное пространство – систему устойчивых культурных реалий и представлений на определённой территории, формирующихся в результате взаимодействия различных вероисповеданий, традиций и норм, ценностных установок, структур восприятия – то есть картин мира.

«Ульяновская область показывает пример добрососедского отношения между представителями разных конфессий и народов, населяющих её. Ежегодно на территории нашего региона открывается несколько православных храмов и мечетей. И пусть так будет продолжаться всегда, потому что это сказывается не только на нашей духовной жизни, это помогает сохранить наше главное достояние – дружбу между народами. Наша сила – в умении объединяться во имя общего дела, в готовности протянуть руку помощи ближнему, невзирая ни на какие различия», – губернатор Ульяновской области Сергей Иванович Морозов.

Невозможно не согласиться со словами губернатора, так как на территории области, и в Николаевском районе в частности, действительно, проживают народы, исповедующие разные религии. Все больше в последнее время восстанавливается и строится храмов, а это значит, что люди все больше обращаются к традиционным ценностям, в том числе духовным. Это свидетельствует о том, что в обществе назрела острая потребность в

определении духовной системы координат и выработке наиболее действенных форм ее выражения.

В зависимости от типа культуры, а также характера социокультурной и хозяйственной деятельности формируются различные геокультурные пространства, основным элементом которых являются сакральные локусы. К сакральным локусам принято относить все территориальные комплексы, имеющие культурное значение, связанное с религиозной сферой. Культурное достоинство данных комплексов определяется наличием священного смысла и / или культового назначения.

Существует несколько типологических подходов к изучению сакральных локусов. Так, этнограф В. Н. Калущков, в свою очередь, разделяет сакральные локусы на два типа – святые места и «несвятые» места [2]. Автор определяет святое место как место, по отношению к которому верующие испытывают «священный трепет». Этот «священный трепет» детерминирован определенной религиозной культурой. Безусловно, каждая религиозная традиционная культура обладает собственной системой святых мест, обладающей «сильным положительным образом».

Поэтому раскрытие сущностных свойств социально-культурного ландшафта представляется возможным в контексте определения пространственно-временных координат, позволявших установить не только местоположение объектов (*топос*), но и выявить причинно-следственные связи между ними (*локус*) [12].

Следует отметить, что наиболее сложная система святых мест может включать культурные (монастырь, церковь, часовня, крест) и природные места (озеро, ручей, роща, дерево, камень). В противоположность святому месту «несвятое» место обладает сильным отрицательным образом. Иначе «святыми» называют *топофильные* локусы (в сравнении *топофобными* – опасными, «проклятым» местами).

Е. А. Окладникова утверждает, что сакральные места являются тождественными сакральным ландшафтам и охватывают целостный

географический топос – гору, долину, рощу, перевал, остров, озеро и т.д. Кроме того сакральные локусы являются ключевыми местами семантического поля культурного ландшафта и представляют собой центры религиозной активности, тем самым определяя морфологические черты ландшафта в целом [11].

Представляет научный интерес схема классификации сакральных ландшафтов по функциональному их назначению. Сакральные локусы – это разнообразные святые и священные места, святилища, некрополи и иные места захоронений, места отправления религиозных обрядов и т.д. Их предназначение связано с отправлением определенных религиозных культов.

Как же складывалось геокультурное пространство на территории муниципального образования Николаевский район Ульяновской области и какого ее современное состояние?

Геокультурное пространство Николаевского района сформировалось в результате проживания на его территории народов, исповедующих разную религию. Несмотря на то, что люди исповедуют разные религии, они ценят святые места друг друга, так, как они способны менять сознание людей, помогать в решении духовных проблем. Это историческое наследие, которое должно храниться всеми последующими поколениями. В развитии геокультурного пространства на территории изучаемого района можно выделить несколько этапов.

*Первый этап – этап зарождения*, он связан с процессами строительства первых сакральных (религиозных) объектов. Он длился с 1709 по 1780 гг. Этот этап связан с основанием поселка Николаевка (Насакино). Это время характеризуется интенсивным ростом численности селений, основание населенных пунктов сопровождается строительством первых храмов (хотя в то время территория района относилась к Саратовской губернии). *Первый храм* был построен в с. *Поника* в 1709 г. (более подробные сведения не найдены).

Далее в 1739 г. построен *храм-часовня в честь иконы Покрова Пресвятой Богородицы в с. Канадей*. Кроме того, в этот период построена *Церковь Михаила Архангела (1760) в с. Каранино*. Церковь имела два престола: главный во имя Архистратига Божьего Михаила и в приделе во имя св. Апостола и Евангелиста Иоанна Богослова. Данная церковь построена на склоне левого берега речки Бекшанки, поэтому данное сооружение доминировало в окружающем ландшафте. Объем приходской церкви был вытянут по оси восток-запад, высокий объем храма слагался из кубического четверика и равного ему по ширине и высоте восьмерика, завершенного полусферой купольного покрытия. Композицию венчала луковичная главка на восьмигранной короткой шейке с ажурным металлическим равноконечным крестом на круглом подкрестном яблоке с растяжками в виде цепей. Отделка интерьера здания относилась к началу XIX в., стены были внутри оштукатурены и украшены тянутыми профилями карнизов, розеток и киотов для икон [9].

*Храм во имя Архангела Михаила в с. Мордовский Канадей* – это третий храм в районе, построен в 1770 году. По форме он напоминал корабль, в этом заложен смысл, что церковь, как корабль спасает верующих. Первоначально храм был двух престольным: небесный покровитель – Архангел Михаил, земной – святитель Николай. Двуглавый храм: два купола символизируют два естества Богочеловека Иисуса Христа, две области творения (ангельскую и человеческую).

*Церковь Покрова Пресвятой Богородицы (1777 г.) в с. Головино*, построена на средства помещика Афанасия Ивановича Зимнинского. Данный сакральный локус включен в список выявленных объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) распоряжением Главы администрации Ульяновской области.

В 1783 г. помещица Ирина Васильевна Грязнова построила Богоявленскую церковь, которая, судя по карте плана генерального межевания 1806 г. и метрическим книгам, какое-то время сосуществовала с



Христорожественской церковью, которая перестает упоминаться в метрических книгах в 1825 году.

Таким образом, все построенные сакральные локусы в данный период были преимущественно деревянные. Нужно отметить, что в этот период львиная доля храмов возводились на средства знатных людей, проживающих на той или иной территории.

**Второй этап – этап обновления и роста.** Он продлился с начала до конца XIX в., развитие данного этапа связано с развитием районного центра, а также со строительством железной дороги. Многие религиозные объекты получили «второе развитие». Так, в 1814 г. церковь Михаила Архангела (с. Каранино) получила обновление благодаря денежным средствам помещика А.В. Толстова.

В начале этапа в 1806 г. в с. *Никулино помещицей Елизаветой Михайловной Городецкой построена церковь Владимирской иконы Божьей Матери.* Эта первое каменное церковное сооружение. «Церковь Владимирской иконы Божьей Матери» представляет историческую и культурную ценность, является интересным памятником эпохи позднего классицизма. [10]

В 1854 г. в с. *Баевка на средства прихожан был построен храм Архангела Михаила.* Храм был деревянный, при нем существовала одноклассная церковно-приходская школа. Церковно-приходское попечительство открыто в 1875 г. В середине XX века церковь разрушена и на ее месте построена школа. [7]

Далее в 1858 г. в с. *Елшанка* местным населением сооружена деревянная *церковь Николая Чудотворца.* Церковь двухпрестольная, главный престол во имя Святителя и Чудотворца Николая и трапезной в честь Казанской иконы Божьей Матери. [8]

На территории Николаевского района в этот период проживали великие мастера, которые писали на сырой штукатурке, о чем свидетельствовало внутреннее убранство церкви *Михаила Архангела в селе Никитино.* Церковь

построена в 1859 г., но печально констатировать, что о истории возникновения церкви мало удалось найти информации, но нужно отметить, что церковь является памятником культурного наследия.

Позднее в 1885 г. в селе Куроедово на средства местного населения построена Николаевская церковь.

В 1897 г. в селе Тёпловка (Тёплый Стан) на территории усадьбы Бестужевых построена деревянная церковь во имя Святой равноапостольной Марии Магдалины. История сакрального локуса очень интересная. Первоначально на месте будущего храма находилась часовня с фамильным склепом помещиков Дроздовских. В 1863 г. к часовне построен небольшой пристрой и колокольня. В это время в селе отсутствовал самостоятельный приход. Указом Святого Синода в ноябре 1897 г. в селе Тёплый Стан открыт самостоятельный приход из священника и псаломщика. Приход состоит из жителей Тёплого Стана и деревни Пановка – бывших крепостных Людвига Дроздовского. В 1899 г. церковь кардинально перестроили. Перестройка заключалась в следующем: соорудили новую колокольню и увеличили высоту храма. В 1903 г. на Симбирском епархиальном свечном заводе для церкви приобрели колокол. [4]

Завершающей постройкой на этом этапе была *Мечеть в с. Татарский Сайман*. Мечеть – каменная и расположена на небольшом искусственном холме в восточной части села [3]

Таким образом, на этом этапе прослеживается активная деятельность самих прихожан по созданию сакральных локусов.

**Третий этап XX век – регрессивный этап.** В этот период построена *Церковь Архангела-Михаила в с. Губашево* (1910-1912 гг.) на денежные средства местного населения. В настоящее время церковь является памятником истории и культуры Ульяновской области, но сакральный локус не функционирует. Отрадно отметить, что внутреннее убранство достаточно хорошо сохранилось и поражает своей красотой.

Печально констатировать, что в 1930-е гг. колокольня церкви Владимирской иконы Божьей Матери (с. Никулино) разобрана, а также разрушена кровля.

Храм во имя Архангела Михаила (с. Мордовский Канадей) в декабре 1929 г. испытал ту же участь, что и многие другие сакральные локусы: закрыли, разорили и превратили в хранилище для зерна.

Колокольня церкви Михаила Архангела (с. Каранино) утрачена в 30-е годы прошлого века. В советский период времени здание использовалось под склад фуража совхоза «Рассвет» Николаевского района Ульяновской области.

Церковь во имя Святой равноапостольной Марии Магдалины (с. Тёпловка) также была закрыта в регрессивный этап, церковь «обезглавили», т.е. разрушили купол храма и колокольню. В 1980-е гг. в здание церкви размещался школьный спортивный зал. Сейчас здание церкви не эксплуатируется и стремительно разрушается.

В начале XX в. колокольня церкви Николая Чудотворца (с. Елшанка) утрачена, 50-е гг. здание церкви переоборудовано под сельский клуб и библиотеку. К сожалению, в настоящее время здание храма заброшено.

В советское время закрыта мечеть в с. Татаский Сайман. В настоящее время в данном здании располагается сельский клуб. Здание мечети – это одноэтажное прямоугольное здание, построено из красного кирпича и обмазано извёсткой. Основная часть здания с михрабом сохранилась почти полностью, но минарет утрачен. Безусловно, мечеть представляет огромный интерес как пример мусульманского культового здания конца XIX – начала XX вв.

В 30-х годах XX века «Богоявленская церковь» по традициям своего времени была закрыта. Государственной инспекцией Министерства культуры РСФСР по охране памятников истории и культуры церковь в честь Нины преподобной объявлена памятником архитектуры начала XX века.

В данное историческое время в стране и в Николаевском районе активно развивалась промышленность, поэтому развитию религиозности мало уделялось внимания. После революции 1917 г. многие религиозные объекты разрушены или переоборудованы в складские помещения под хозяйственные нужды.

***Четвертый этап – современный (конец XX в. по настоящее время).***

На этом этапе, сравнивая с предыдущими, построенных объектов не так много, в основном восстанавливаются ранее разрушенные и забытые церкви и храмы.

В 2003 г. уроженцы с. Мордовский Канадей, живущие в Подмосковье, монахиня Серафима (Мария Сергеевна Ярославцева – Фомина) и ее сын, архимандрит Никон (ныне епископ Шуйский), решили восстановить данный храм в родном с. Мордовский Канадей. С целью регистрации храма в Епархии приехала послушница Ивановского монастыря Ольга Васильевна Шукшина, дочь известного писателя, актера, режиссера Василия Макаровича Шукшина. Ольга Васильевна храм оформила, но после этого служба не велась. В 2006 г. храм закрыли, так как по решению суда он был признан прекратившим свою деятельность в качестве юридического лица и исключен из Единого государственного реестра юридических лиц. 1 июля 2012 г. Архиепископ Симбирский и Мелекесский Прокл назначил настоятеля храма, что дало новый виток в существовании данного храма. и с того дня начались ежедневные службы.

Долгое время здание церкви Владимирской иконы Божьей Матери (с. Никулино) не использовалось, находилось в бесхозном состоянии. В настоящее время Барышская епархия Симбирской митрополии решила отремонтировать и восстановить храм за счет добровольных пожертвований. В апреле 2013 г. в церкви отслужена первая служба, после перерыва, сам храм приписан к приходу Михайло-Архангельской церкви села Мордовский Канадей.

В XXI веке также восстановлена «Богоявленская церковь», в настоящее время переименована в «Храм Равноапостольной Нины». В январе 2017 г. в день памяти равноапостольной Нины была совершена первая за 80 с лишним лет Божественная Литургия, которую совершил благочинный Николаевского округа иеромонах Иосиф (Пашенцев).

В начале 2000-х гг. в с. Баевка построена новая церковь Михаила Архангела на средства сельчан, действующая и в настоящее время. Также в этот период в с. Тёпловка в 2014 г. на средства прихожан была построена новая церковь Марии Магдалины.

Таким образом, современный этап характеризуется восстановлением сакральных локусов. В настоящее время эти храмы восстанавливаются.

Хочется отметить, что геокультурное пространство оказало большое влияние на историю и географию района, так как его формирование длилось довольно долгое время. Не смотря на то, что в настоящее время многие храмы не действуют, и происходит их разрушение, а также происходит загрязнение родников, их нужно беречь, так как святые места очень ценятся за то, что могут менять сознание людей, помогать в решении духовных проблем. Это историческое наследие, которое должно храниться всеми последующими поколениями.

### Список литературы

1. Баженов Н. Статистическое описание соборов, монастырей, приходских и домовых церквей Симбирской епархии по данным 1900 года. Симбирск: Типолитография А. А. Токарева, 1903.
2. Калущков В. Н. Культурная география России. Часть 1. Теоретический и специальный разделы. М., 2016.
3. Мечеть. URL: <https://ulpressa.ru/placemarks/mechet-2/> (Дата обращения: 28.06.2017)

4. Народный каталог православной архитектуры. Тёпловка. Церковь Марии Магдалины (старая). 2017 год. [Электронный ресурс] URL: <http://sobory.ru/article/?object=43532> (дата обращения 26.05.2017).

5. Народный каталог православной архитектуры. Тёпловка. Церковь Марии Магдалины (новая). 5.02.2017 год. [Электронный ресурс] URL: <http://sobory.ru/article/?object=39006> (дата обращения 26.05.2017).

6. Народный каталог православной архитектуры. Мордовский Канадей. Церковь Михаила Архангела. 12.12.2012. URL: <http://sobory.ru/article/?object=23276> (дата обращения 26.05.2017).

7. Народный каталог православной архитектуры. Баевка. Церковь Михаила Архангела. 15.03.2013. URL: <http://sobory.ru/article/?object=24032> (дата обращения 27.05.2017)

8. Народный каталог православной архитектуры. Елшанка. Церковь Николая Чудотворца. 20.10.2014. URL: <http://sobory.ru/article/?object=32093> (дата обращения 28.05.2017).

9. Народный каталог православной архитектуры. Каранино. Церковь Михаила Архангела. 13.05.2017. URL: <http://sobory.ru/article/?object=43280> (дата обращения 28.05.2017).

10. Народный каталог православной архитектуры. Никулино. Церковь Владимирской иконы Божией Матери. URL: <http://sobory.ru/article/?object=23966> (дата обращения: 26.05.2017).

11. Окладникова Е. А. Сакральный ландшафт: теория и эмпирические исследования: Монография. Берлин: Директ-Медиа, 2014.

12. Федоров В. Н., Аксенова М. Ю., Идиатуллов А. К. Локусы социокультурных ландшафтов в полиэтничном регионе (на примере Среднего Поволжья). VII Всероссийская научно-практическая конференция «Трешниковские чтения». Современная географическая картина мира и технологии географического образования. Ульяновск, УлГПУ, 2017. С. 42 – 43.

УДК 91

ББК 26

## **Географическая дифференциация температуры и осадков на территории Ульяновской области**

**Бураков Сергей Олегович,**

ассистент кафедры географии и экологии Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова

**Казакова Наталья Анатольевна,**

кандидат биологических наук, доцент кафедры географии и экологии Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Температура воздуха и осадки – это основные климатические показатели, от которых зависят многие черты природы, особенности быта и хозяйственной деятельности человека. Температура воздуха по территории России сильно различается. Она зависит от радиационного баланса территории и от циркуляции воздушных масс. Авторами был проведен анализ изменчивости основных климатических параметров (температуры и осадков) Ульяновской области и прилегающих к ней территорий.

**Ключевые слова:** климат, климатические изменения, температура, осадки, Ульяновская область.

Климат, являясь динамическим, крайне изменчивым и нестабильным явлением, многократно исследовался, исследуется, и, несомненно, будет исследоваться в будущем. Проблемы исследования климата, предсказание его изменений представляют большой интерес как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Интерес к климату особенно возрос в конце XX столетия, когда все более актуальными стали исследования, посвященные проблеме глобального потепления. Хотя проблема эта – глобальная, но проявляется она и на региональном уровне. Данные свидетельствуют, что более интенсивно этот процесс проявляется в умеренном поясе, нежели в тропическом и экваториальном. А поскольку исследуемый регион расположен именно в умеренном поясе, то нас этот процесс вдвойне интересен и актуален.

Климат Ульяновской области – умеренно-континентальный, формируется под круглогодичным влиянием атлантических циклонов, антициклонов Средней Азии в летний период и антициклонов Сибири и Арктики зимой.

Циклоны вторгаются на территорию Ульяновской области чаще с запада и северо-запада, реже – с юга и юго-запада приходят так называемые теплые циклоны. Погода при прохождении разных циклонов имеет свои специфические особенности. Однако можно выделить общие черты циклонической деятельности. Так, приход циклонов сопровождается усилением южных и юго-западных ветров и потеплением в зимнее время, летом же из-за развивающейся облачности и выпадающих осадков температура понижается. По мере продвижения циклона направление ветра сменяется на северо-западное и северное, это происходит на фоне прохождения холодного фронта и сопровождается приходом арктических воздушных масс [3].

Антициклонические процессы циркуляции на территории Ульяновской области связаны с антициклонами, вторгающимися с запада, востока и севера. Их приход в зимнее время сопровождается понижением температуры, увеличением давления, понижением влажности. В летнее время воздушные массы, поступающие с антициклонами, прогреваются [3].

Высота местности оказывает определенное влияние на термический режим. Это выражается в понижении температуры воздуха с увеличением абсолютной высоты. Последняя закономерность часто нарушает зональное



распределение температуры, в связи с тем, что в правобережной части области высота местности увеличивается с севера на юг, а в левобережной - с запада на восток. Распределение осадков на территории области также в некоторой степени связано с влиянием рельефа местности и проявляется в том, что с возрастанием высоты увеличивается количество выпадающих осадков.

Сопоставление данных многолетних наблюдений за погодой и климатом на определенных метеостанциях с другими источниками позволяет выявить общие закономерности и индивидуальные специфические черты климата, которые обусловлены как природными, так и антропогенными факторами.

Для анализа изменчивости основных климатических параметров (температуры и осадков) были взяты данные наблюдений среднемесячных температур и количества осадков с 1936 по 2010 годы с шести метеорологических станций, находящихся на территории области: Ульяновск, Сурское, Инза, Сенгилей, Димитровград, Канадей.

Климатические изменения обусловлены особенностями рельефа и высоты места, режимом циркуляции атмосферы, облачности и радиации.

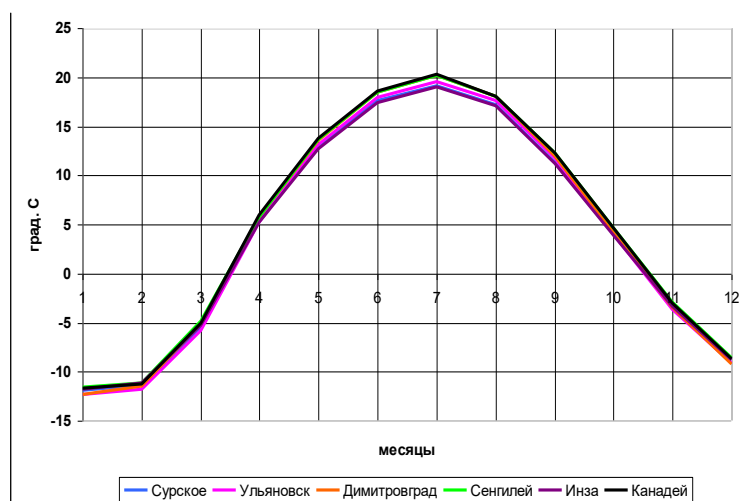


Рис. 1 Годовой ход температуры

Четко прослеживается годовой ход температуры воздуха (Рис. 1). В январе, в самом холодном месяце года, средняя многолетняя температура воздуха составляет  $-10,7^{\circ}\text{C}$ . Она быстро начинает возрастать с марта до июня в связи с увеличением продолжительности светового дня и приходящей

солнечной радиации. Так, с марта по апрель многолетние средние месячные значения температуры воздуха возрастают на 10°C и более и, становятся положительными из-за резкого повышения приходящей солнечной радиации [2, с.137-138]. Самым теплым месяцем года является июль, затем в годовом ходе температура воздуха начинает понижается. В ноябре ее многолетние среднемесячные значения уже отрицательны.

Помимо температурных данных были обработаны также и данные по осадкам (Рис. 2).

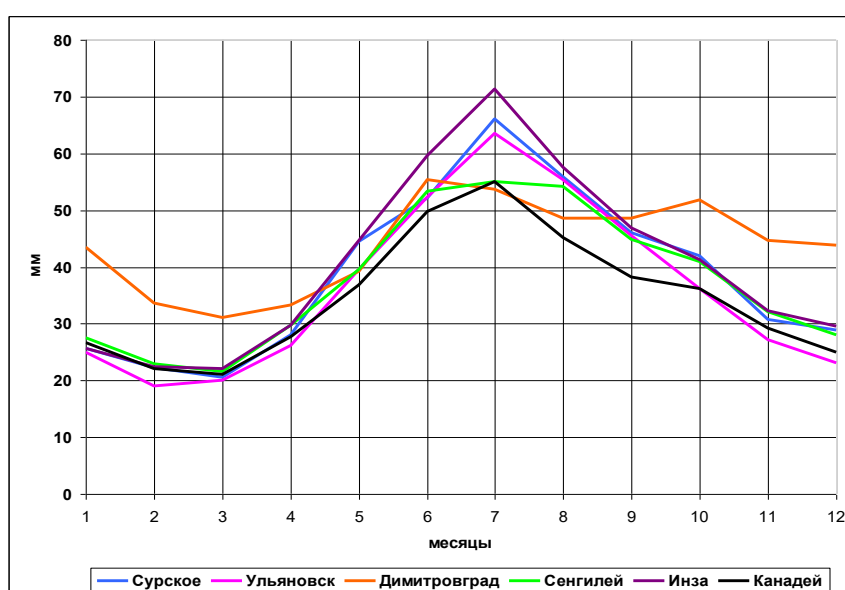


Рис. 2. Распределение осадков.

Наименьшее количество наблюдается в Канадее, Ульяновске и Сызрани, а наибольшее в Димитровграде. В центре области осадков выпадает существенно меньше, чем ближе к границам. Многолетняя сумма осадков в Ульяновске составляет 429,5 мм, в Инзе на западе области 482,4 мм, а в Димитровграде на востоке – 528 мм. На всех метеостанциях области фиксируется летний максимум осадков и зимний минимум.

На всех станциях, кроме Димитровграда, максимум в июле (до 70 мм в Инзе) и минимум в феврале (до 19 мм). В Димитровграде экстремумы несколько смещены. Среднее количество осадков в январе во всей области

находится примерно на одном уровне (от 25 до 27,5 мм) и только в Димитровграде в полтора раза больше – 43,5 мм.

Среднее количество осадков в июле колеблется от 53,6 мм в Димитровграде до 71,3 мм в Инзе. То есть получается, что в холодное время года самое большое количество осадков выпадает в Димитровграде, а летом там наименьшее количество осадков. А в Инзе – наоборот.

Таким образом, анализ метеорологических данных за исследуемый период на территории Ульяновской области показал, что наблюдаются тенденции изменения основных метеопараметров. Проведенные расчеты показали, что в целом отмечается повсеместное повышение среднегодовой температуры воздуха на фоне глобального потепления. Этот показатель увеличился с +3,4 до +4,8°C. Линия тренда показывает процесс повышения температуры в среднем на 0,02°C в год.

В целом, на территории Ульяновской области, для января характерно соблюдение принципа широтной зональности – средние температуры нарастают с севера области к югу, а для июля характерно нарушение принципа широтной зональности, когда средние температуры нарастают с запада и северо-запада области к юго-востоку, скорее всего, из-за рельефа (Приволжской возвышенности).

В центре области осадков выпадает существенно меньше, чем ближе к границам. Многолетняя сумма осадков в Ульяновске составляет 429,5 мм. Практически на всех метеостанциях области фиксируется летний максимум осадков и зимний минимум: максимум в июле (до 70 мм в Инзе) и минимум в феврале (до 19 мм в Инзе и Ульяновске).

### Список литературы

1. Климат России / под ред. Н.В.Кобышевой. СПб.: Гидрометеиздат, 2001. 655 с.

2. Переведенцев Ю.П., Шарипова Р.Б. Изменение Основных климатических показателей на территории Ульяновской области / Вестник Удмуртского университета, Вып. 1., 2012. С. 136–144

3. Климат Ульяновской области [Электронный ресурс] URL: [http://trasa.ru/region/uliyanovskaya\\_clim.html](http://trasa.ru/region/uliyanovskaya_clim.html) (дата обращения 24.09.2018)

УДК 910.3

ББК 20.1

### **Эколого-географическая характеристика села Новое Погорелово Карсунского района Ульяновской области**

**Оганесян Кристина Кероповна,**

студентка естественно-географического факультета Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова,  
г. Ульяновск, Россия

**Истомина Елена Юрьевна,**

кандидат биологических наук, доцент кафедры географии и экологии,  
Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.  
Ульянова, г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Впервые нами приводится эколого-географическая характеристика села Новое Погорелово Карсунского района Ульяновской области. Выявлены основные факторы антропогенной нагрузки изучаемой территории. Для атмосферы – это ежегодное увеличение автотранспорта и бытовые котельные. Основными источниками загрязнения водоемов являются сброс неочищенных хозяйственно-бытовых сточных вод, несанкционированные свалки вдоль берегов рек. Главными загрязнителями почв служат твердые бытовые отходы. Отсутствие полигона по захоронению твердых бытовых отходов является серьезной проблемой села.

**Ключевые слова:** геоэкологическая оценка территории, село Новое Погорелова, Ульяновская область, состояние атмосферы, поверхностных и подземных вод, почвы.

Центральные регионы России являются самыми освоенными и изученными территориями нашей страны. Здесь селились наши предки столетия назад, приспособившись к природным особенностям и изменяя окружающую среду. Высокая степень развития сельского хозяйства, промышленности, транспорта приводит к ухудшению состояния атмосферы, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова и природных экосистем. Поэтому в настоящее время эколого-географическая оценка территорий является актуальным направлением многих научных исследований, так как даёт возможность проследить динамику антропогенных процессов, происходящих на различных по площади территориях, а так же прогнозировать состояние природных экосистем.

В связи с этим, впервые нами приводится эколого-географическая характеристика с. Новое Погорелово Карсунского района Ульяновской области.

Основателями эколого-географического направления считаются И.П. Герасимов, В.Б. Сочава, Н.Ф. Реймерс, В.С.Преображенский, В.М. Котляков. Главной задачей данного направления – методика оценки экологического состояния отдельных территорий и факторов возникновения экологических проблем (экодиагностика). Как показали исследования ученых, географический принцип выявления экологических проблем и ситуаций регионального уровня на базе геосистемного анализа оказался наиболее удачным, так как, позволил максимально точно привязать наблюдаемые явление к территории и обеспечил успех развития экодиагностики и эколого-географического направления, которое многие учёные называют географией экологических ситуаций [4, с. 4-20].

Геоэкологическая оценка территории – это процесс систематического анализа и оценки экологических и связанных с ними социальных и иных последствий намечаемой деятельности, а также учет результатов этого анализа до принятия решения об осуществлении данной деятельности [3, с. 112-118]. Геоэкологическая оценка территории выявляет основные экологические проблемы, характерные для исследуемой территории, и определяет причины каждой отдельно взятой экологической проблемы и их совокупности.

Новое Погорелово – село в Карсунском районе Ульяновской области. Является административным центром Новопогореловского сельского поселения. Расстояние до п.г.т. Карсун – 11,5 км. Расположено на реке Букава у её впадения в Сухую Карсунку (рис. 1).

Село основали в 1849 году выходцы из села Малый Карсун (ныне Старое Погорелово). Решение об организации нового села было принято на мирском сходе жителями Малого Карсуна. Новое поселение располагалось в 5 километрах от старого, в месте слияния рек Букава и Сухая Карсунка. Изначально оно получило название Малокарсунские выселки. Название Новое Погорелово закрепилось за ним позже. Связано это было частыми и опустошительными пожарами, которые бушевали в тех местах в конце XIX и начале XX вв. [2, с. 359, 364, 367, 369, 371, 373].

Численность населения на 31 декабря 2017 г. составляет 1522 человек.

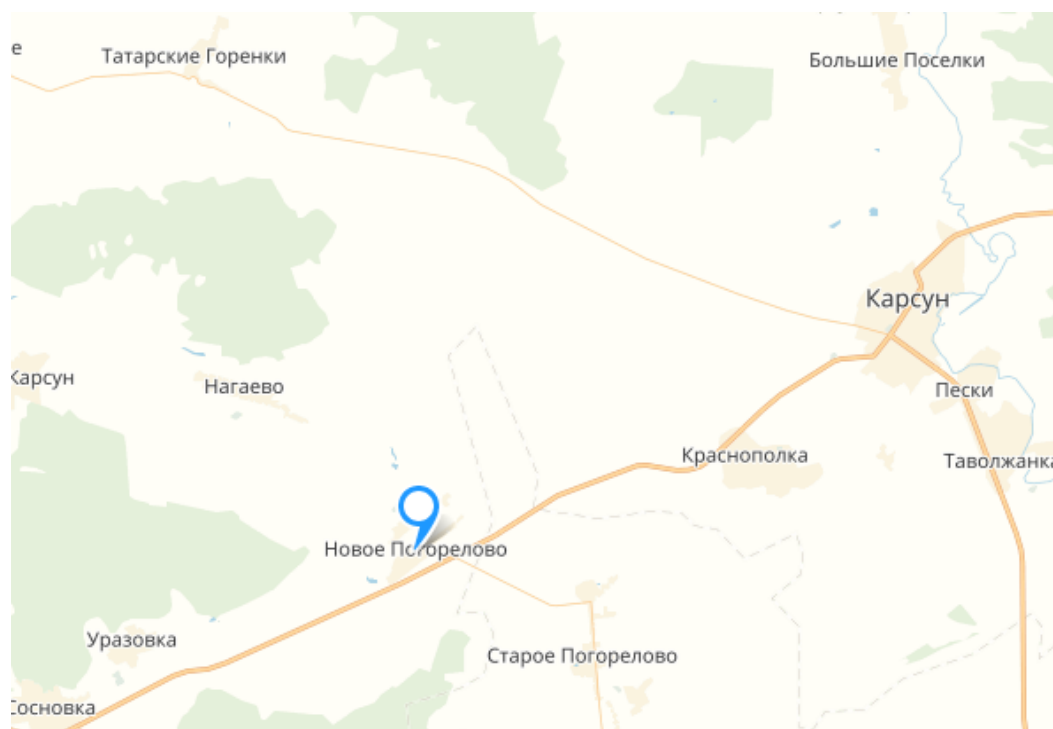


Рис. 1. Карта с. Новое Погорелово.

Удаленность от больших населенных пунктов и отсутствие крупных промышленных предприятий положительным образом сказывается на экологии с. Новое Погорелово. Основными источниками загрязнения атмосферы является автотранспорт и бытовые котельные.

Всего, по нашим данным, на территории села отмечено 60 легковых автомобилей, 10 газелей и автобусов, 5 грузовых машин и 5 тракторов. Кроме того, в 0,5 км от села проходит автомобильная трасса регионального значения Ульяновск-Инза с большим транспортным потоком.

Анализ выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания показывает, что в них содержится около двухсот различных веществ, большинство из которых токсично. Кроме того, в результате неполного сгорания бензина или дизельного топлива в двигателе, образуются такие вещества как: оксид углерода (II) – CO (угарный газ), оксид углерода (IV) – CO<sub>2</sub> углекислый газ, оксид серы (IV) – SO<sub>2</sub>, оксид азота NO (II), оксид азота (IV) – NO<sub>2</sub>, сажа, углеводороды, соединения свинца и др. Содержание этих веществ возрастает

почти в 10 раз, если двигатель работает на малых оборотах или в момент увеличения скорости на старте [5, с. 100-147].

Каждый автомобиль в среднем за год выбрасывает до 1 кг свинца и около 10 кг резиновой пыли от стирающихся покрышек. Легковой автомобиль, пробежав 1-1,5 тыс. км, сжигает 1 т кислорода. Поэтому необходимо указать на то, какой огромный вред машины наносят атмосфере и всем живым организмам своими вредными выбросами.

Транспорт является также источником шумового загрязнения атмосферы. При повышенном шуме человек испытывает утомление, головные боли.

Таким образом, ежегодное увеличение количества автотранспорта на территории с. Новое Погорелово ухудшает состояние атмосферы.

К поверхностным водам с. Новое Погорелово относятся реки Букова и Сухая Карсунка, а также озеро в пойме р. Букова.

Река Букова проходит через всё село Новое Погорелово и делит его на две части. Эта малая река берёт начало в 15 км юго-западнее села и отличается быстрым течением и холодной водой.

Река Сухой Карсун протекает в северной части села. Река берёт начало у одноименного села. Течёт на восток по открытой местности мимо населённых пунктов Сухой Карсун, Нагаево, Кошелевка, Новое Погорелово. Устье реки находится в 12 км по левому берегу реки Карсунка. Длина реки составляет 27 км. В 6,7 км от устья, по правому берегу реки впадает река Букава.

На юго-западной окраине села в пойме р. Букова находится небольшое озеро. Котловина имеет овальную форму. Длина водоёма около 300 м., ширина – 100 м. Водное питание его смешанное – атмосферное и грунтовое, последнее происходит за счет водоносных горизонтов. В летнее время года озеро посещается населением для купания и рыбалки. Бытовой мусор, кострища,



грунтовые дороги – всё это свидетельствует об антропогенной нагрузке на озеро.

Основными источниками загрязнения водоемов с. Новое Погорелово являются антропогенные источники загрязнения, а именно сброс неочищенных хозяйственно-бытовых сточных вод, несанкционированные свалки вдоль берегов рек.

Подземные воды на территории с. Новое Погорелово являются одним из основных источников водоснабжения населения и хозяйственных объектов. Эксплуатация подземных вод ведется водозаборными сооружениями различного типа. Используются одиночные скважины, колодцы и каптированный родник. Санитарно-эпидемиологическая оценка подземных вод с. Новое Погорелова не проводилась.

На юго-западной окраине села Новое Погорелово находится родник Пресвятой Богородицы во имя иконы её Тихвинской. Родник выбивает в пойме реки Букова. По воспоминаниям старожилов, в начале XVIII века в роднике была явлена Чудотворная икона Божьей Матери, именуемая «Тихвинская». В 2009 году святой родник «Тихвинской Божьей Матери» был облагорожен (рис. 2). Родник посещается как местными жителями, так и гостями села. Вода в роднике пресная, чистая, прозрачная, пригодна для питья. Химический анализ воды не проводился, но так как на территории исследования преобладают карбонатные почвы, то по составу вода вероятно будет гидрокарбонатно-кальциевая.



Рис. 2. Родник «Тихвинской Божьей Матери».

Согласно почвенно-экологическому районированию Ульяновской области [1, с. 46-47] восточная часть Карсунского района относится к Волжско-Барышскому, а западная часть – к Инзенско-Сурскому почвенно-экологическому району (рис. 3). Село Новое Погорелово находится в Волжско-Барышском районе.

Территория с. Новое Погорелово расположена в пойме р. Букова с луговыми черноземными почвами. Естественные луговые участки сохранились только вдоль узкой полосы по берегу реки. Основная часть распахана и занята огородами.

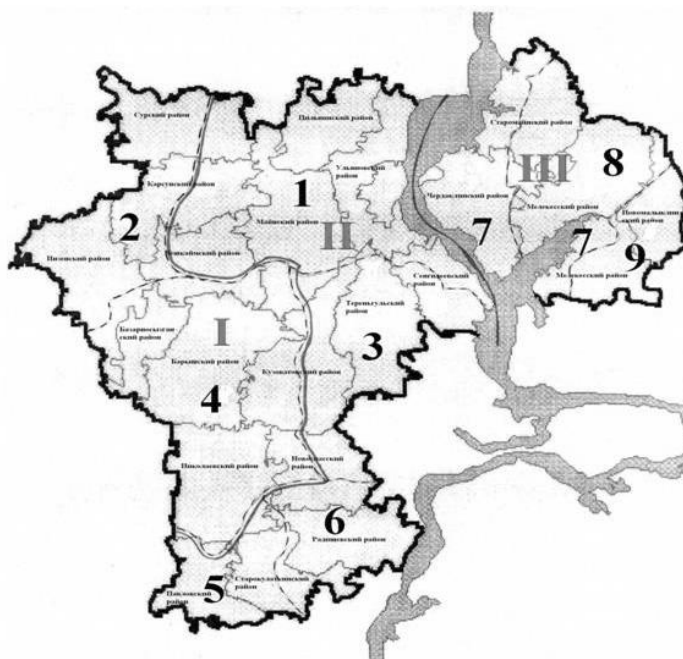


Рис. 3. Карта-схема почвенно-экологического районирования Ульяновской области (Антонова, 2011).

Основными источниками загрязнения почв с. Новое Погорелово являются твердые бытовые отходы. На сегодняшний день обращение с отходами – это одна из наиболее острых проблем в сфере охраны окружающей среды Ульяновской области.

Отсутствие полигона по захоронению твердых бытовых отходов является серьёзной проблемой села Новое Погорелово. Бытовой мусор сжигается местным населением или вывозится жителями за пределы села на несанкционированные свалки. Так, одно из таких «мусорных мест» расположено на юго-западной окраине села, другое – в северной части в районе кладбища.

Проведенная эколого-географическая характеристика села Новое Погорелово выявила высокое антропогенное воздействие на окружающую среду. Атмосфера, поверхностные и подземные воды, почва находятся под негативным влиянием со стороны человека. Ухудшается качество окружающей среды, а, следовательно, и качество жизни людей. Поэтому,

необходимо пристальное внимание и постоянный мониторинг за всеми природными компонентами.

### Список литературы

1. Антонова Ж. А. Почвенно-экологического районирования Ульяновской области // Агро XXI. 2011. № 1-3. С. 46 – 47.
2. Карсунская земля: ростки и корни / Ю.Г. Самсонов, Г.И. Андреева и др. Землячество, 2005. С. 359, 364, 367, 369, 371, 373.
3. Кустов М. В. Комплексная эколого-географическая характеристика урбанизированных территорий с использованием геоинформационных технологий (на примере г. Саранска) // Вестник Мордовского университета. 2008, № 1. С. 112 – 118.
4. Шакиров А. В. Эколого-географический анализ и районирование территории Республики Башкортостан: автореферат дис. ... д-ра географических наук. М., 2005. 22 с.
5. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. 416 с.

### Химические науки

УДК 544-72

ББК 24.58

#### **Активность природных адсорбентов: сравнительная характеристика поглощения полярных органических примесей**

**Титова Светлана Олеговна,**

магистрант Ульяновского государственного педагогического университета им. И. Н. Ульянова, естественно-географический факультет, специальность:

химическое образование.

Научный руководитель:

**Пестова Наталия Юрьевна,**

кандидат химических наук, доцент кафедры биологии и химии Ульяновского государственного педагогического университета им. И. Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Исследование, результаты которого представлены в данной работе, посвящено изучению поглотительных свойств существующих на сегодняшний день, наиболее распространенных природных адсорбентов: активированного угля, керамзита и кварцевого песка. Отличие и преимущество минеральных природных адсорбентов заключается в невысокой стоимости и доступности, наличии достаточных сырьевых ресурсов и нетоксичности. Выбранные адсорбенты применялись для удаления из воды O-содержащих полярных органических примесей. В результате были выявлены наиболее эффективные из них и дана сравнительная характеристика сорбционных процессов по физико-химическим параметрам, константам активности по отношению к природе примесного адсорбтива.

**Ключевые слова:** поглощение, адсорбция, органические примеси, кварцевый песок, активированный уголь, керамзит.

Удешевление очистки питьевой, технической и сточных вод является весьма распространенным процессом, в этой связи весьма перспективным представляется применение природных сорбентов, месторождения которых имеются на территории РФ.

Сегодня при использовании природных сорбентов для удаления из воды органических примесей, как правило, господствует эмпирический подход, что затрудняет проведение технологических процессов в оптимальных условиях.

Сорбенты (от лат. *sorbens* — поглощающий) — твердые тела или жидкости, избирательно поглощающие (сорбирующие) из окружающей среды

газы, пары или растворённые вещества. В зависимости от характера сорбции различают **абсорбенты** — тела, образующие с поглощённым веществом твёрдый или жидкий раствор, **адсорбенты** — тела, поглощающие (сгущающие) вещество на своей (обычно сильно развитой) поверхности, и **химические поглотители**, которые связывают поглощаемое вещество, вступая с ним в химическое взаимодействие [4].

Основной **целью** исследований было выявить наиболее оптимальный вид адсорбента и доказать это экспериментально на основе расчета сорбционно-поверхностных констант процессов поглощения. В качестве объектов исследования были выбраны следующие природные материалы:

– **Активированный уголь** представляет собой пористое вещество, получаемый из различных углеродосодержащих материалов органического происхождения: древесного угля, каменноугольного кокса, нефтяного кокса, скорлупы кокосовых орехов и других материалов. Содержит огромное количество пор и поэтому имеет очень большую удельную поверхность на единицу массы, вследствие чего обладает высокой адсорбционной способностью.

– **Керамзит** представляет собой гранулированный пористый материал, получаемый обжигом глинистого сырья в специальных печах. Зерна дробленого керамзита имеют более развитую поверхность и соответственно лучшие технологические свойства по сравнению окатанными зернами недробленого керамзита.

– **Кварцевый песок** представляет собой материал, получаемый добычей и классификацией природного окатанного песка, либо дроблением и рассевом горной породы, содержащей кремний. Сорбционная способность кварцевого песка позволяет удалять из воды окисленные железо и марганец. Обладает высокой стойкостью к механическим, химическим, атмосферным, водным воздействиям.

Основными областями применения адсорбентов являются: водоочистка, катализ, наполнение полимеров и противогозов, медицина, нефтехимия для

очистки нефтепродуктов и газов и т.д. [2]. В связи с вышеизложенным к адсорбентам применяются достаточно жесткие требования, такие как: наличие большой удельной поверхности, большой объем пор, способность к регенерации, доступность и дешевизна, химическая природа поверхности - химическая и термическая стойкость [3]. Поглощение не всегда имеет одинаковый характер. Так, поглощаемое вещество может диффундировать внутрь поглотителя, как бы растворяясь в нем, или же поглощение может происходить исключительно на поверхности поглотителя. В сравнительно широких пределах концентрации зависимость адсорбции от концентрации адсорбируемого вещества выражается довольно простым эмпирическим уравнением Фрейндлиха:

$$x/m = a \cdot C_p^n,$$

где  $x$  — количество растворенного вещества, адсорбированного массой  $m$  поглотителя и находящегося в равновесии с раствором концентрации  $C_p$ ;

$a$  и  $n$  — константы, характерные для данного процесса адсорбции в определенных пределах, причем  $n$  — это доля активных мест на поверхности адсорбента.

Если на оси ординат отложить соответствующие значения  $x/m$ , а на оси абсцисс -  $C_p$ , то получится кривая которая сначала идет почти прямолинейно, так как для очень слабых концентраций величина  $x/m$  прямо пропорциональна  $C_p$ , т.е. здесь  $n=1$ . При высоких концентрациях достигается предельное значение  $x/m$ , т. е. полное насыщение. Это наблюдается, когда вся адсорбирующая поверхность покрыта адсорбируемым веществом; в этом случае  $n=0$ . Между этими двумя предельными случаями имеется постепенный переход в области промежуточных концентраций, для которых величина  $n$  остается приблизительно постоянной. Если прологарифмировать уравнение Фрейндлиха, то оно примет вид:

$$\lg x/m = \lg a + n \cdot \lg C$$

Полученное уравнение есть уравнение прямой линии. По оси ординат откладывают величины  $lg x/m$ , а по оси абсцисс –  $lg C_p$ . Именно по данной графической зависимости можно рассчитать константы  $a$  и  $n$  для каждого отдельно взятого исследуемого адсорбента, определив  $tg$  угла наклона прямой (const.  $n$ ) и логарифм  $a$  (const.  $a$ ). Причем, следует отметить, что чем больше константы  $n$  и обратная величина  $a$ , тем эффективнее процесс поглощения [1].

Поглотительная способность выбранных объектов изучалась на примере адсорбции уксусной кислоты с точно заданной концентрацией  $CH_3COOH$ , в количествах, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Приготовление исходных проб уксусной кислоты

№ пробы	1	2	3	4	5	6
Концентрация, моль/л	0,012	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4
Объем 2М $CH_3COOH$ , мл	0,6	1,25	2,5	5	10	20
Объем получ. раствора, мл	100	100	100	100	100	100

Таким образом, во всех пробах содержится по 100 мл раствора с различной точно установленной концентрацией  $CH_3COOH$ . В каждую пробу вносят по 1 г адсорбента. Затем тщательно перемешивают все колбы в течение 10 мин. После проведения адсорбции определялась оставшаяся равновесная концентрация  $C_p$  уксусной кислоты методом кислотно-основного титрования.

Экспериментальные данные определения равновесных концентраций после проведения адсорбционных процессов и численные значения констант адсорбции представлены в таблице 2. Из данной таблицы по значениям рассчитанных констант видно, что, действительно, все выбранные нами адсорбенты имеют достаточную поверхностную активность по отношению к поглощению уксусной кислоты. Однако при сравнительной характеристике наблюдается явное лидерство адсорбента – активированного угля.

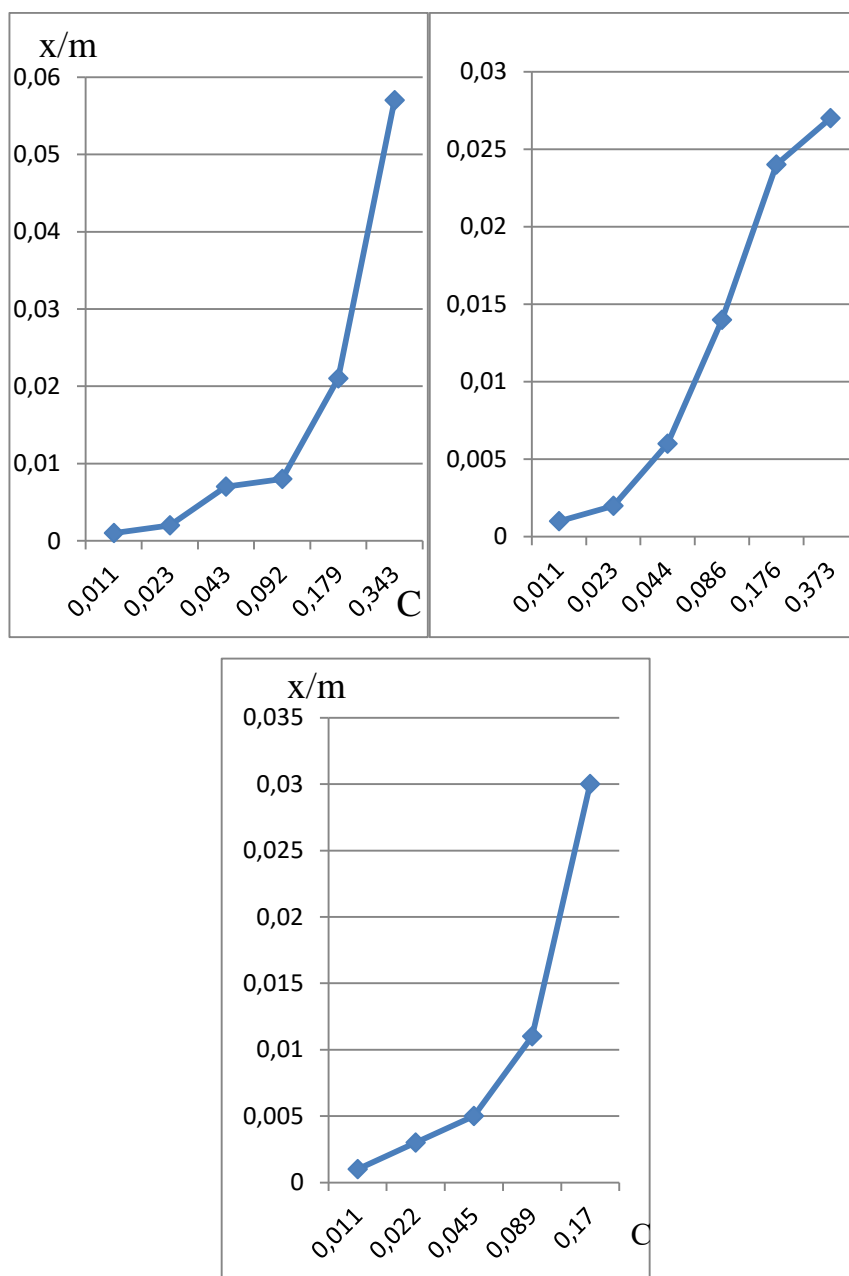
Таблица 2



Экспериментальные данные адсорбции уксусной кислоты  
на поверхности адсорбентов

Адсорбент	№ пробы	$C_{исх.}$ моль/л	$C_{р.}$ моль/л	$x/m$	$lg C_p$	$lg$ $x/m$	const . n	const . a
Активированный уголь	1	0,012	0,011	0,001	-1,96	-3,00	0,57	5,25
	2	0,025	0,023	0,002	-1,64	-2,69		
	3	0,05	0,043	0,007	-1,37	-2,15		
	4	0,1	0,092	0,008	-1,04	-2,10		
	5	0,2	0,179	0,021	-0,75	-1,68		
	6	0,4	0,343	0,057	-0,46	-1,24		
Керамзит	1	0,012	0,011	0,001	-1,96	-3,00	0,43	15,1
	2	0,025	0,023	0,002	-1,64	-2,69		
	3	0,05	0,046	0,004	-1,34	-2,40		
	4	0,1	0,086	0,014	-1,07	-1,85		
	5	0,2	0,176	0,024	-0,75	-1,62		
	6	0,4	0,373	0,027	-0,43	-1,57		
Кварцевый песок	1	0,012	0,011	0,001	-1,96	-3,00	0,50	10,0
	2	0,025	0,022	0,003	-1,65	-2,52		
	3	0,05	0,045	0,005	-1,35	-2,30		
	4	0,1	0,089	0,011	-1,05	-1,96		
	5	0,2	0,170	0,030	-0,77	-1,50		
	6	0,4	0,379	0,021	-0,42	-1,68		

Графические зависимости изотермы адсорбции от природы адсорбента представлены на рис.1. На них также отмечается повышенная адсорбционная активность активированного угля по сравнению с керамзитом и кварцевым песком.



А - активированный уголь

Б – керамзит

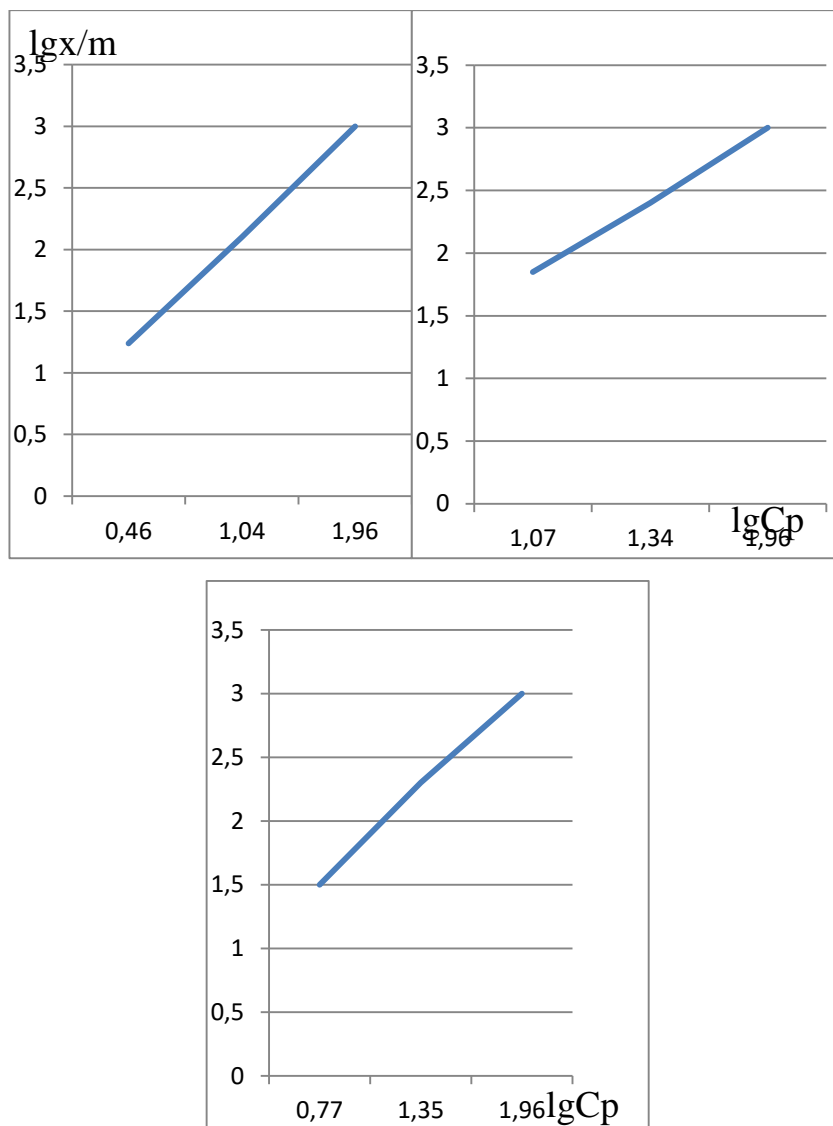
В – кварцевый песок

Рисунок 1. Зависимость поглощения  $\text{CH}_3\text{COOH}$  от природы адсорбента

На рис. 1 видно, что при увеличении концентрации уксусной кислоты увеличивается степень адсорбции данного поглотителя. Если прологарифмировать данные значения, мы получаем график прямой Фрейндлиха, который также подтверждает предыдущее (рис. 2.).

Для каждого отдельно взятого природного материалы в соответствии с данными табл. 2 и рис. 2 были рассчитаны соответствующие физико-химические адсорбционные характеристики, по которым в дальнейшем проведено сравнение выбранных адсорбентов. Эти характеристики составили:

- Для активированного угля:  $\lg a=0,72$ ;  $a= 10^{0,72}$ ;  $a=5,25$ ;  $n=\text{tg } \alpha=4/7=0,57$ .
- Для керамзита:  $\lg a=1,18$ ;  $a= 10^{1,18}$ ;  $a=15,1$ ;  $n=\text{tg } \alpha=3/7=0,43$ .
- Для кварцевого песка:  $\lg a=1,0$ ;  $a= 10^1$ ;  $a=10$ ;  $n=\text{tg } \alpha=3/6=0,5$ .



А - активированный уголь

Б – керамзит

В – кварцевый песок

Рисунок 2. Логарифмическая зависимость поглощения  $\text{CH}_3\text{COOH}$  от природы адсорбента

Основываясь на данных, полученных экспериментальным путём можно сделать следующие **выводы** о проделанной работе:

1. При построении графиков было выявлено, что поглощающая способность исследуемых природных адсорбентов имеет слабовыраженные расхождения в значениях.

2. Исходя из этого, можно утверждать, что все три природных адсорбента одинаково применимы в той или иной сфере, напрямую связанной с их свойствами.

3. Основываясь на полученные результаты, проведенной работы при определенных условиях (лабораторных) адсорбентом, обладающим максимальной степенью поглощения, является активированный уголь, в виду наибольшей впитывающей поверхности (пористости).

В ходе исследований была определена зависимость эффективного поглощения полярных органических примесей от природы поглощающего материала. Выявлено, что активированный уголь вследствие своей неполярной природы, атомной решётки и большой пористости проявляет наилучшую поверхностную адсорбционную активность по отношению к поглощению уксусной кислоты. В то время как, близкие по природе керамзит и кварцевый песок, структура которых обусловлена наличием ковалентных связей и молекулярной решетки, имеют уменьшенную адсорбционную активность.

### Список литературы

1. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии: учебно-методические рекомендации. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова», 2017. - 22 с.

2. Мдивнишвили О.М. Кристаллохимические основы регулирования свойств природных сорбентов. - Тбилиси: Мицниереба, 1983. - 266 с.

3. Руссу В.И., Окопная Н.Т., Стратулай Г.В., Ропот В.М. Исследование адсорбционных процессов и адсорбентов. - Ташкент: Фан, 1979. - 257 с.

4. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. - М.: Мир, 1984. 89 с.

### **Физико-математические науки**

УДК 530.1

ББК 74.202.4

## **Разработка модульной структуры электронного курса по физике в рамках темы "Динамика"**

**Алтунин Константин Константинович,**

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики и технических дисциплин, ФГБОУ ВО "Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова", г. Ульяновск, Россия

**Петрова Елена Алексеевна,**

студент 4 курса факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО "Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова", г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Представлено описание разработки элементов электронного курса по физике в рамках темы "Динамика". Рассматриваются теоретико-методические особенности создания электронного курса по теме "Динамика" с системой задач и заданий в тестовой форме. Разработанный электронный курс по динамике может быть использован в школьном и вузовском курсе физики.

**Ключевые слова:** электронный курс, модульная структура курса, электронный образовательный ресурс, физика, динамика, задачи, тестовые задания

В работе производится описание разработки некоторых элементов электронного курса в системе дистанционного обучения на платформе MOODLE по теме "Динамика". Рассматриваются теоретико-методические особенности создания электронного курса по теме "Динамика" с системой физических задач и заданий разного уровня сложности в тестовой форме.

Предметом исследования являются содержательные и методические аспекты создания электронного курса по физике на примере темы "Динамика".

Целью работы является создание модульной структуры электронного курса по физике с использованием инструментов MOODLE. Основной целью использования электронного курса по физике является повышение эффективности самостоятельной работы, повышение уровня мотивации к обучению, обеспечения визуализации процесса обучения физике, повышение эффективности управления обучением с использованием возможностей системы MOODLE.

В работе решается задача проектирования структуры и наполнения содержанием структуры электронного курса с использованием инструментов платформы MOODLE (на примере темы "Динамика") в соответствии с требованиями к электронным образовательным ресурсам на основе систематизированного, оцифрованного и структурированного учебного материала по физике.

В работе [1] проводилось исследование электронного образовательного ресурса, созданного для изучения темы "Фотоэффект" в системе дистанционного обучения MOODLE. Использование электронного образовательного ресурса позволяет более организованно подойти к изучению темы и хранению теоретических и методических материалов, а также организации круглосуточного доступа к учебным материалам электронного курса.

В работе [2] для обеспечения поддержки изучения учебных дисциплин магистратуры "Приоритетные направления науки в физическом образовании" разработан электронный курс «Прикладные математические пакеты программ в теоретической физике и космологии», связанный с изучением особенностей решения задач теоретической физики и теоретической космологии при помощи математических пакетов Maple и Mathematica.

В работе [3] проводился сравнительный анализ применения различных инструментов Google Site и MOODLE при создании электронных образовательных ресурсов по учебным дисциплинам, связанным с изучением физики в университете.

В работе [4] описан процесс создания электронного образовательного ресурса по теме "Фотоэффект", разработанного при помощи инструментов Google Site.

В работе [5] рассмотрены основы создания электронного курса по олимпиадным задачам по физике в системе дистанционного обучения на платформе MOODLE.

Системы дистанционного обучения, используемые в качестве основных средств обучения в дистанционных образовательных технологиях, могут быть коммерческими и бесплатными (открытыми) [6-8].

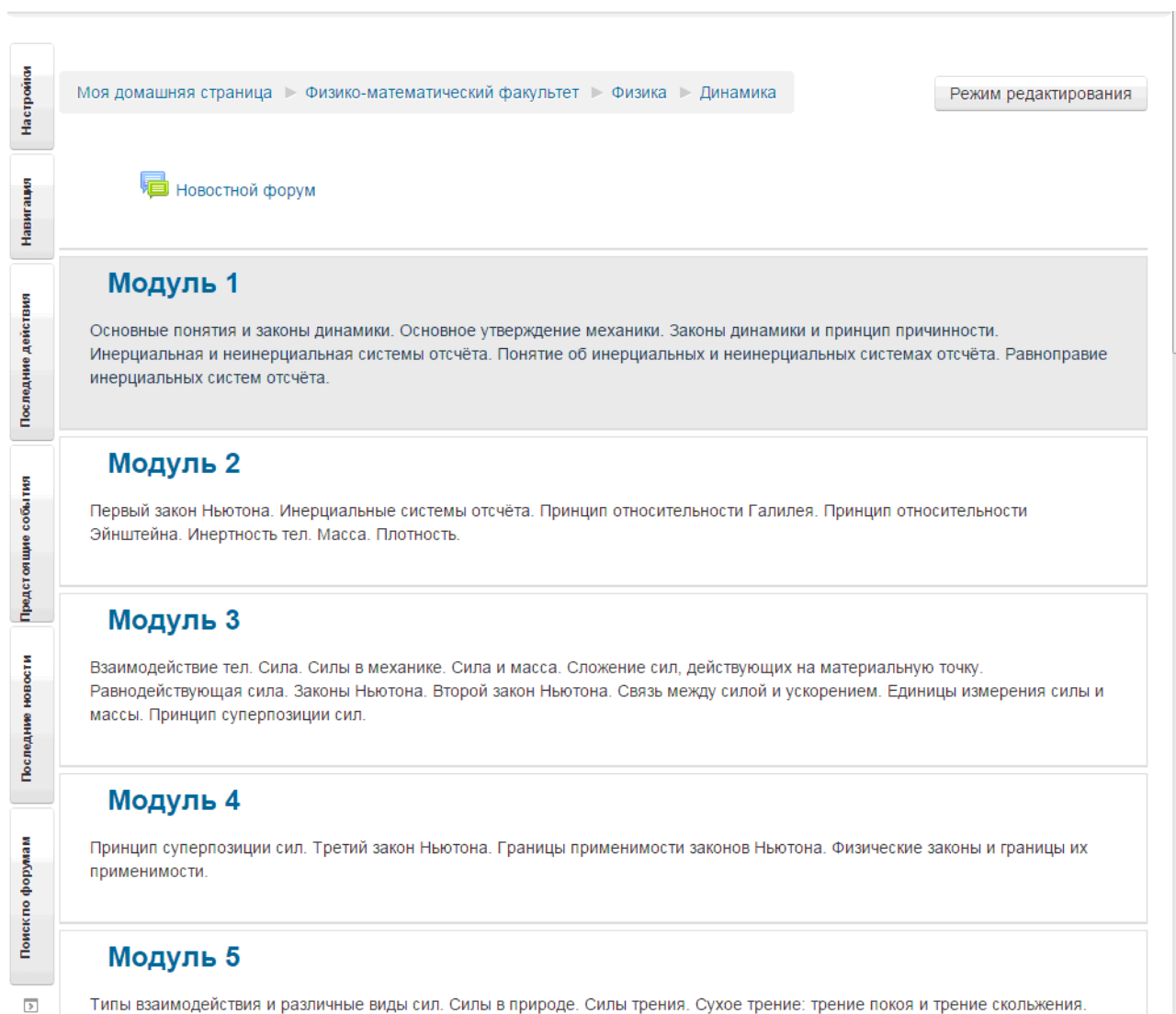


Рис. 1. Изображение структуры модулей электронного курса по физике в системе дистанционного обучения MOODLE.

В работе для демонстрации возможностей системы MOODLE был создан электронный курс по физике в системе дистанционного обучения Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова. Вид структуры модулей курса показан на рис. 1. Теоретическая структура организации темы "Динамика" представлена в виде схемы на рис. 2.



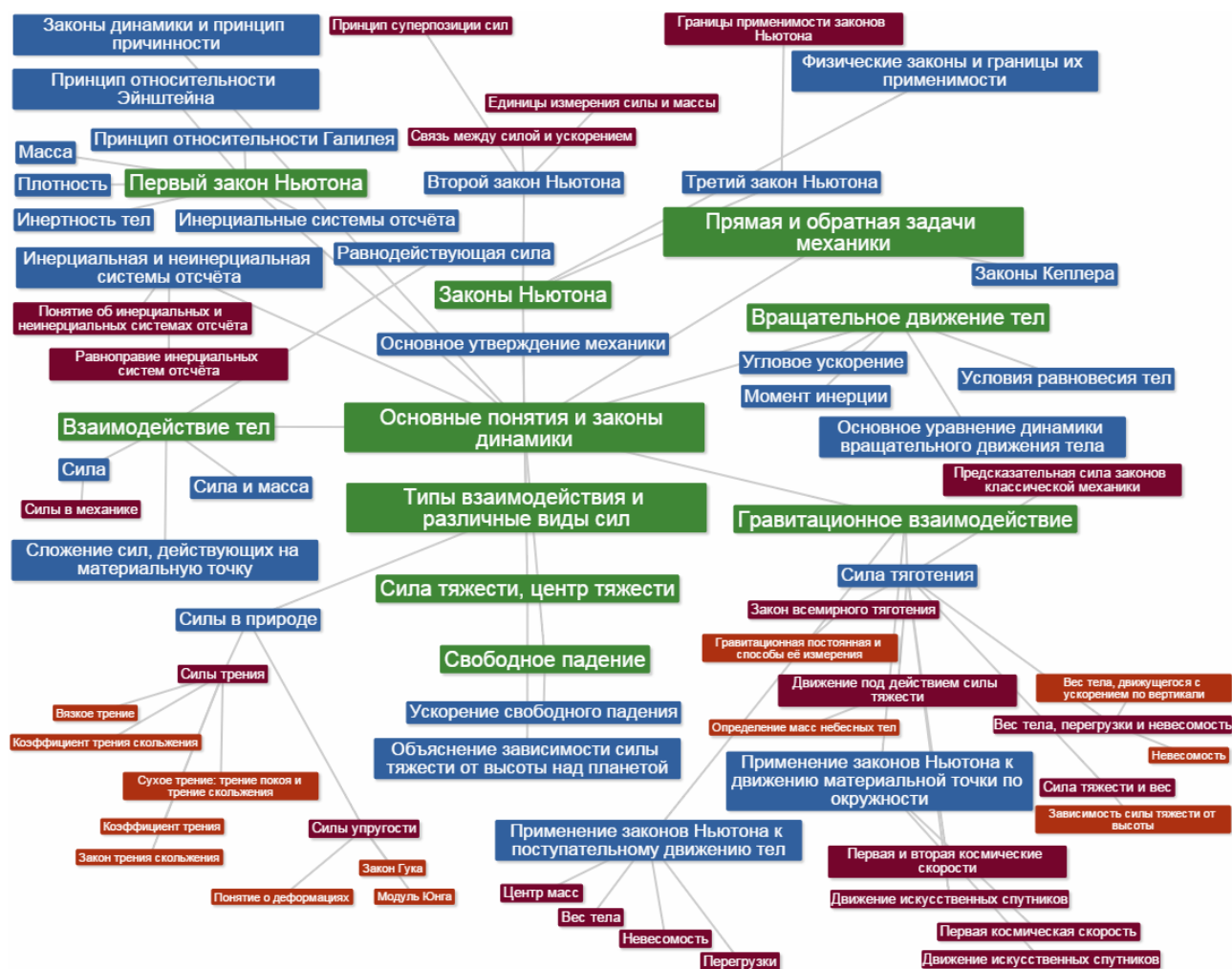


Рис. 2. Структура темы "Динамика".

В работе разработан электронный курс по теме "Динамика" на основе гипертекстовой технологии в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". Структура электронного курса по теме "Динамика" состоит из пяти модулей. Каждый из модулей является логическим продолжением предыдущего модуля по тематике. Каждый модуль содержит необходимые элементы для контроля знаний по теме "Динамика".

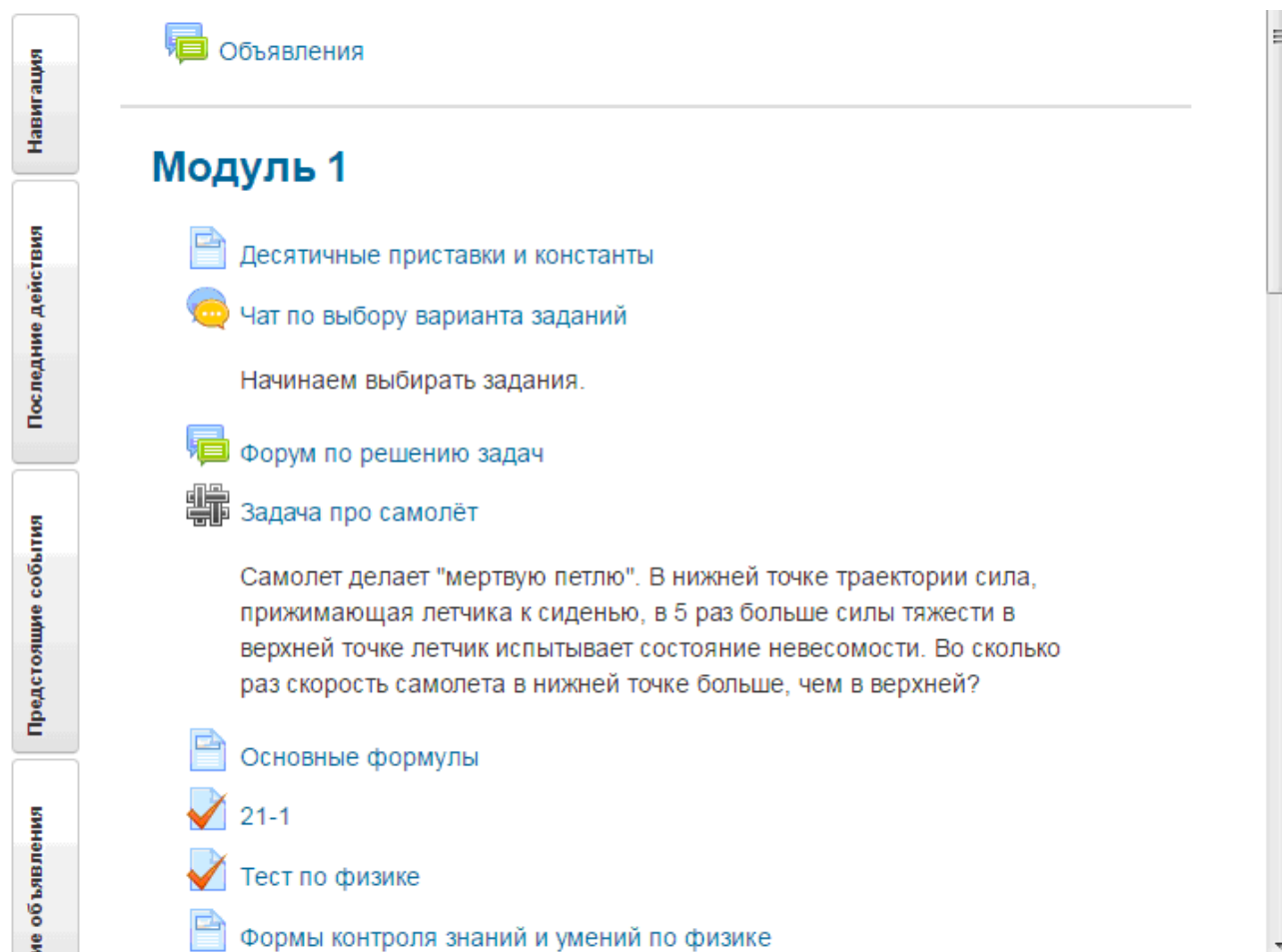


Рис. 3. Изображение элемента страницы электронного курса по физике.

На рис. 3 представлено изображение элемента страницы электронного курса по физике, созданного в системе дистанционного обучения на платформе MOODLE. Ниже представлен вид электронного учебника с элементами тестового контроля по теме "Динамика" (рис. 4), снабжённый элементами навигации по страницам и указателем. Исходная страница навигации темы "Динамика" содержит гиперссылки на все элементы электронного учебника. Теоретический материал состоит из теоретических сведений, конспектов лекций и справочных материалов по теме "Динамика". Каждый раздел блока по теме "Динамика" заканчивается упражнениями, которые позволяют обучающемуся выяснить, насколько глубоко он усвоил учебный материал. Набор гипертекстовых страниц по теме "Динамика" может быть скомпонован в одном из форматов электронных учебников, например в

файл справки, обладающий расширением .chm, и размещён в составе электронного курса.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова»  
Факультет физико-математического и технологического образования  
Кафедра физики и технических дисциплин

## Динамика

[Начало](#)

[Титульный лист](#)  
[1-дополнительный титульный экран - сведения об издании](#)  
[2-дополнительный титульный экран - производственно-технические сведения](#)

Теоретическая часть		Фонды оценочных средств
Тексты лекций	Презентации лекций	Контролирующие тесты
<ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">Лекция 1.</a></li><li><a href="#">Лекция 2.</a></li><li><a href="#">Лекция 3.</a></li><li><a href="#">Лекция 4.</a></li><li><a href="#">Лекция 5.</a></li><li><a href="#">Лекция 6.</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">Презентация лекции 1</a></li><li><a href="#">Презентация лекции 2</a></li><li><a href="#">Презентация лекции 3</a></li><li><a href="#">Презентация лекции 4</a></li><li><a href="#">Презентация лекции 5</a></li><li><a href="#">Презентация лекции 6</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">Контролирующий тест 1</a></li><li><a href="#">Контролирующий тест 2</a></li><li><a href="#">Контролирующий тест 3</a></li><li><a href="#">Контролирующий тест 4</a></li></ul>
		Обучающие тесты
		<ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">Обучающий тест 1</a></li><li><a href="#">Обучающий тест 2</a></li><li><a href="#">Обучающий тест 3</a></li><li><a href="#">Обучающий тест 4</a></li></ul>

[Краткий справочник](#)

[Список литературы](#)

[Лицензия](#)

Рис. 4. Страница навигации темы "Динамика" из электронного учебника.

Деятельность студента на занятии включает в себя работу с учебником, составление опорного конспекта, ответ по теории у доски, решение задач из учебника и задачников, решение задач у доски, работа с рабочей тетрадью, решение задач разной сложности, решение самостоятельных и контрольных

работ, защита заданий практикумов, сдача экзамена или зачёта. Схема деятельности студента на занятии по физике изображена на рис. 5.

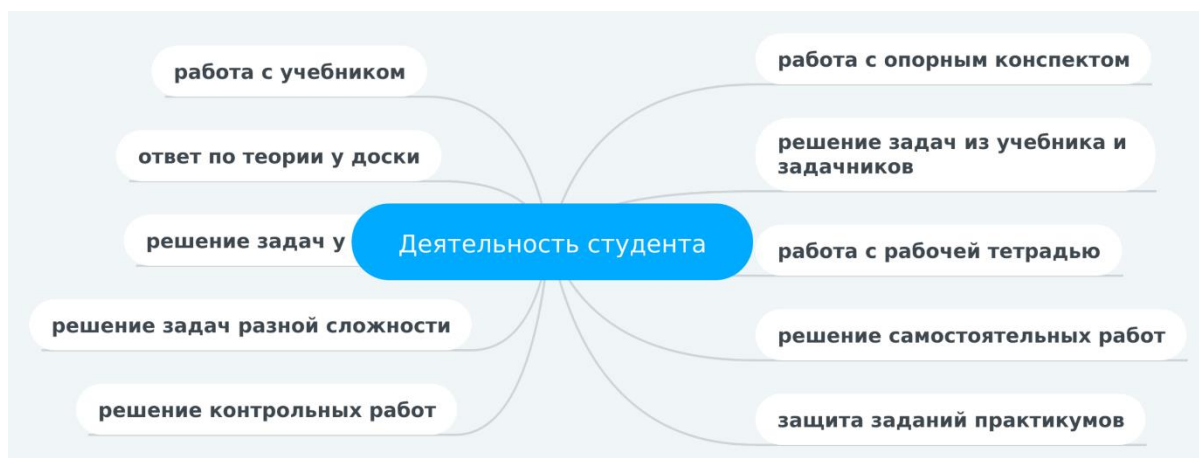


Рис. 5. Схема деятельности обучающегося на занятии по физике.

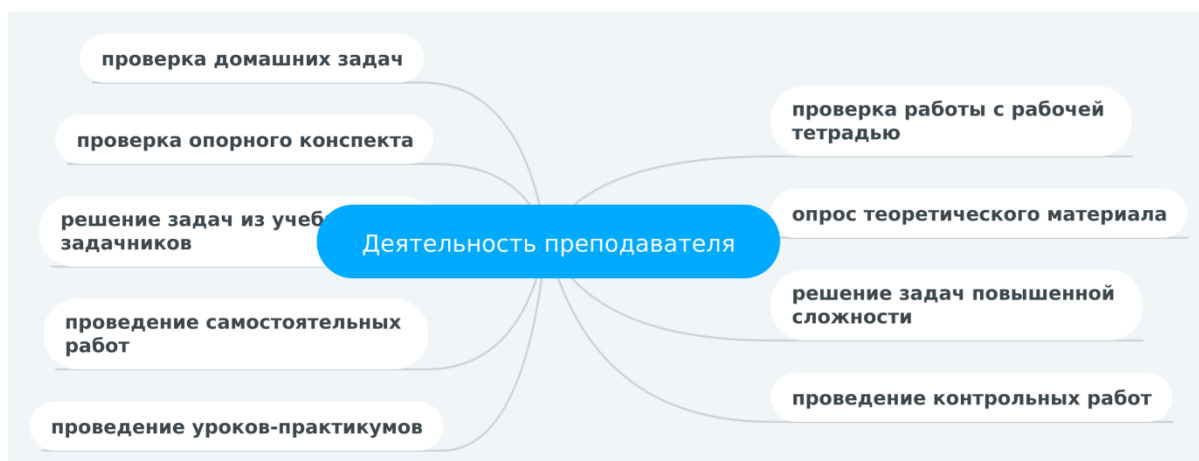


Рис. 6. Схема деятельности преподавателя на занятии по физике.

Деятельность преподавателя включает в себя проверку домашних задач, проверку работы с рабочей тетрадью, проверка опорного конспекта, опрос теоретического материала, решение задач из учебников и задачников, решение задач повышенной сложности, проведение самостоятельных и контрольных работ, проведение уроков-практикумов, проведение экзамена или зачёта. Схема деятельности преподавателя на занятии по физике изображена на рис. 6.

В электронный курс по теме "Динамика" интегрированы тесты, созданные в программе MyTestX, теоретические вопросы и физические задачи для контроля знаний обучающихся. Разработанные варианты заданий в электронном курсе по теме "Динамика" представлены на рис. 7-17.

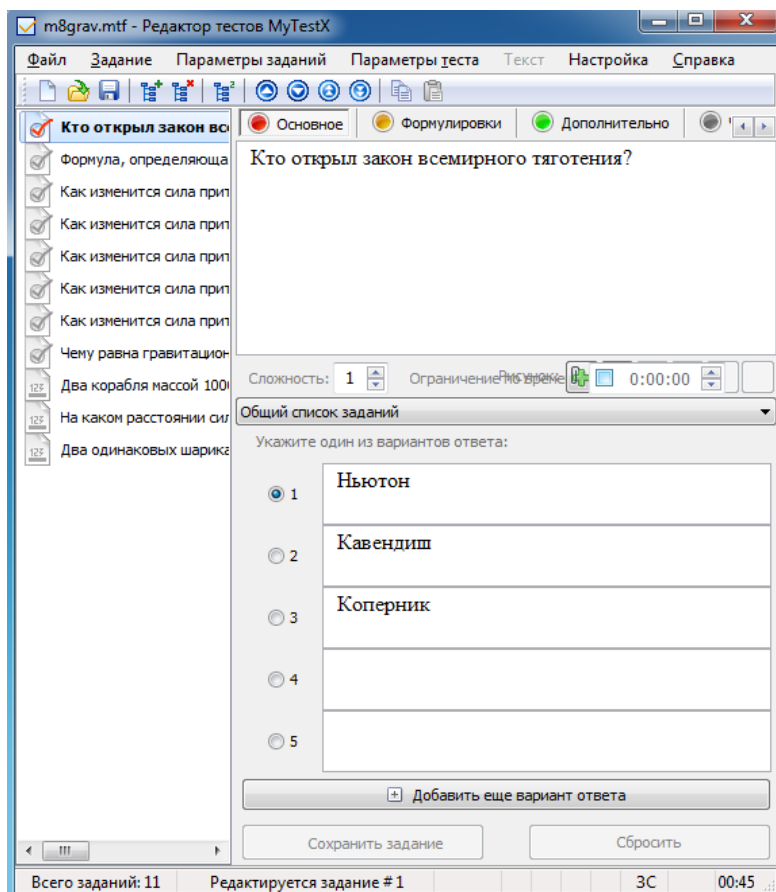


Рис. 7. Форма тестового задания по динамике с одиночным выбором.

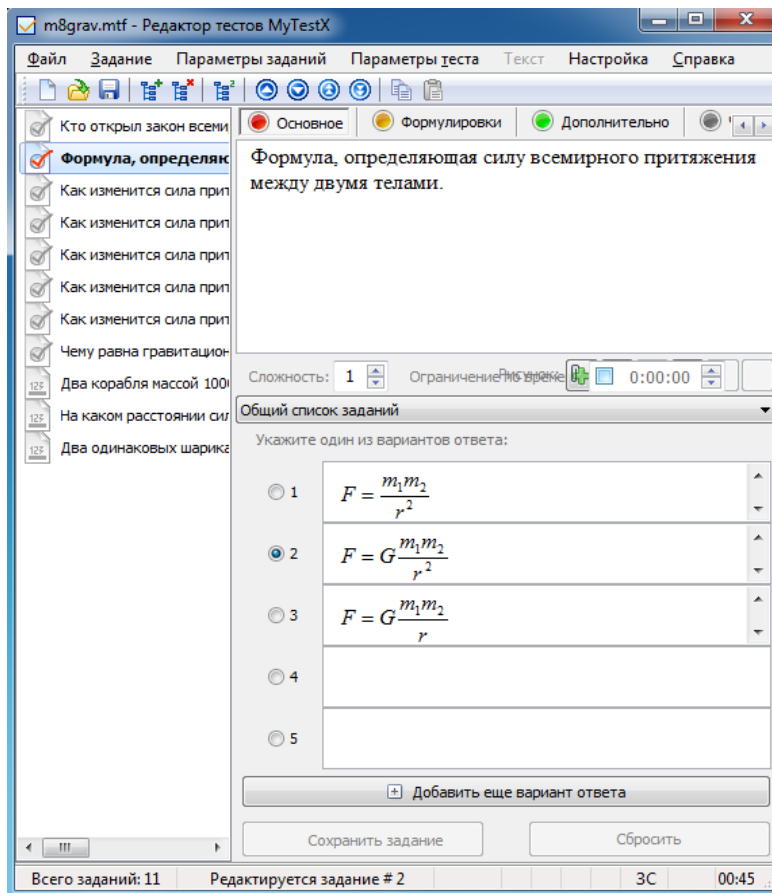


Рис. 8. Форма тестового задания по динамике с одиночным выбором.

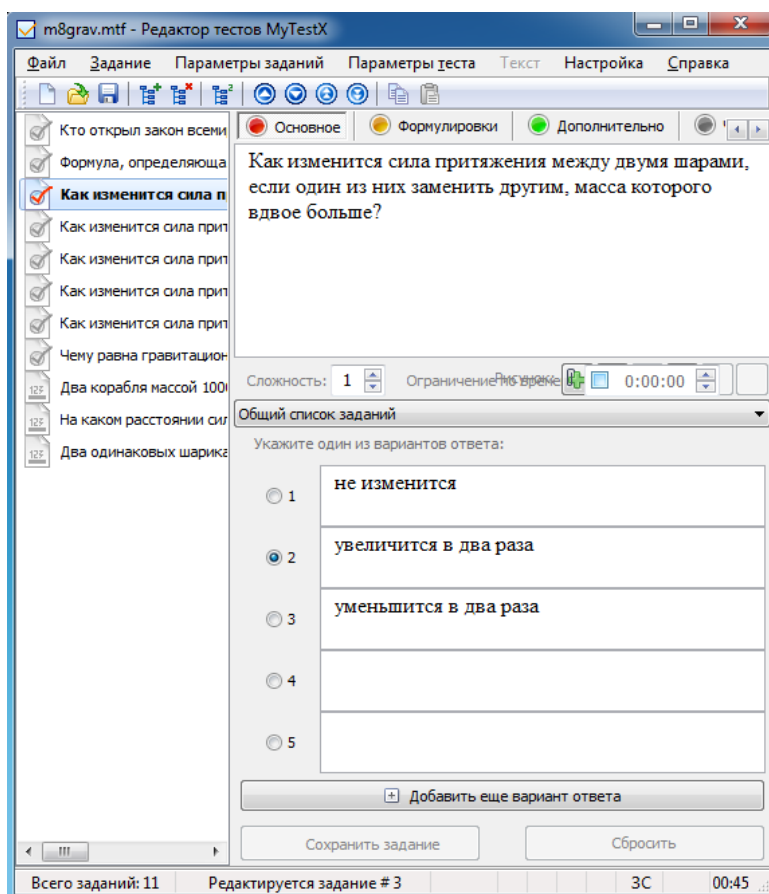


Рис. 9. Форма тестового задания по динамике с одиночным выбором.

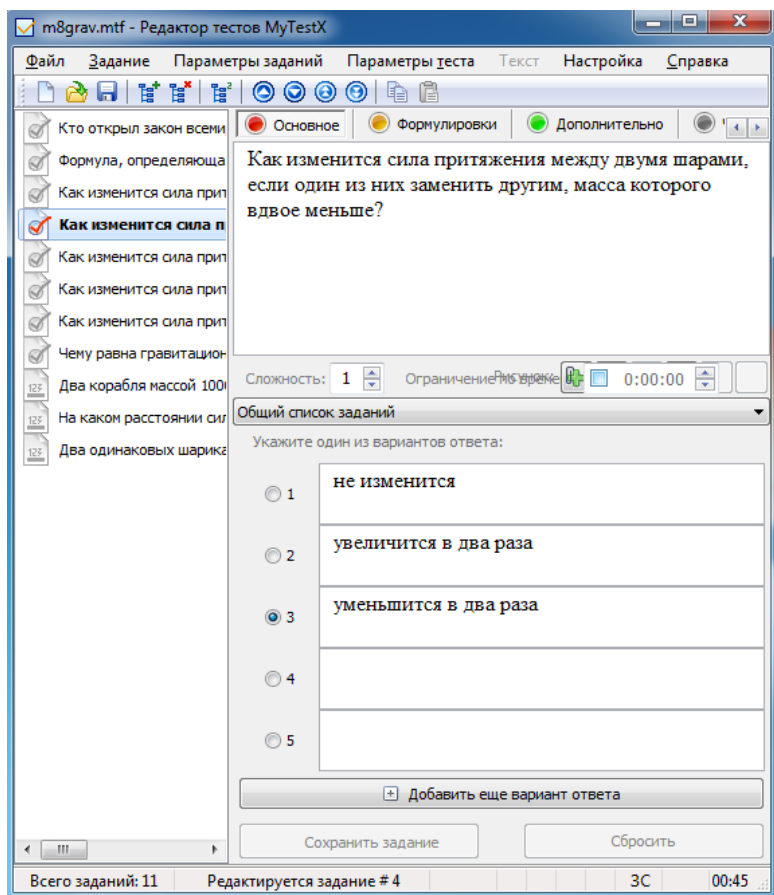


Рис. 10. Форма тестового задания по динамике с одиночным выбором.



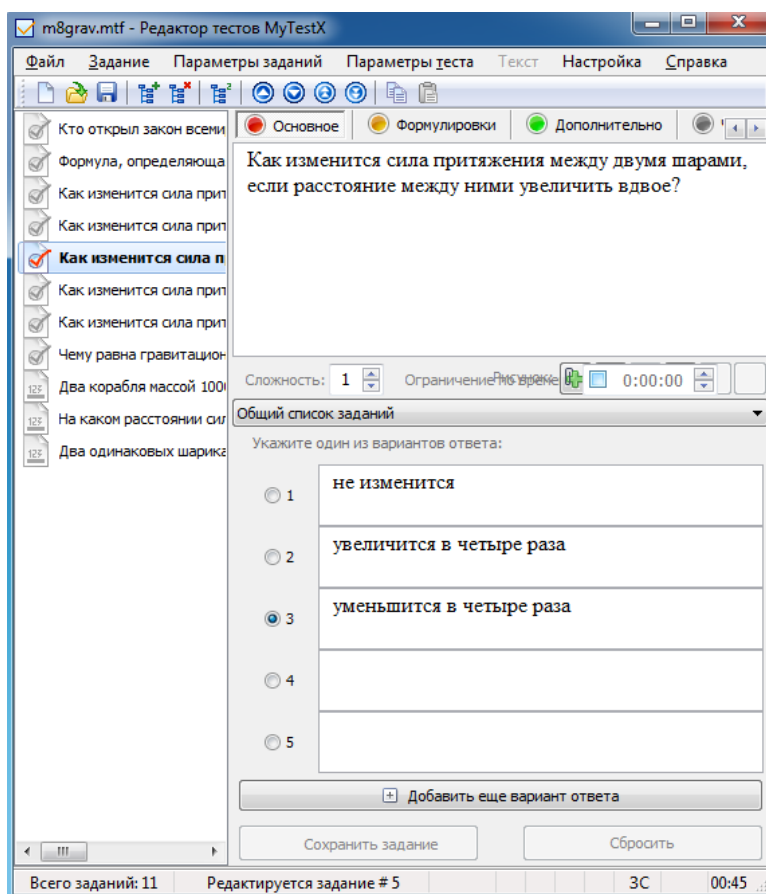


Рис. 11. Форма тестового задания по динамике с одиночным выбором.

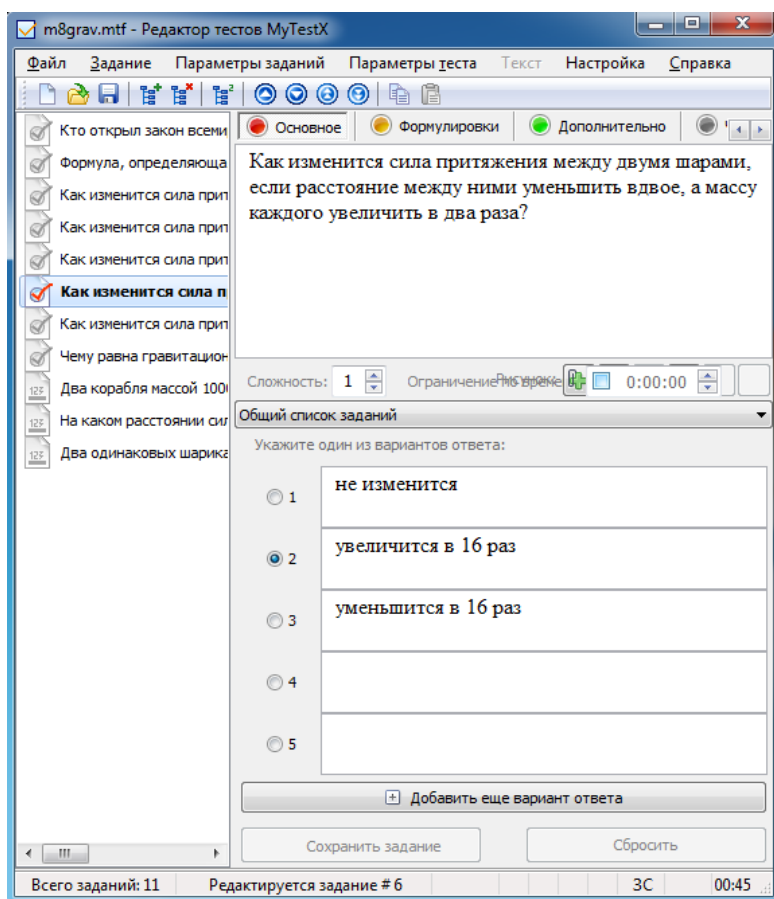


Рис. 12. Форма тестового задания по динамике с одиночным выбором.

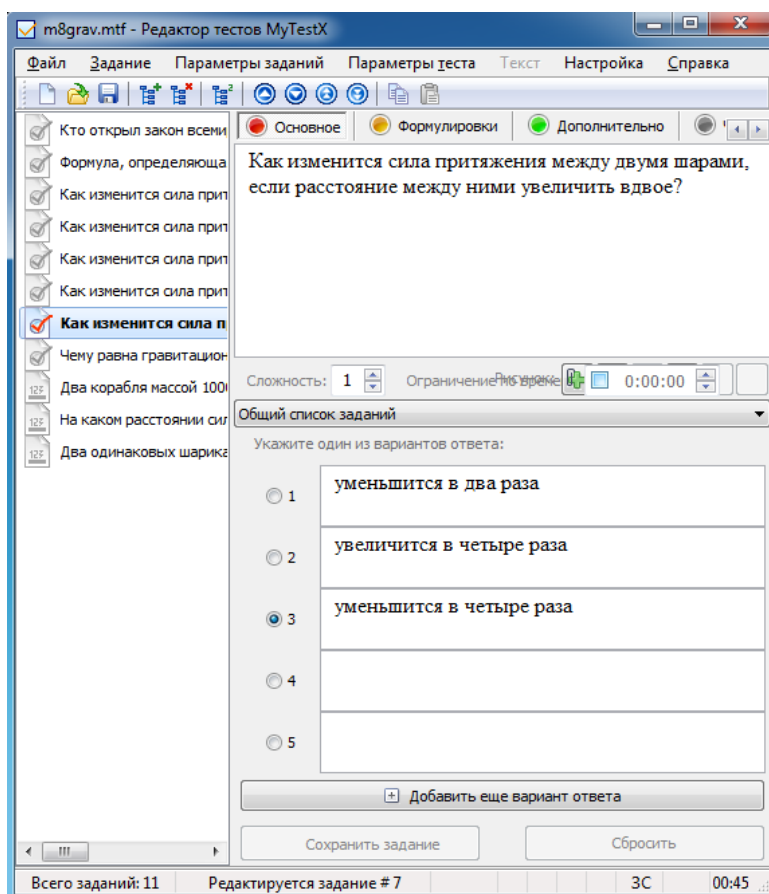


Рис. 13. Форма тестового задания по динамике с одиночным выбором.

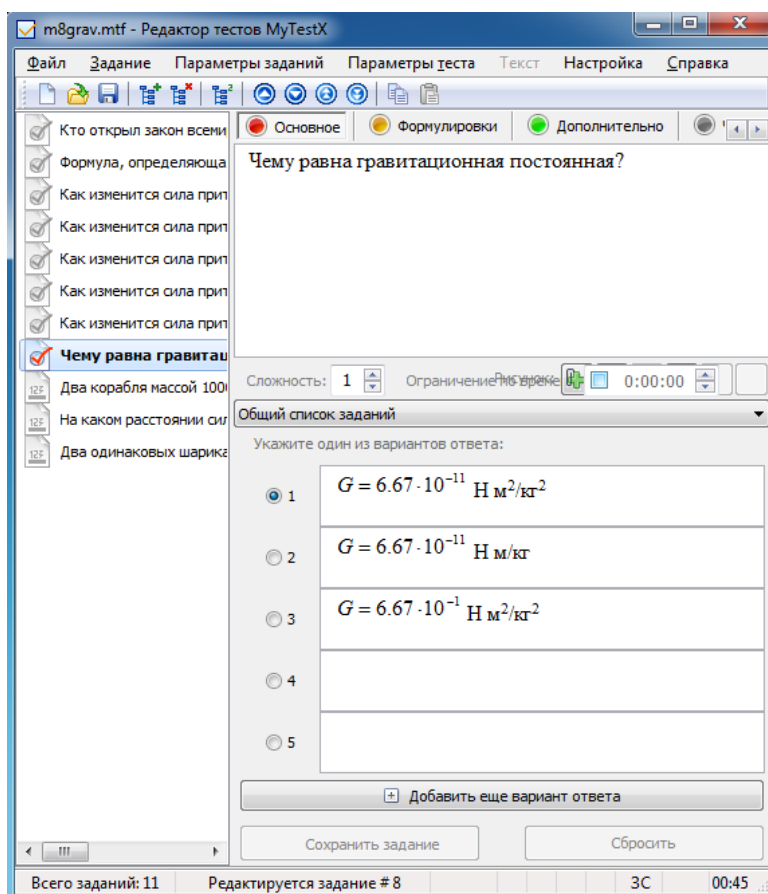


Рис. 14. Форма тестового задания по динамике с одиночным выбором.

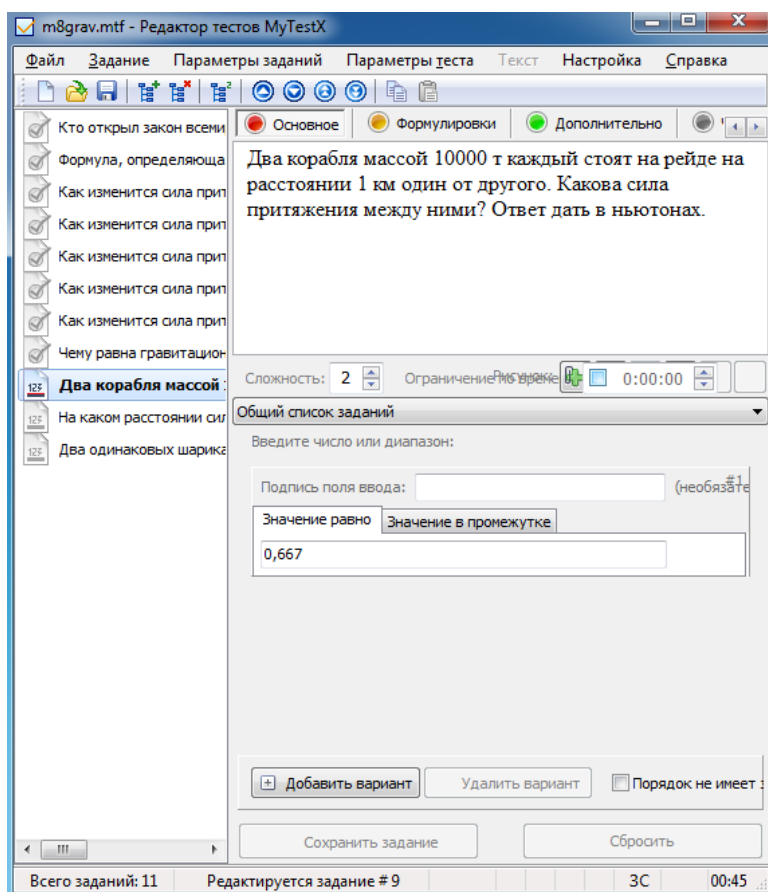


Рис. 15. Форма тестового задания по динамике с ручным вводом числа.

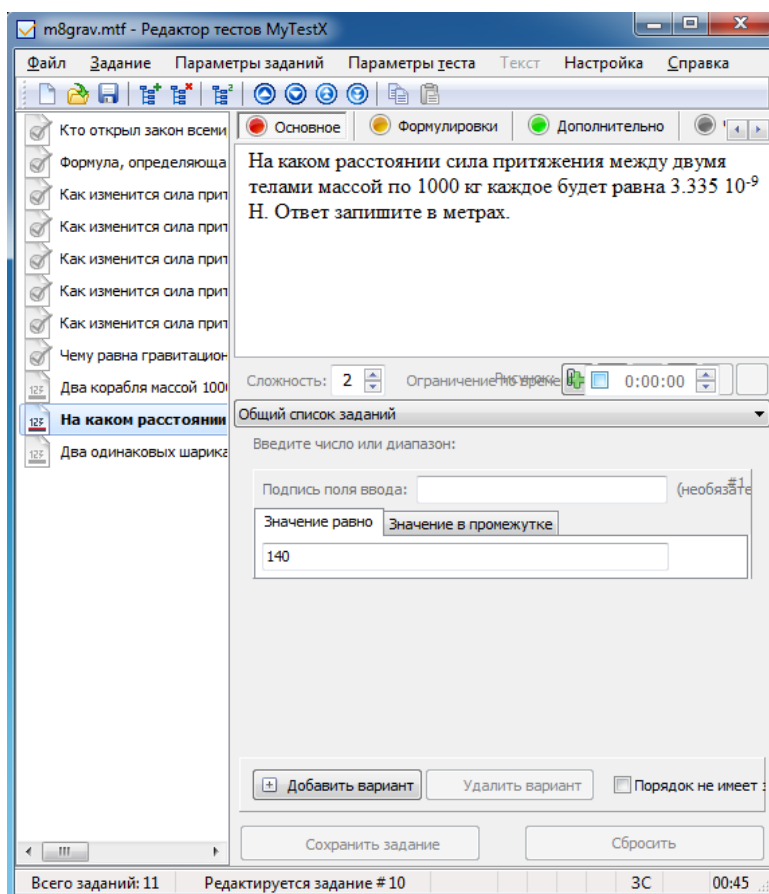


Рис. 16. Форма тестового задания по динамике с ручным вводом числа.

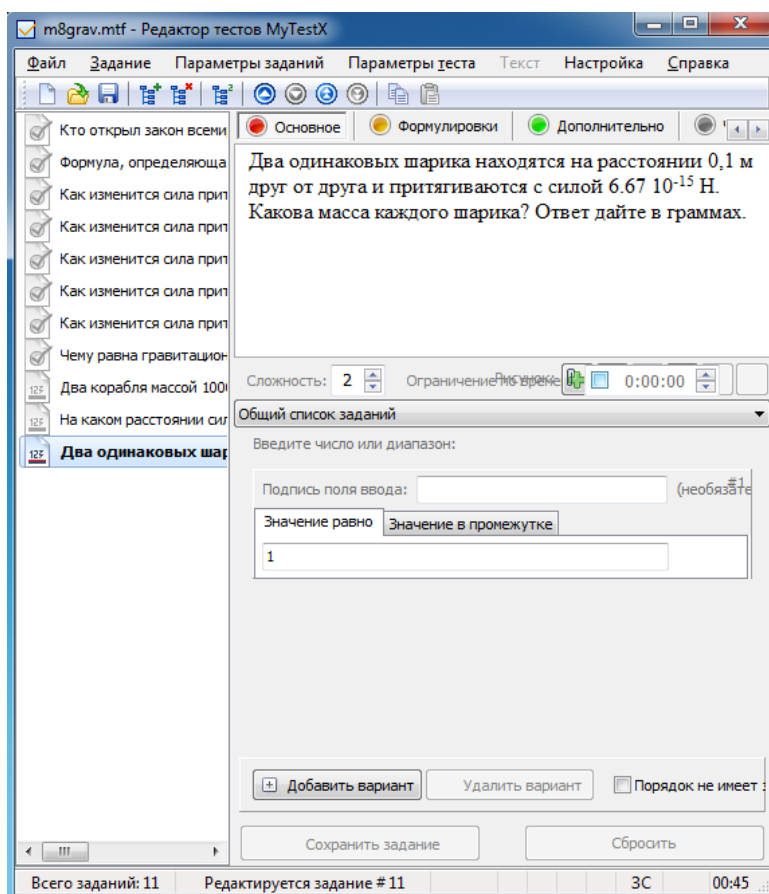


Рис. 17. Форма тестового задания по динамике с ручным вводом числа.

В работе рассмотрен процесс создания электронного курса по теме "Динамика" с системой физических задач и заданий разного уровня сложности в тестовой форме. Представлен результат разработки системы тестовых заданий по теме "Динамика". Реализованная система тестовых заданий по теме "Динамика" может быть использована как в составе электронного курса, так и отдельно от него на уроках физики в случае отсутствия доступа к глобальной сети Internet. Разработанный электронный курс по теме "Динамика" может быть использован в школьном и вузовском курсе физики.

### Список литературы

1. Алтунин К. К. Исследование электронного образовательного ресурса по теме "Фотоэффект" в системе дистанционного обучения MOODLE // Наука

- online. 2018. № 1 (2). С. 95-99.
2. Алтунин К. К. Разработка электронного курса «Прикладные математические пакеты программ в теоретической физике и космологии» // Наука online. 2018. № 2 (3). С. 41-52.
  3. Алтунин К. К. Разработка электронного образовательного ресурса в университете при помощи инструментов Google Site и MOODLE // Поволжский педагогический поиск. 2017. № 3 (21). С. 116-124.
  4. Алтунин К. К., Коннова Т. С. Исследование электронного образовательного ресурса по теме "Фотоэффект" // SMART-образование Ульяновской области. 2017. Т. 1. № 2. С. 98-108.
  5. Алтунин К. К., Лушникова Ю. О., Назарова Т. В. Электронный курс по олимпиадным задачам по физике // Наука online. 2018. № 2 (3). С. 53-69.
  6. Андреев А. А., Солдаткин В. И., Лупанов К. Ю. Проблемы разработки учебно-методических пособий для системы дистанционного образования // Применение новых технологий в образовании. Материалы IX Международной научно-практической конференции (Москва, 3-5 июня 1998 г.). М.: АТИСО, 1998.
  7. Довгялло А. М., Колос В. В., Кудрявцева С. П. Технология проектирования и разработки гибких дистанционных обучающих курсов на основе телематики // Управляющие системы и машины. 1999. № 1. С. 79-95.
  8. Полат Е. С., Буханкина М. Ю., Моиссева М. В. Теория и практика дистанционного обучения. М.: Академия, 2004. - 416 с.



УДК 535.016

ББК 22.343

**Разработка информационного сопровождения изучения темы,  
посвященной изучению приближения эффективной среды в курсе  
нанооптики**

**Алтунин Константин Константинович,**

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики и технических дисциплин ФГБОУ ВО "Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова", г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Представлены результаты разработки информационного сопровождения темы "Приближение эффективной среды" в курсе по нанооптике. Основными элементами информационного сопровождения являются структурная схема организации темы "Приближение эффективной среды" в курсе по нанооптике, презентация с элементами теории, страница темы в составе сайта по курсу нанооптики, интерактивная презентация с тестовым заданием. Разработанные элементы позволяют обеспечить информационное сопровождение изучения темы "Приближение эффективной среды" в курсе по нанооптике.

**Ключевые слова:** нанооптика, эффективная среда, приближение эффективной среды, теория эффективной среды, эффективные параметры среды, композит, нанокompозит, страница сайта, интерактивная презентация.

Теоретическое описание оптических свойств металл-полимерных плёночных наноструктур, содержащих хаотически распределённые сферические металлические наночастицы, представлено в работе [1].

Наиболее распространённым теоретическим методом описания оптических свойств металл-полимерных плёночных наноструктур является приближение эффективной среды. В приближении эффективной среды для описания анизотропных наноструктур вводятся такие эффективные параметры, как эффективная диэлектрическая проницаемость и эффективная магнитная проницаемость, эффективный показатель преломления и эффективный импеданс среды. Для записи полевых уравнений в случае анизотропных наноструктур достаточно использовать эффективные материальные параметры анизотропных наноструктур такие, как эффективная диэлектрическая проницаемость и эффективная магнитная проницаемость. Для описания оптических свойств анизотропных наноструктур удобнее использовать эффективные оптические параметры такие, как эффективный показатель преломления и эффективный импеданс среды.

Повышенный практический интерес представляет случай усиленного оптического пропускания композитных наноструктурных плёнок [15] и нанокомпозитных плёнок с наночастицами серебра на различных твердотельных подложках [2-5]. Случай усиленного оптического пропускания композитных наноструктурных плёнок используется при проектировании высокоэффективных просветляющих оптических покрытий из нанокомпозитных материалов, обладающих квазинулевыми значениями эффективного показателя преломления и эффективного показателя поглощения в широком диапазоне оптических длин волн [6].

Особый класс оптических наноматериалов представляют металл-полимерные наноматериалы, обладающие близкими к нулю эффективными показателями преломления и поглощения [7, 9].

Приближение эффективной среды используется также для описания сверхпрозрачных композитных наноматериалов, обладающих квазинулевыми значениями показателя преломления, которые используются для повышения просветления поверхностей солнечных панелей в солнечной энергетике [10].

Действие высокоэффективных просветляющих покрытий для солнечных панелей основано на гигантском фотовольтаическом эффекте [13].

Повышение эффективности просветляющих покрытий солнечных панелей может также обеспечить экстраординарное оптическое пропускание композитных плёнок с наноструктурами [5].

Существенную возможность для повышения эффективности солнечных панелей предоставляют нанокластеры и атомные кластеры, состоящие из металлических наночастиц. Присутствие нанокластеров в просветляющих покрытиях солнечных панелей значительно увеличивает эффективность солнечных панелей за счёт гигантского усиления света в кластерах [16]. Радиационная теория металлического кластера позволяет определить эффективные параметры системы металлических нанокластеров, оказывающих существенное влияние на интенсивность оптического излучения [14]. В теории радиационного взаимодействия металлических нанокластеров в качестве основных эффективных параметров вводятся такие параметры, как эффективный дипольный момент квантового перехода и эффективная частота квантового перехода носителей заряда в нанокластере.

Описание анизотропных сред на основе метода нелокальных полевых интегральных уравнений в оптике предлагалось в работе [11]. Метод нелокальных полевых интегральных уравнений может быть адаптирован на случай анизотропных нанокompозитных сред с использованием приближения эффективной среды для материальных параметров.

Приближение эффективной среды с использованием выражения эффективного тензора диэлектрической проницаемости в случае гиперболической дисперсии успешно применяется для описания гиперлинзы из графена для терагерцового диапазона [12].

Теория эффективной среды, основанная на борновском приближении, применяется для топологического полуметалла Дирака, представляющего

собой новое экзотическое квантовое состояние материи [17]. Топологические полуметаллы Дирака можно рассматривать как трёхмерные аналоги графена, в которых узлы Дирака защищены кристаллической симметрией.

Приближение эффективной среды с учётом функции Грина для установления формализма аппроксимации эффективной среды на основе уравнения множественного рассеяния и уравнения Липпмана-Швингера для электромагнитных волн применяется для изучения эффективных констант распространения в плотной случайной среде [20]. Чтобы получить выражение для эффективных констант распространения, в импульсном представлении вычисляются матричные элементы конфигурационного среднего оператора диадического перехода.

При исследовании распространения фононов в гибридных нитридах бора и графеновых листах, больших и неупорядоченных структурах графена получаются результаты, которые выходят за рамки любого приближения эффективной среды [18].

Теория перколяции и приближение эффективной среды используется для моделирования зависимости насыщения газа и растворенного вещества в пористых средах в процессе прогнозирования переноса загрязняющих веществ в частично насыщенных пористых средах [19].

Рассмотрим результаты разработки информационного сопровождения изучения темы "Приближение эффективной среды" в составе курса по нанооптике. Основными элементами информационного сопровождения являются структурная схема организации темы "Приближение эффективной среды" в курсе по нанооптике, презентация с элементами теории, страница темы в составе сайта по курсу нанооптики, интерактивная презентация с тестовым заданием.

Тематическое направление развития темы, связанной с приближением эффективной среды, в курсе по нанооптике показано на рис. 1. Сплошные

среды и оптические материалы описываются уравнениями Максвелла с соответствующими граничными условиями. В случае использования приближения дискретно-непрерывной среды становится целесообразным применять метод интегральных уравнений в оптике. Для описания оптических свойств наноматериалов и метаматериалов требуется использовать модифицированные микроскопические уравнения Максвелла с соответствующими граничными условиями. Для описания оптических свойств нанокластеров и атомных кластеров требуется дополнить систему уравнений квантовыми уравнениями для атомных переменных.

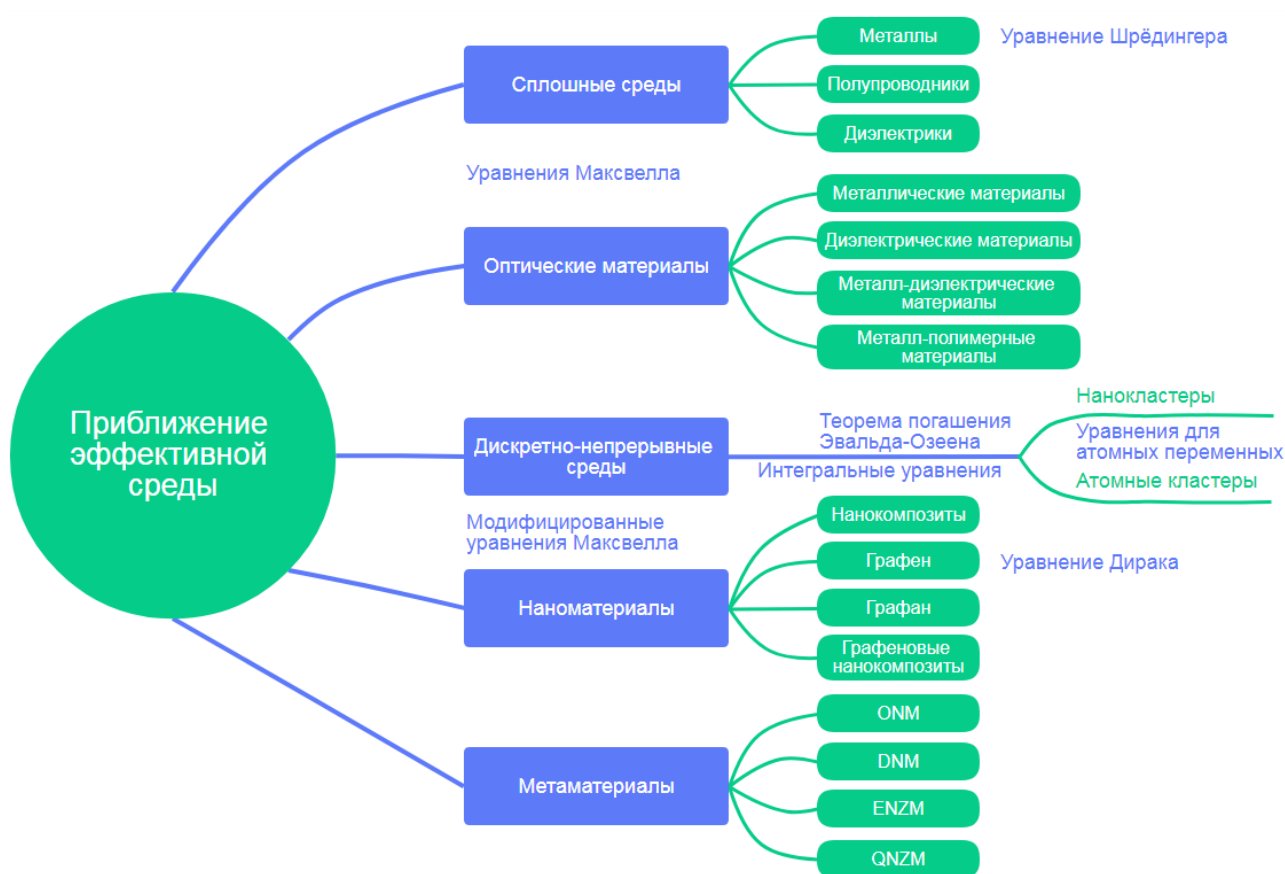


Рис. 1. Структурная организация развития темы, связанной с приближением эффективной среды, в курсе по нанооптике.

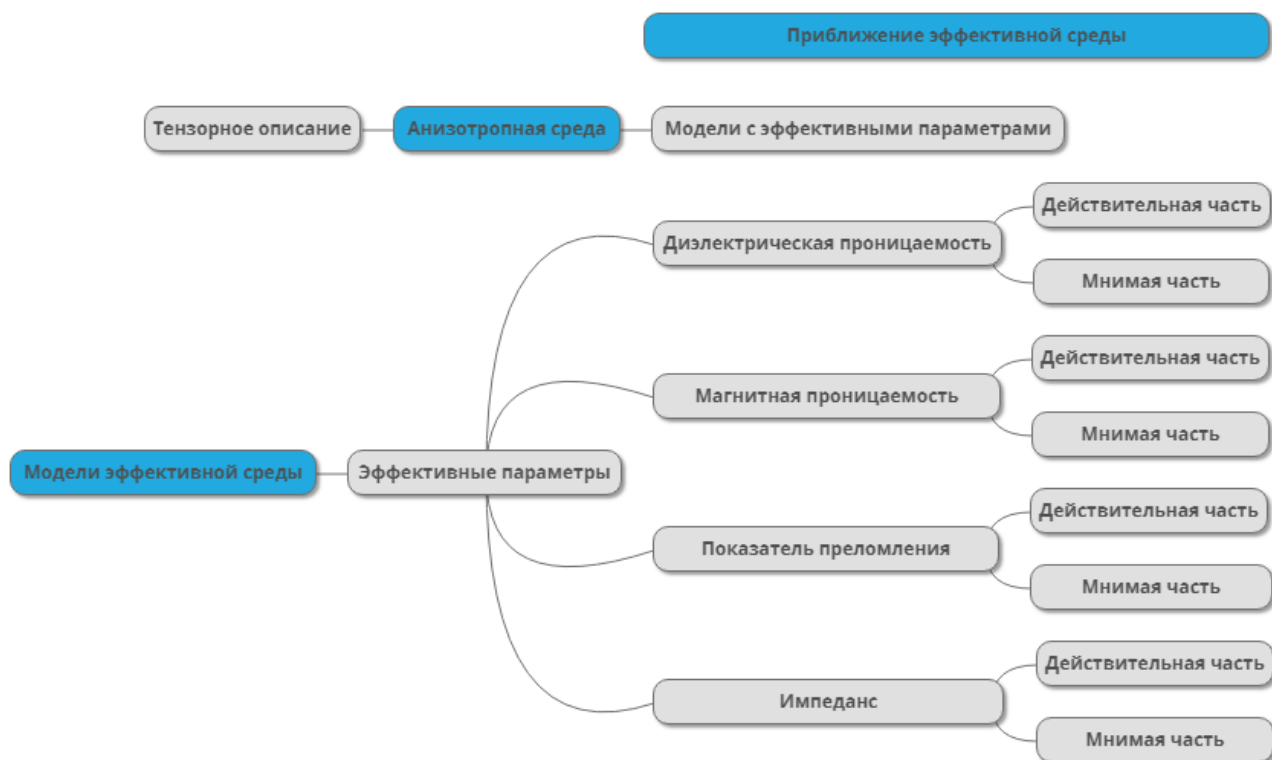


Рис. 2. Система эффективных параметров в модели эффективной среды для описания анизотропной среды, используемая в курсе по нанооптике.

На рис. 2 представлена система эффективных параметров в модели эффективной среды для описания анизотропной среды, используемая при изучении темы "Приближение эффективной среды" в курсе по нанооптике. В классической электродинамике сплошных сред используется тензорное описание анизотропных сред. Использование тензорного формализма приводит к громоздким вычислениям с использованием тензоров диэлектрической и магнитной проницаемостей анизотропных веществ. Использование альтернативного подхода, связанного с введением эффективных параметров среды позволяет резко упростить вычисления и добиться адекватного согласия с экспериментальными данными оптических и электрических измерений.

В электродинамических задачах чаще используется пара параметров: диэлектрическая проницаемость и магнитная проницаемость. В оптических задачах чаще используется пара параметров: показатель преломления и импеданс. В оптическом приближении из четырёх параметров остаются

только показатель преломления и диэлектрическая проницаемость. Все эффективные параметры являются комплексными числами и функциями частоты излучения. Можно использовать приближение эффективной среды для описания границы раздела двух метаматериалов. Модели эффективной среды часто используются в современных автоматизированных системах расчёта физических систем.

На рис. 3 изображена страница сайта в поддержку изучения дисциплины по нанооптике, посвящённая изучению приближения эффективной среды для различных материалов. Этапы разработки электронного образовательного ресурса по курсу для педагогических специальностей физико-математического профиля в университете были рассмотрены в [8].

**Нанооптика**

Главная страница Модули Библиотека курса Новости

▶ Главная страница  
 ▶ Библиотека курса  
 Введение  
 Визуализация  
 Вычисления в Maple  
 Вычисления в Mathematica  
 ▼ Модули  
 Модуль 1  
 Модуль 2  
**Модуль 3**  
 Модуль 4  
 ▼ Новости  
 Открыт модуль 1.  
 Создана страница новостей сайта  
 Обратная связь  
 Патенты  
 Подготовка презентаций  
 Подготовка статей  
 Построение графиков функций  
 Семинары

**Приближение эффективной среды**

Приближения эффективной среды или теория эффективной среды относятся к аналитическому или теоретическому моделированию, которое описывает макроскопические свойства композиционных материалов. Современная теория эффективной среды разрабатывается путём усреднения нескольких значений составляющих компонент, которые непосредственно составляют композитный материал. На уровне компонент значения констант материалов изменяются и являются неоднородными. Точный расчёт многих составляющих материал значений почти невозможен. Однако были разработаны теории, которые могут давать приемлемые аппроксимации, которые, в свою очередь, описывают полезные материальные и оптические параметры и свойства композитного материала в целом. В этом смысле эффективные средние аппроксимации представляют собой описания среды композитного материала на основе свойств и относительных долей её компонентов и получены из расчётов.

Stroud D. The effective medium approximations: Some recent developments // *Superlattices and Microstructures*, Vol. 23, No. 3/4, 1998, pp. 567-573.

Гадомский О. Н., Алтунин К. К., Русин А. А., Лебедев О. В. Уменьшение естественной ширины атомных уровней в наноструктурных системах // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки*. 2012, № 3(23) С. 153-163.

Гадомский О. Н., Шукарев И. А. Оптические среды с квазиулевым показателем преломления (Часть I. Отражение и преломление света на границе вакуум – оптическая среда с квазиулевым показателем преломления) // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки*. 2014, № 3(31), С. 209-227.

Гадомский О. Н., Шукарев И. А. Оптические среды с квазиулевым показателем преломления (Часть II. Отражение и пропускание света в слое с квазиулевым показателем преломления. Маскировка (cloaking) тел) // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки*. 2014, № 4(32), С. 123-141.

Гадомский О. Н., Алтунин К. К., Зубков Е. Г. Радиационная теория металлического кластера // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки*. 2012, № 3 (23), С. 144-152.

Погосов, В. В. Введение в физику зарядовых и размерных эффектов: Поверхность, кластеры, низкоразмерные системы : учебное пособие / В. В. Погосов. - Москва : Физматлит, 2006. - 328 с. - ISBN 5-9221-0700-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68819> .

Фотонные кристаллы и нанокompозиты: структурообразование, оптические и диэлектрические свойства: Монография / Шабанов В.Ф., Зырянов В.Я. - Новосибирск: СО РАН, 2009. - 257 с. ISBN 978-5-7692-1096-9

Рис. 3. Страница сайта в поддержку изучения дисциплины по нанооптике, посвящённая изучению приближения эффективной среды для различных материалов.

На рис. 4 представлены слайды из презентации, посвящённой изучению приближения эффективной среды. Презентация с элементами теории по приближению эффективной среды подготовлена с использованием средств



издательской системы LaTeX и размещена в составе электронного образовательного ресурса в виде сайта по нанооптике.

**Введение**  
Оптическое приближение для границы раздела двух сред

Выбираем в качестве первичных параметров оптической среды в приближении эффективной среды диэлектрические проницаемости двух сред, находящихся на границе раздела.

$$\epsilon_{1z} = \epsilon_{1y} = \frac{f_1 \epsilon_1^{NP} p_1 + (1 - f_1) \epsilon_1^m}{f_1 p_1 + (1 - f_1)} \quad (1)$$

$$\epsilon_{1x} = f_1 \epsilon_1^{NP} + (1 - f_1) \epsilon_1^m, \quad (2)$$

$$\text{где } p_1 = \frac{2\epsilon_1^m}{\epsilon_1^{NP} + \epsilon_1^m}.$$

$$\epsilon_{2z} = \epsilon_{2y} = \frac{f_2 \epsilon_2^{NP} p_2 + (1 - f_2) \epsilon_2^m}{f_2 p_2 + (1 - f_2)} \quad (3)$$

$$\epsilon_{2x} = f_2 \epsilon_2^{NP} + (1 - f_2) \epsilon_2^m, \quad (4)$$

$$\text{где } p_2 = \frac{2\epsilon_2^m}{\epsilon_2^{NP} + \epsilon_2^m}.$$

К. К. Алтын, Н. Д. Юсупов Приближение эффективной среды

**Введение**  
Случай границы раздела двух метаматериалов

Выбираем в качестве первичных параметров метаматериалов в приближении эффективной среды диэлектрическую проницаемость и магнитную проницаемость.

$$\epsilon_{1z} = \epsilon_{1y} = \frac{f_1 \epsilon_1^{NP} p_1 + (1 - f_1) \epsilon_1^m}{f_1 p_1 + (1 - f_1)} \quad (5)$$

$$\epsilon_{1x} = f_1 \epsilon_1^{NP} + (1 - f_1) \epsilon_1^m, \quad (6)$$

$$\mu_{1z} = \mu_{1y} = \frac{f_1 \mu_1^{NP} q_1 + (1 - f_1) \mu_1^m}{f_1 q_1 + (1 - f_1)} \quad (7)$$

$$\mu_{1x} = f_1 \mu_1^{NP} + (1 - f_1) \mu_1^m, \quad (8)$$

$$\epsilon_{2z} = \epsilon_{2y} = \frac{f_2 \epsilon_2^{NP} p_2 + (1 - f_2) \epsilon_2^m}{f_2 p_2 + (1 - f_2)} \quad (9)$$

$$\epsilon_{2x} = f_2 \epsilon_2^{NP} + (1 - f_2) \epsilon_2^m, \quad (10)$$

$$\mu_{2z} = \mu_{2y} = \frac{f_2 \mu_2^{NP} q_2 + (1 - f_2) \mu_2^m}{f_2 q_2 + (1 - f_2)} \quad (11)$$

$$\mu_{2x} = f_2 \mu_2^{NP} + (1 - f_2) \mu_2^m, \quad (12)$$

$$\text{где } p_1 = \frac{2\epsilon_1^m}{\epsilon_1^{NP} + \epsilon_1^m}, q_1 = \frac{2\mu_1^m}{\mu_1^{NP} + \mu_1^m}, p_2 = \frac{2\epsilon_2^m}{\epsilon_2^{NP} + \epsilon_2^m}, q_2 = \frac{2\mu_2^m}{\mu_2^{NP} + \mu_2^m}.$$

К. К. Алтын, Н. Д. Юсупов Приближение эффективной среды

**Введение**  
Оптическое приближение для границы раздела двух сред

Выбираем в качестве первичных параметров оптической среды в приближении эффективной среды показатели преломления двух сред, находящихся на границе раздела.

$$n_{1z} = n_{1y} = \frac{f_1 n_1^{NP} p_1 + (1 - f_1) n_1^m}{f_1 p_1 + (1 - f_1)} \quad (13)$$

$$n_{1x} = f_1 n_1^{NP} + (1 - f_1) n_1^m, \quad (14)$$

$$\text{где } p_1 = \frac{2n_1^m}{n_1^{NP} + n_1^m}.$$

$$n_{2z} = n_{2y} = \frac{f_2 n_2^{NP} p_2 + (1 - f_2) n_2^m}{f_2 p_2 + (1 - f_2)} \quad (15)$$

$$n_{2x} = f_2 n_2^{NP} + (1 - f_2) n_2^m, \quad (16)$$

$$\text{где } p_2 = \frac{2n_2^m}{n_2^{NP} + n_2^m}.$$

К. К. Алтын, Н. Д. Юсупов Приближение эффективной среды

Закон

**Случай границы раздела двух метаматериалов**

Выбираем в качестве первичных параметров метаматериалов в приближении эффективной среды показатель преломления и импеданс.

$$n_{1z} = n_{1y} = \frac{f_1 n_1^{NP} p_1 + (1 - f_1) n_1^n}{f_1 p_1 + (1 - f_1)} \quad (17)$$

$$n_{1x} = f_1 n_1^{NP} + (1 - f_1) n_1^n, \quad (18)$$

$$\zeta_{1z} = \zeta_{1y} = \frac{f_1 \zeta_1^{NP} q_1 + (1 - f_1) \zeta_1^n}{f_1 q_1 + (1 - f_1)} \quad (19)$$

$$\zeta_{1x} = f_1 \zeta_1^{NP} + (1 - f_1) \zeta_1^n, \quad (20)$$

$$n_{2z} = n_{2y} = \frac{f_2 n_2^{NP} p_2 + (1 - f_2) n_2^n}{f_2 p_2 + (1 - f_2)} \quad (21)$$

$$n_{2x} = f_2 n_2^{NP} + (1 - f_2) n_2^n, \quad (22)$$

$$\zeta_{2z} = \zeta_{2y} = \frac{f_2 \zeta_2^{NP} q_2 + (1 - f_2) \zeta_2^n}{f_2 q_2 + (1 - f_2)} \quad (23)$$

$$\zeta_{2x} = f_2 \zeta_2^{NP} + (1 - f_2) \zeta_2^n, \quad (24)$$

где  $p_1 = \frac{2n_1^n}{n_1^{NP} + n_1^n}$ ,  $q_1 = \frac{2\zeta_1^n}{\zeta_1^{NP} + \zeta_1^n}$ ,  $p_2 = \frac{2n_2^n}{n_2^{NP} + n_2^n}$ ,  $q_2 = \frac{2\zeta_2^n}{\zeta_2^{NP} + \zeta_2^n}$ .

К. К. Алтын, Н. Д. Юсупов      Приближение эффективной среды

Рис. 4. Слайды презентации, посвящённой изучению приближения эффективной среды в составе электронного курса по нанооптике.

На рис. 5 представлены некоторые слайды презентации для интерактивной доски Panasonic, посвящённой контролю теоретических знаний, связанных с приближением эффективной среды в нанокompозитных средах. Презентация для интерактивной доски Panasonic содержит тестовые задания по теории эффективной среды с выбором одного правильного ответа и с множественными вариантами правильных ответов. Система тестовых вопросов по теме "Приближение эффективной среды" базируется на знаниях из электродинамики наноматериалов и оптики наноструктур. Созданная интерактивная презентация позволяет проводить опрос по теории эффективной среды на занятиях по нанооптике.

Эффективная диэлектрическая проницаемость металл-полимерного нанокompозита, содержащего металлические наночастицы, определяется

- 1) свойствами диэлектрической подложки
- 2) временем релаксации окружающей среды
- 3) весовым содержанием наночастиц в нанокompозите
- 4) площадью поверхности среды
- 5) объёмом нанокompозита

Эффективная магнитная проницаемость металл-полимерного нанокompозита, содержащего металлические наночастицы, определяется

- 1) свойствами магнитной подложки
- 2) остаточной намагниченностью окружающей среды
- 3) весовым содержанием наночастиц в нанокompозите
- 4) площадью поверхности среды
- 5) объёмом нанокompозита

**Какие из перечисленных величин являются материальными параметрами нанокompозита?**

- 1) диэлектрическая проницаемость
- 2) магнитная проницаемость
- 3) интенсивность оптической волны
- 4) напряжённость локального поля



Какие из перечисленных величин являются оптическими параметрами нанокompозита?


- 1) показатель преломления
  - 2) импеданс
  - 3) длина волны излучения
  - 4) интенсивность оптической волны
- 

Рис. 5. Слайды интерактивной презентации, посвящённой изучению приближения эффективной среды в составе курса по нанооптике.

Разработанные элементы позволяют обеспечить информационное сопровождение изучения темы "Приближение эффективной среды" в курсе по нанооптике. Изучение темы "Приближение эффективной среды" базируется на знаниях из теоретической электродинамики и волновой оптики. Приближение эффективной среды широко используется в современных прикладных пакетах для расчёта оптических свойств объёмных материалов и наноматериалов в процессе проектирования новых оптоэлектронных устройств. Приближение эффективной среды может быть применено к широкому классу искусственных веществ и наноматериалов. Информационное сопровождение изучения темы "Приближение эффективной среды" в курсе по нанооптике необходимо для оперативного доступа к актуальной информации и организации систематизированного хранения и использования учебных материалов.

### Список литературы

1. Алтунин К. К. Оптические свойства металл-полимерных плёночных наноструктур с сферическими наночастицами // Наноматериалы и

- наноструктуры - XXI век. 2017. Т. 8. № 4. С. 8-12.
2. Алтунин К. К. Усиленное оптическое пропускание нанокompозитных плёнок с наночастицами серебра на различных подложках. Часть 1. Вопросы теории и модель // Наноматериалы и наноструктуры - XXI век. 2015. Т. 6. № 2. С. 4-14.
  3. Алтунин К. К. Усиленное оптическое пропускание нанокompозитных плёнок с наночастицами серебра на различных подложках. Часть 2. Численное моделирование // Наноматериалы и наноструктуры - XXI век. 2015. Т. 6. № 3. С. 3-13.
  4. Алтунин К. К. Усиленное оптическое пропускание в композитных слоях из металл-полимерных наноматериалов // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения. 2013. Т. 13. № 1. С. 7-10.
  5. Алтунин К. К. Экстраординарное оптическое пропускание композитных плёнок с наноструктурами // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения. 2011. Т. 11. № 2. С. 11-14.
  6. Алтунин К. К. Высокоэффективные просветляющие оптические покрытия из нанокompозитных материалов с квазиулевыми показателями преломления и поглощения // Радиоэлектронная техника. 2013. № 1. С. 168-177.
  7. Алтунин К. К. Оптические наноматериалы с квазиулевыми показателями преломления и поглощения // Радиоэлектронная техника. 2012. № 1 (5). С. 10-14.
  8. Алтунин К. К. Разработка электронного образовательного ресурса в университете при помощи инструментов Google Site и MOODLE // Поволжский педагогический поиск. 2017. № 3 (21). С. 116-124.
  9. Алтунин К. К. Особенности оптического пропускания в наноразмерных металл-полимерных структурах с показателями преломления и поглощения, близкими к нулю // Наноматериалы и наноструктуры - XXI век. 2014. Т. 5. № 3. С. 3-8.
  10. Алтунин К. К. Сверхпрозрачные композитные наноматериалы с

- квазиулевыми значениями показателя преломления для солнечной энергетики // Радиоэлектронная техника. 2013. № 1. С. 178-189.
11. Алтунин К. К. Метод нелокальных уравнений в оптике квантовых вычислений // В сборнике: Молодые ученые - 2003 Материалы Международной научно-технической школы-конференции "Молодые ученые - науке, технологиям и профессиональному образованию". Московский институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет). 2003. С. 14-16.
  12. Andryieuski A., Lavrinenko A. V., Chigrin D. N. Graphene hyperlens for terahertz radiation // Physical Review B. — 2012. — sep. — Vol. 86, No. 12. — URL: <https://doi.org/10.1103/physrevb.86.121108>.
  13. Gadomsky O. N., Altunin K. K., Ushakov N. M., Kulbackii D. M. Giant photovoltaic effect // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики. 2011. Т. 93. № 6. С. 353-358. [В англоязычном издании: Gadomsky O. N., Altunin K. K., Ushakov N. M., Kulbackii D. M. Giant photovoltaic effect // Journal of Experimental and Theoretical Physics Letters (JETP Letters). 2011. Vol. 93. № 6. pp. 320-325.]
  14. Гадомский О. Н., Алтунин К. К., Зубков Е. Г. Радиационная теория металлического кластера // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2012. № 3 (23). С. 144-152.
  15. Гадомский О. Н., Алтунин К. К., Русин А. А., Зубков Е. Г. Усиленное оптическое пропускание композитных наноструктурных толстых плёнок с квазиулевым показателем преломления (II. Теория) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2013. № 1 (25). С. 122-134.
  16. Гадомский О. Н., Гадомская И. В., Алтунин К. К. Гигантское усиление света в атомных кластерах // Журнал экспериментальной и теоретической физики. 2009. Т. 136. № 1. С. 31-36. [Gadomsky O. N., Gadomskaya I. V., Altunin K. K. Giant light enhancement in atomic clusters // Journal of

- Experimental and Theoretical Physics. 2009. Т. 109. № 1. С. 23-28.]
17. Chen R., Xu D.-H., Zhou B. Topological Anderson insulator phase in a Dirac-semimetal thin film // *Physical Review B*. — 2017. — Jun. — Vol. 95, No. 24. — URL: <https://doi.org/10.1103/physrevb.95.245305>.
18. Effects of domains in phonon conduction through hybrid boron nitride and graphene sheets / H. Sevincli [et al.] // *Physical Review B*. — 2011. — Nov. — Vol. 84, No. 20. — URL: <https://doi.org/10.1103/physrevb.84.205444>.
19. Gas and solute diffusion in partially saturated porous media: Percolation theory and Effective Medium Approximation compared with lattice Boltzmann simulations / B. Ghanbarian [et al.] // *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*. — 2015. — Jan. — Vol. 120, No. 1. — P. 182–190. — URL: <https://doi.org/10.1002/2014jb011645>.
20. Zhu P. Y., Fung A. K., Wong K. W. Effective propagation constants in dense random media under effective medium approximation // *Radio Science*. — 1987. — Mar. — Vol. 22, No. 2. — P. 234–250. — URL: <https://doi.org/10.1029/rs022i002p00234>.

УДК 372.853

ББК 74.202

**Разработка электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике в TurboSite**

**Алтунин Константин Константинович,**

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики и технических дисциплин, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия

**Кандрашкина Мария Сергеевна,**

студент 2 курса магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы "Приоритетные направления науки в физическом образовании" факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Рассмотрены особенности разработки электронного образовательного ресурса по физике в TurboSite для классов с углубленным изучением физики. Обсуждаются результаты разработки системы тестовых заданий в рамках электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике.

**Ключевые слова:** физика, электронный образовательный ресурс, механика, термодинамика, углубленное изучение физики, тест по физике.

В связи быстрым ростом информации по физике необходима разработка и внедрение электронных образовательных ресурсов по физике в учебный процесс для формирования актуальной системы физических знаний на основе обобщения и систематизации новейших фундаментальных физических знаний.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит значимый вклад в систему знаний об окружающем мире. Физика, единственная среди других наук физико-математического цикла, имеет предметом своего изучения и Вселенную в целом, и квантовые закономерности микромира, включая закономерности микромира атомов, молекул, наноструктур, наносистем и атомных ядер.



Целью работы является создание электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике в TurboSite для старших классов с углубленным изучением физики.

Объектом исследования является процесс разработки электронного образовательного ресурса по физике в TurboSite для старших классов с углубленным изучением физики.

Предметом исследования являются материалы для электронного образовательного ресурса по физике в TurboSite для старших классов с углубленным изучением физики.

Сейчас повсеместно высокими темпами идёт внедрение интерактивных технологий, компьютерной и мультимедийной техники во все виды учебных занятий по физике. Лекции по физике сопровождаются использованием мультимедийной техники [9], на практических занятиях большое распространение получили разнообразные обучающие системы [4] и тестирующие комплексы [5], на лабораторных занятиях широко используются автоматизированные комплексы [6] и компьютерные тренажеры [3]. Процесс преподавания физики в последние годы стал значительно разнообразнее благодаря внедрению новых информационных технологий [7, 8].

Компьютерные системы контроля знаний начали развиваться в 70-х годах двадцатого века – в начале эпохи широкого использования компьютерной и вычислительной техники в системе образования. Компьютерная система контроля знаний представляет собой компьютерное средство обучения, предназначенное для определения уровня знаний обучаемого по данной учебной дисциплине, курсу, разделу, теме или фрагменту предметной области и его оценки с учётом установленных квалификационных требований [8].

На современном этапе развития компьютерных систем для тестирования могут использоваться не только текстовые вопросы, но и графические, анимационные, звуковые и видеофрагменты и другие мультимедийные

компоненты [9]. Сегодня автоматизированные системы оценки знаний не просто позволяют объективно оценивать качество усвоения знаний, но и определять в каких областях человек имеет более или менее глубокие знания, могут быть беспристрастным советчиком, помощником, учителем.

Особенно важен такой подход в школах, где в связи с большим числом учеников в классах, и малым количеством часов по учебному предмету, в частности по физике, учитель часто реально не может судить о качестве усвоения знаний конкретным учеником, не может определить сильные и слабые стороны ученика по тому или иному вопросу, не может советовать, что ученику повторить для лучшего усвоения темы [10]. Кроме того, пятибалльная система не даёт реальной картины знаний ученика. В данном случае наиболее целесообразным для получения объективной картины может стать использование автоматизированного средства оценивания качества усвоения материала на уроках – компьютерная система контроля знаний [11].

Сейчас получает распространение проверка познаний, умений и навыков учащихся по физике на основе тестирования, которое оказывается значительно более качественным и объективным способом оценивания за счёт стандартизации процедуры проведения и проверки показателей качества заданий и тестов целиком [1]. При тестовой форме контроля и оценке знаний учащихся по физике возможна проверка наиболее обширного материала по физике с корректной шкалой оценки знаний, при устном и письменном опросе преподаватель не может уделить так много времени одному ученику [2].

Разработка электронного образовательного ресурса по физике в сочетании с использованием систем контроля знаний обучающихся по физике является весьма актуальной задачей в физическом образовании. В работе разработан электронный образовательный ресурс по физике на основе гипертекстовой технологии в программе TurboSite (рис. 1-2).

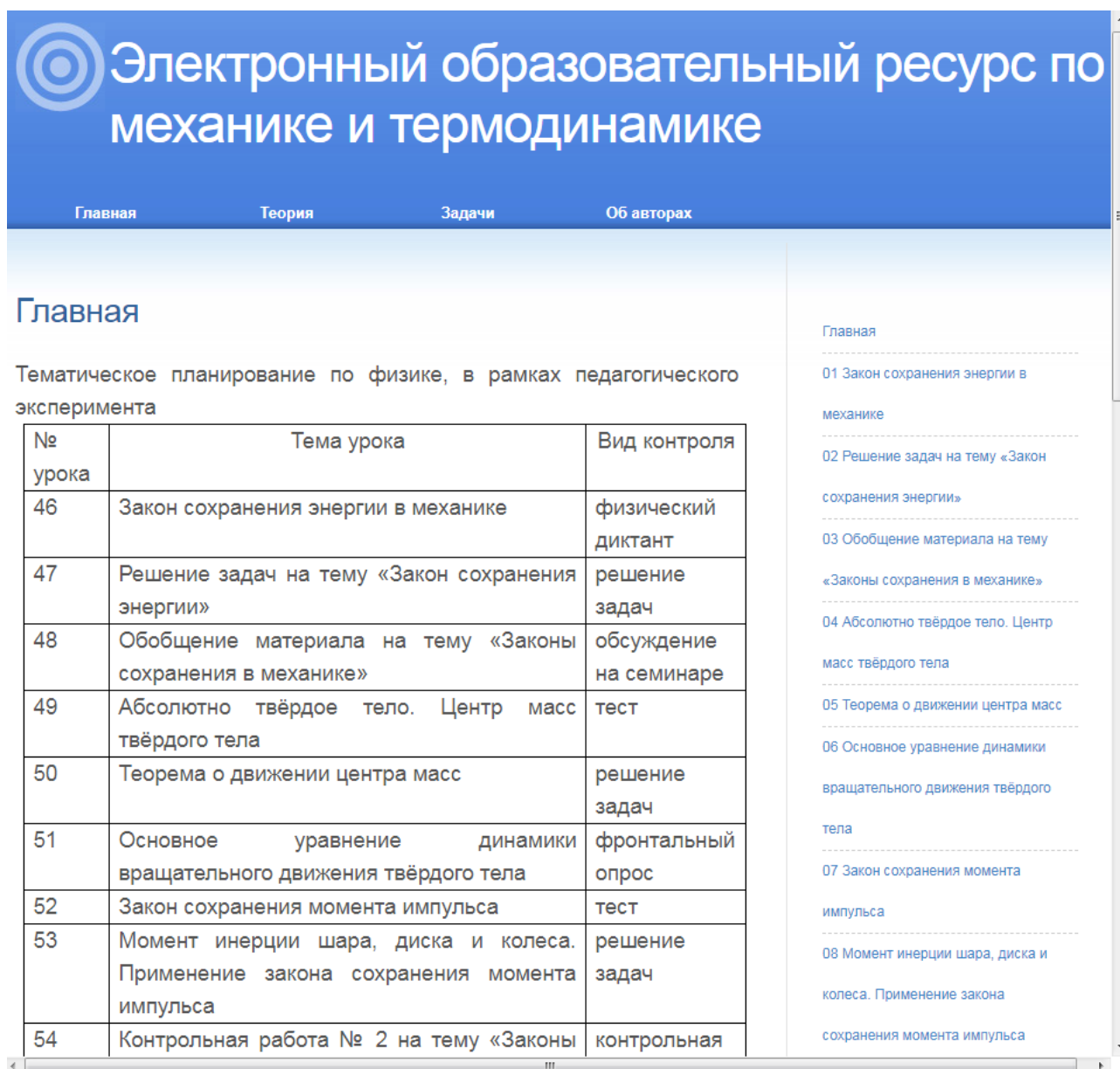


Рис. 1. Фрагмент главной страницы электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике, разработанной в программе TurboSite.

На рис. 1 представлено изображение фрагмента главной страницы электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике, разработанной в программе TurboSite.

На рис. 2 изображена страница, иллюстрирующая разработку электронного образовательного ресурса по молекулярной физике и термодинамике в программе TurboSite.

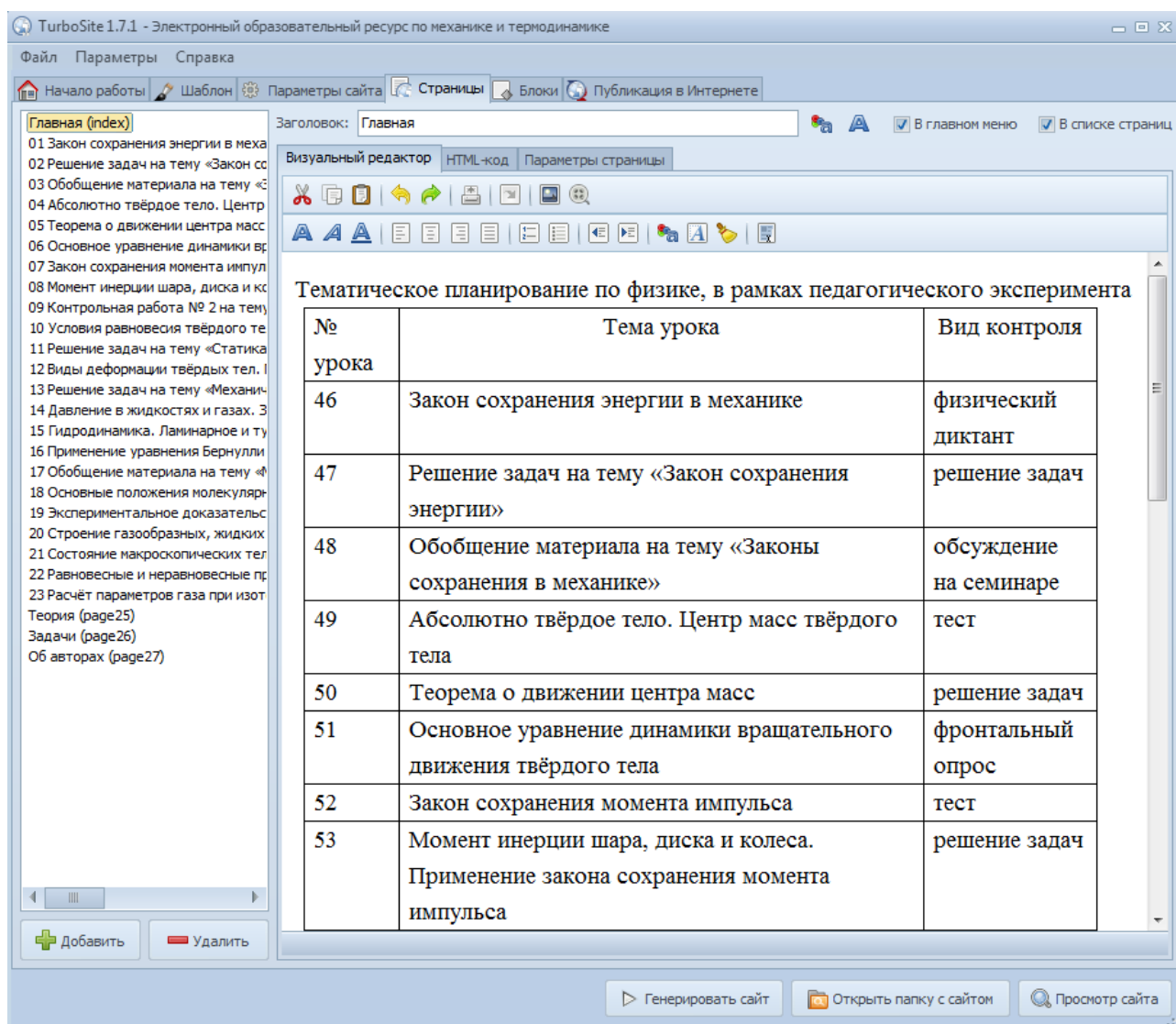


Рис. 2. Страница, иллюстрирующая разработку электронного образовательного ресурса по молекулярной физике и термодинамике в программе TurboSite.

Электронный образовательный ресурс по механике и термодинамике представляет собой последовательность гипертекстовых страниц, содержащих изображения, в которых заключен весь текстовый материал, таблицы, рисунки, тестовый блок и элементы навигации. Весь теоретический материал по механике и термодинамике можно разделить на блоки (разделы, главы), а каждый из блоков, в свою очередь, делится на модули (темы). В свою очередь темы могут подразделяться на подтемы. Электронный ресурс в

формате html имеет относительно небольшой размер при сохранении возможности использования видео- и звуковых роликов, изображений, графиков и элементов форматирования. Материал каждого модуля электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике создан в виде гипертекстового документа. В электронном образовательном ресурсе по механике и термодинамике приведены примеры решения задач и задачи с ответами.

Каждый изучаемый модуль включает такие элементы, как необходимый теоретический материал, дидактические материалы к занятиям, ряд заданий для самостоятельной работы, ссылки на рекомендуемые учебные издания, гиперссылки на внешние электронные источники информации, а также тестовые задания для организации промежуточного и итогового контроля.

Для усиления наглядности, улучшения восприятия и запоминания информации в электронный образовательный ресурс по механике и термодинамике включены рисунки, графики, таблицы, информационно-справочные материалы по механике и термодинамике и тесты (рис. 3-8). Кроме того, с целью более глубокого изучения тем можно воспользоваться источниками, приведёнными в списке рекомендуемой литературы, и гиперссылками на внутренние и внешние источники информации в глобальной сети Интернет. По основным терминам и определениям электронный образовательный ресурс по механике и термодинамике содержит гиперссылки на статьи глоссария.

Для повышения качества обучения на занятиях по физике используются электронные образовательные ресурсы. Использование электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике позволяет в динамическом режиме изучать закономерности физических явлений, которые являются как простыми, так и сложными для понимания обучающихся. Использование электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике позволяет также осуществлять планомерный и

систематический контроль успеваемости учащихся в рамках тестового контроля по физике. Для этого в составе электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике имеются тесты по отдельным темам и контрольные тесты по всему разделу.

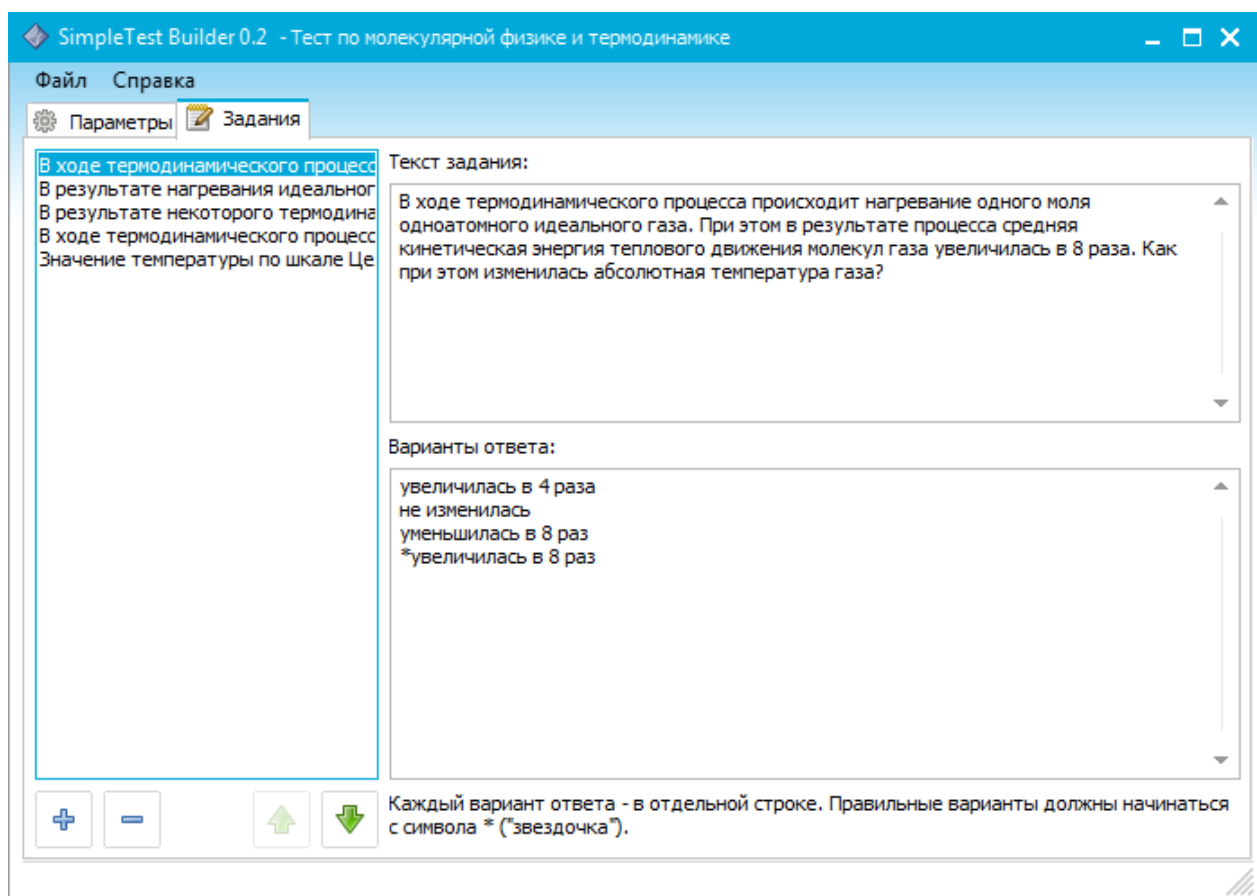


Рис. 3. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

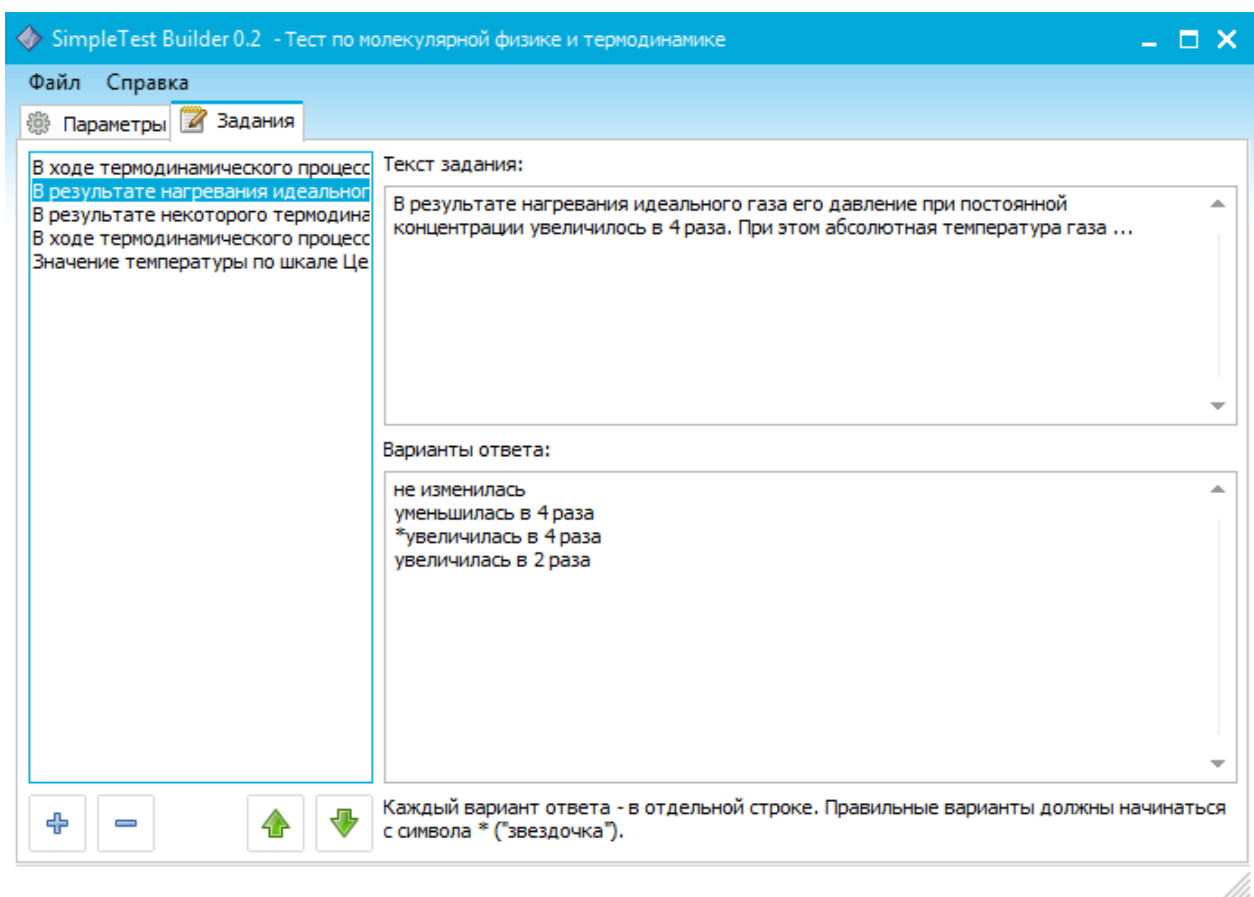


Рис. 4. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

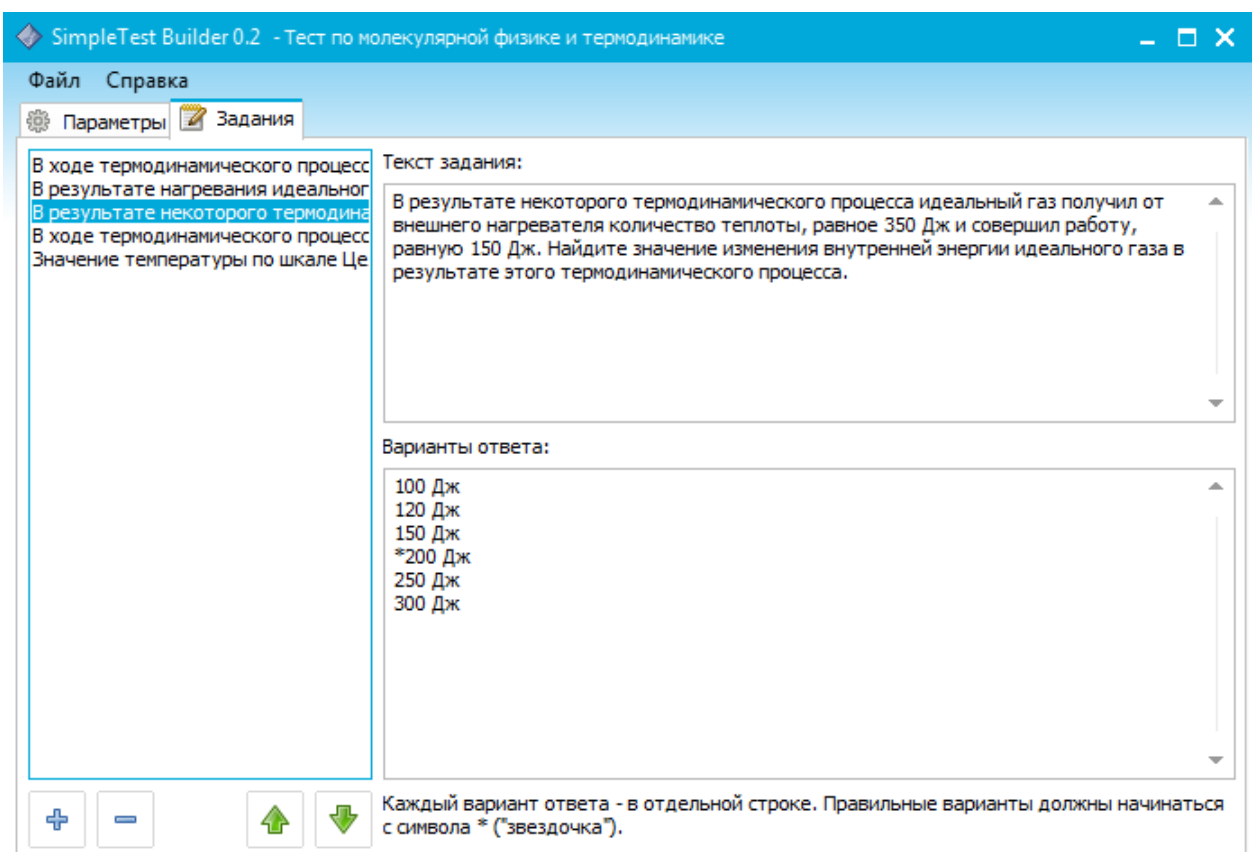


Рис. 5. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.



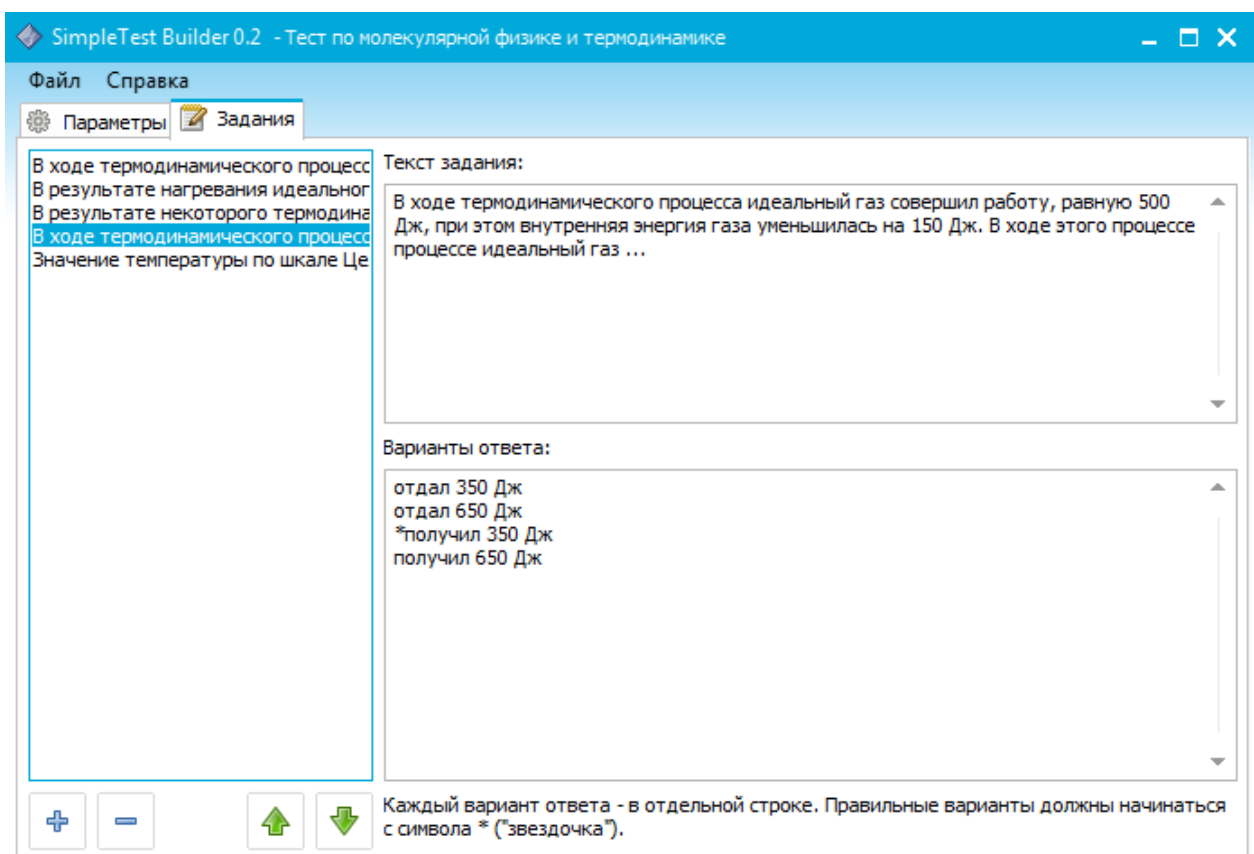


Рис. 6. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

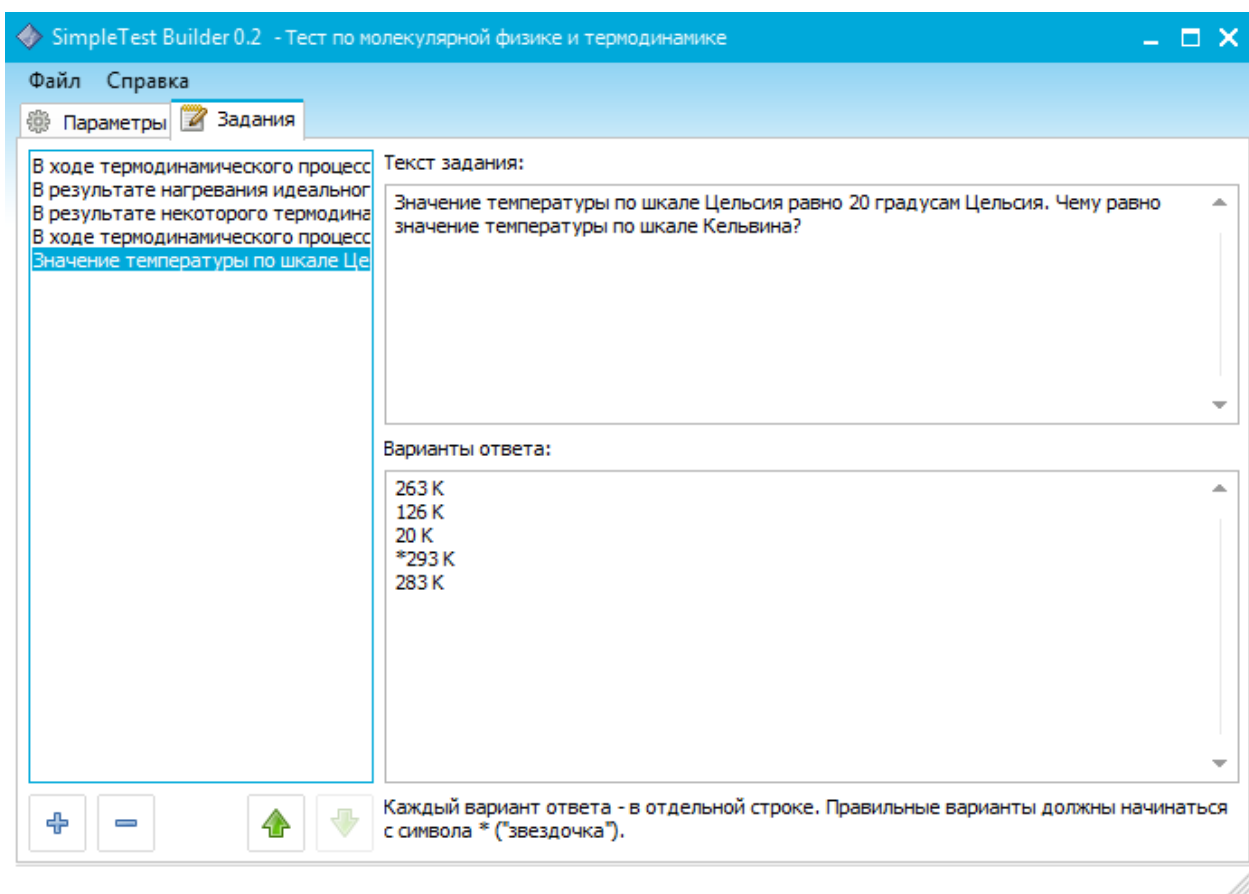


Рис. 7. Фрагмент теста по термодинамике, разработанного в TurboSite.

На рис. 3-7 представлены изображения фрагментов этапов разработки теста по термодинамике в программе TurboSite. Модуль диагностики степени предметной подготовленности учащегося по механике и термодинамике позволяет визуализировать уровень сформированности его компетенций, обеспечивая целостное восприятие учебного материала по механике и термодинамике. Обучающийся воспринимает учебный материал по механике и термодинамике не как множество физических понятий, а как объект, при этом, отслеживая, на каком этапе процесса обучения он находится, как текущая изучаемая часть теории, связана с другими частями учебного материала, и что ещё необходимо изучить.

Созданный с помощью TurboSite электронный образовательный ресурс будет работать на любой операционной системе, в любом современном

браузере. На рис. 8 представлен результат отображения разработанного теста по молекулярной физике в браузере.

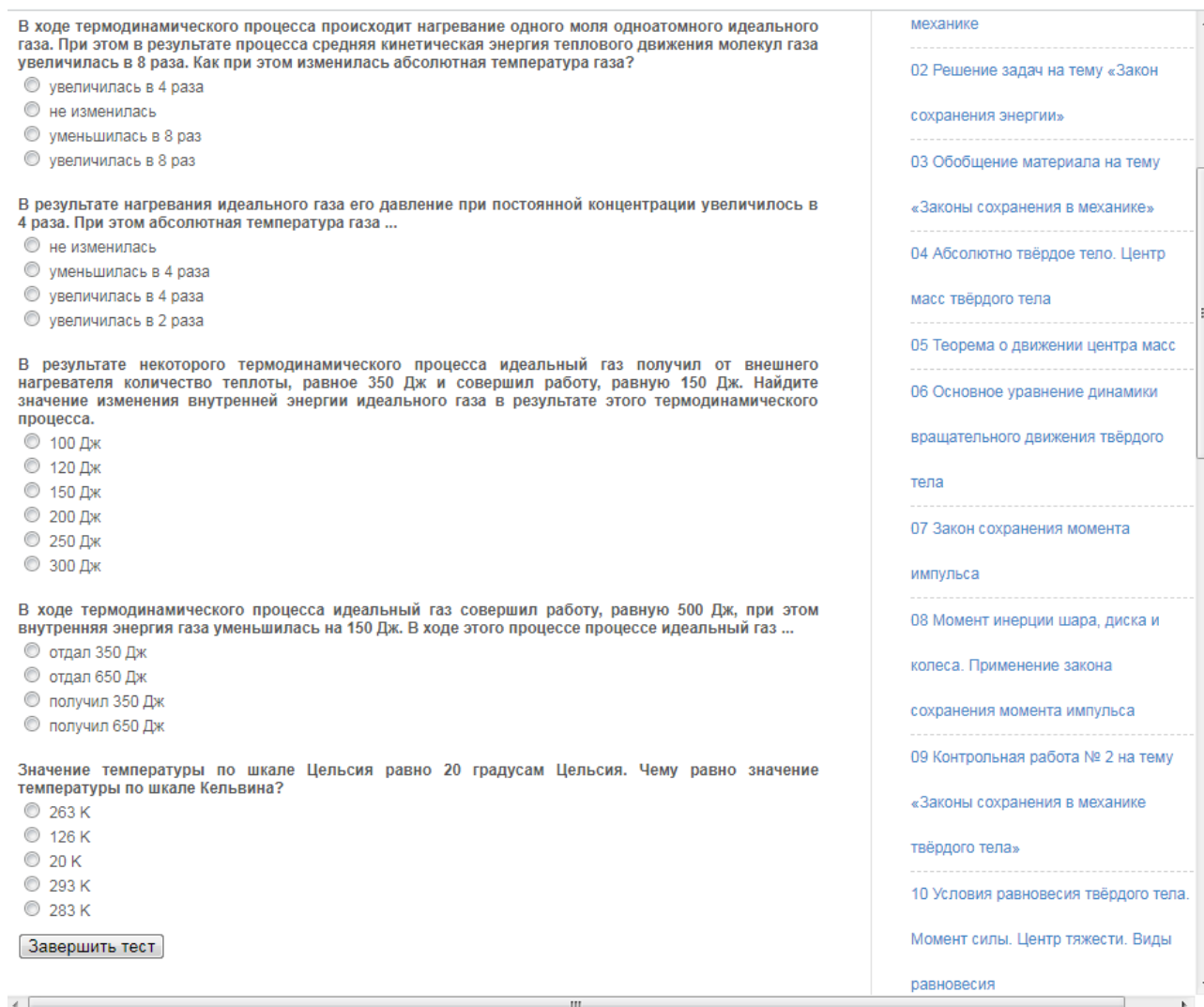


Рис. 8. Фрагмент отображения разработанного теста по молекулярной физике, разработанного в TurboSite, в окне браузера.

Требования информационного общества обуславливают необходимость непрерывного использования компьютерных технологий в учебном процессе. Ограниченность строгими рамками учебного времени при изучении физике предполагает перенос упора в учебной работе по ознакомлению с инновационными подходами в физическом образовании на внеаудиторную работу, активное использование обучающимися электронных образовательных ресурсов по физике в ходе самостоятельной работы.

Результаты проведенного анализа существующих форм представления учебной информации показали, что электронные учебные материалы по физике необходимо строить с использованием визуализации физических понятий, динамических образов для физических формул и вычислений, многоуровневых подсказок, концептуальных карт. В зависимости от цели занятия и формы организации используются программы для построения концептуальных и ментальных карт (рис. 9-10), специализированные физические и профильно-физические пакеты программ, электронные обучающие программы и электронные учебники, интернет-технологии.



Рис. 9. Ментальная карта по кинематике, созданная при помощи онлайн ресурса Text2MindMap.

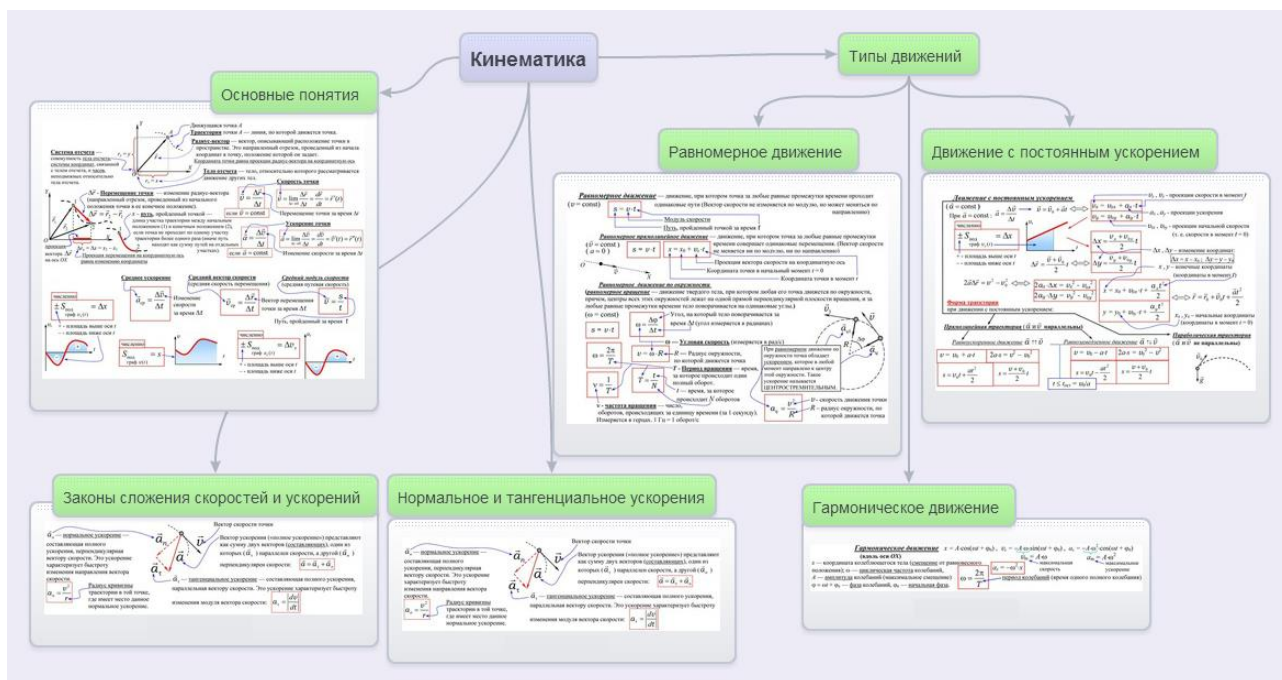


Рис. 10. Ментальная карта по кинематике, созданная при помощи онлайн ресурса Spiderscribe.net.

На рис. 9 изображена ментальная карта по кинематике, созданная при помощи онлайн ресурса Text2MindMap. Для сравнения создаваемых ментальных карт был использован ещё один онлайн ресурс. На рис. 10 изображена ментальная карта по кинематике, созданная при помощи онлайн ресурса Spiderscribe.net.

В работе проводился эксперимент по частичной апробации избранных элементов электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике. Местом проведения педагогического эксперимента является в МБОУ «СОШ № 76 г. Ульяновска», находящийся по адресу г. Ульяновск, ул. Отрадная, 15. Сроки проведения педагогического эксперимента: 21.11.2016 – 27.12.2016. Объектом педагогического эксперимента является 10 А класс (профильный), состоящий из 25 человек. В начале педагогического эксперимента класс был разделён на контрольную группу из 13 человек и экспериментальную группу из 12 человек. В контрольной группе осуществлялся контроль знаний традиционными методами в ограниченных

временных рамках. В экспериментальной группе осуществлялся контроль знаний путём сочетания традиционных и интерактивных методов с использованием электронного образовательного ресурса, применяемого как в рамках уроков, так и при выполнении домашней работы. Ученикам выдавались тематические теоретические материалы, тесты и задания. Избирательно по выданным заданиям проводился устный опрос.

В таблице 1 представлены результаты входной работы и контрольных работ контрольной группы. В таблице 2 представлены результаты входной работы и контрольных работ экспериментальной группы.

Таблица 1. Результаты входной и контрольных работ контрольной группы.

Ученик	Входная работа	Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 3	Контрольная работа № 4
Ученик 1	3	3	3	3
Ученик 2	4	3	4	4
Ученик 3	4	3	3	3
Ученик 4	3	4	4	4
Ученик 5	4	3	3	3
Ученик 6	5	5	4	5
Ученик 7	3	3	4	3
Ученик 8	3	3	3	3
Ученик 9	3	3	3	3
Ученик 10	4	3	4	4

Ученик 11	3	3	3	3
Ученик 12	4	3	4	3
Ученик 13	5	4	4	4

Таблица 2. Результаты входной работы и контрольных работ экспериментальной группы.

Ученик	Входная работа	Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 3	Контрольная работа № 4
Ученик 14	4	3	5	4
Ученик 15	4	3	4	4
Ученик 16	4	4	5	4
Ученик 17	5	4	5	5
Ученик 18	4	3	4	4
Ученик 19	5	4	5	5
Ученик 20	4	5	5	5
Ученик 21	5	4	5	5
Ученик 22	4	4	5	4
Ученик 23	4	3	4	4
Ученик 24	5	4	5	5
Ученик 25	5	5	5	5

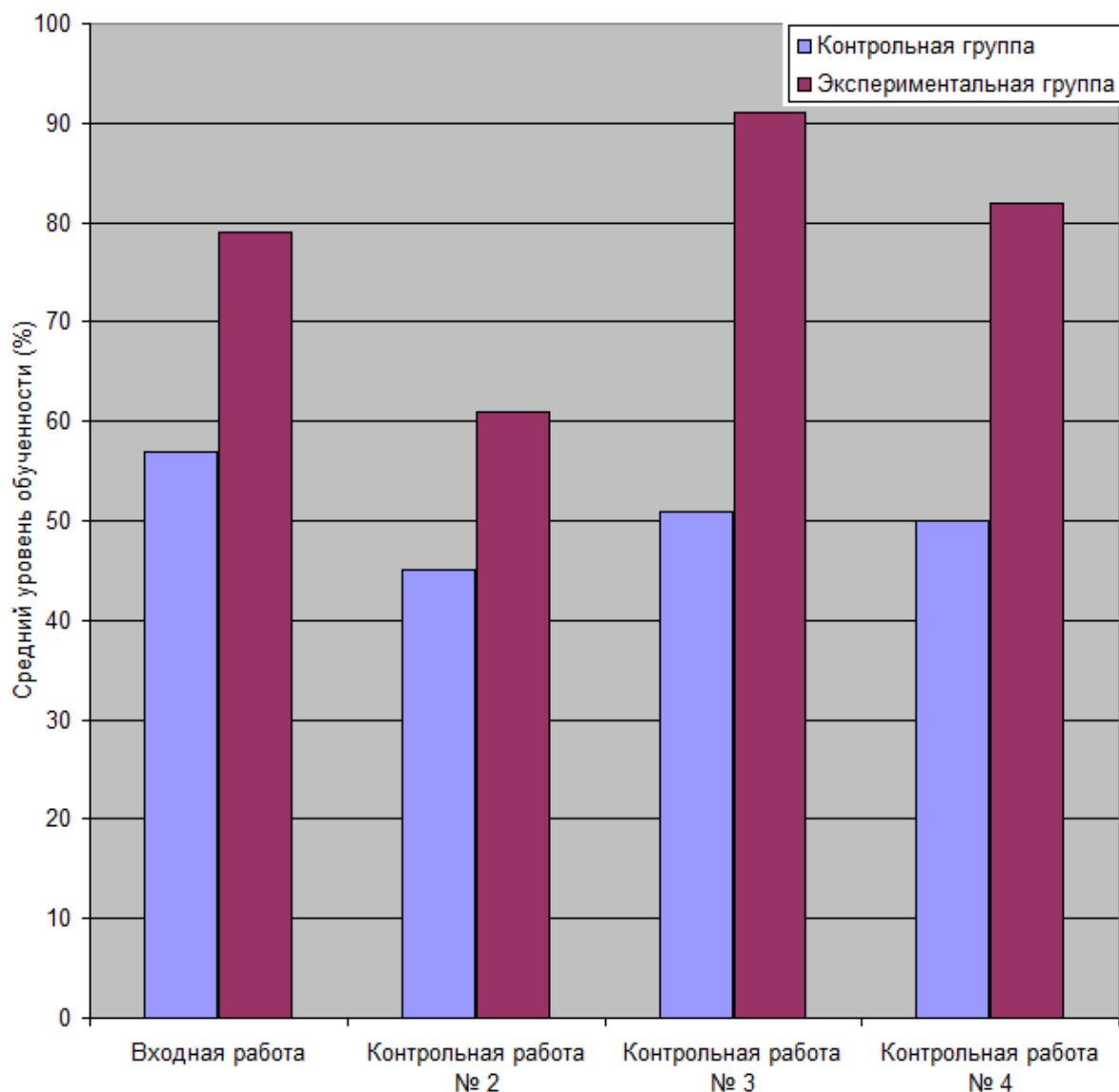


Рис. 11. Средний уровень обученности по результатам проверочных работ, проведённых в контрольной и экспериментальной группах.

На рис. 11 представлена гистограмма, характеризующая средний уровень обученности по результатам проверочных работ, проведённых в контрольной и экспериментальной группах. Из гистограммы видно, что экспериментальная группа демонстрирует более высокий уровень по результатам изучения физики за период проведения педагогического эксперимента. Видно, что применение смешанных систем интенсивного контроля знаний по физике с использованием электронного образовательного ресурса дало положительные результаты.



Развитие компьютерных технологий обучения и их внедрение в учебный процесс демонстрируют особую целесообразность и эффективность в тех случаях, когда в результате происходит высвобождение преподавательского труда либо процесса обучения от рутинной части, с одной стороны, либо, когда использование специфических возможностей компьютера как инструмента усиливает восприятие объектов предметной среды, с другой эти обстоятельства определяют основные направления, на которых следует ожидать наиболее интенсивного развития.

Использование образовательного ресурса по механике и термодинамике позволит значительно автоматизировать труд учителя, избавить от рутинной проверки контрольных, самостоятельных работ и домашних заданий. Использование электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике в процессе преподавания физики возможно на всех этапах деятельности: от целеполагания (совместного, осознанного) до обобщения (повторение, структурирование – презентация). Использование в учебном процессе электронного образовательного ресурса по механике и термодинамике, содержащего все учебные и вспомогательные учебные материалы по механике и термодинамике позволит обеспечить высокую эффективность процесса обучения физике. Следует признать безусловную необходимость широкого внедрения и непрерывного совершенствования электронных образовательных ресурсов по физике в современных условиях.

### **Список литературы**

1. Баяндин Д. В. Развитие методики контроля знаний на основе компьютерных моделей // XIV Международная конференция «Применение новых технологий в образовании». Троицк, 2003, с. 215-217.
2. Букатов В. М., Ершова А. П. Нескучные уроки. обстоятельное изложение игровых технологий обучения школьников: пособие для учителей физики,

- математики, географии, биологии. – Петрозаводск, 2008. - 188 с.
3. Данчев В. З. Компьютерные программы виртуальных лабораторных стендов // Материалы VI Международной конференции Украинской ассоциации дистанционного образования «Образование и виртуальность». Харьков, Севастополь, 2002, с. 61-64.
  4. Ерофеева Г. В., Малютин В. М., Стройнова В. Н., Складорова Е. Л., Смекалина Т. В. Интерактивная обучающая система на базе компьютеров Макинтош 3. Оптика // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в университетском образовании». Новосибирск, 2001.
  5. Камаева О. А., Королев А. А., Мельничих А. П., Смирнов А. В., Стафеев С. К. Система компьютеризованной проверки знаний по физике (результат работы в 2002/2003 учебном году) // Материалы X Всероссийской научно-методической конференции «Телематика-2003», Санкт-Петербург, 2003.
  6. Ларионов В. В., Гаранин Г. В. Лабораторная работа «Определение длины волны СВЧ генератора с помощью системы Лехера». // Физическое образование в вузах. Т. 11, № 1, 2005, с. 54-58.
  7. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина; под ред. С. А. Бешенков. – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. - 310 с.
  8. Софиев А. Э., Черткова Е. А. Компьютерные обучающие системы. – Москва: ДеЛи принт, 2006. - 296 с.
  9. Стародубцев В. А., Федоров А. Ф. Применение мультимедиа в образовании: комплексный подход // XV Международная конференция «Применение новых технологий в образовании». Троицк, 2004, с. 171-172.
  10. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская и др.; под ред. С. Е. Каменецкого, Н. С. Пурышевой. – Москва: Издательский центр

«Академия», 2000. - 368 с.

11. Чефранова А. О. Дистанционное обучение физике в школе и вузе: теоретические аспекты : монография. – Москва: Прометей, 2005. - 332 с.

## **Информатика, вычислительная техника и управление**

УДК 378

ББК 74.58

### **Информационная культура будущих учителей: анализ отечественных подходов к формированию**

**Громова Екатерина Михайловна,**

кандидат педагогических наук, магистрант кафедры информатики, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

Научный руководитель:

**Шубович Валерий Геннадьевич,**

доктор педагогических наук, кандидат технических наук, заведующий кафедрой информатики, профессор кафедры информатики, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.Ульянова, г. Ульяновск, Россия

**Аннотация.** Рассматриваются основные подходы к проблеме формирования информационной культуры у будущих учителей. Автор исходит из того, что в современных реалиях формирование информационной культуры является обязательной и неотъемлемой частью высшего образования, в том числе педагогического. В статье анализируется разработанность проблемы формирования информационной культуры у будущих учителей в отечественной педагогике. Рассматривается сущность понятия «информационная культура личности». Систематизированы основные педагогические условия формирования информационной культуры у будущих педагогов. Обозначаются основные тенденции, возникшие в этой области в связи со стремительными изменениями сферы информационных

технологий.

**Ключевые слова:** высшее педагогическое образование, подготовка будущих учителей, информационная культура личности, педагогические условия формирования информационной культуры.

Большое внимание к проблемам модернизации высшего профессионального образования сегодня проявляют социологи (О.А. Аникеева, В.И. Байденко, М.К. Горшков, С.В. Калашников, Н.А. Матвеева, А.М. Осипов, Ф.Э. Шереги и др.) и экономисты (В.В. Азарьева, В.А. Алексунин, И.В. Алешина, С.Н. Андреев, Н.Г. Багаутдинова, А.Ф. Барышов, Н.Л. Борщева, М.М. Волкова, А.Б. Звездова, И.В. Зимин, Ю.И. Кирилина, И.П. Ковцев, Я.И. Кузьминов, Л. Я. Куярова, Н.П. Литвинова, Р.В. Лукашева, С.А. Мамонтов, О.В. Нотман, В.А. Нищук, Н.А. Пашкус, А.П. Панкрухин, С.Н. Пищулин, В.Б. Полуянов, М.И. Потеев, И.П. Пономарева, О.В. Сагинова, В.В. Шереметова и др.).

Проблемам профессионального выбора, профессионального самоопределения и саморазвития человека в профессиональном контексте посвящены исследования зарубежных (Д. Сьюпер, В. Франкл, Ш. Фукуяма, Дж. Р. Хикс, Д. Холланд, Э. Эриксон и др.) и отечественных ученых (К.А. Абульханова-Славская, Е.В. Бондаревская, С.А. Боровиков, М.Р. Гинзбург, Е.И. Головаха, И.А. Демина, В.И. Журавлев, Н.Н. Захаров, Э.Ф. Зеер, Ю.Е. Калугин, В.Г. Каташев, Е.А. Климов, Л.В. Косенкова, В.Т. Кудрявцев, Д.А. Леонтьев, А.К. Маркова, Н.Н. Никитина, А.К. Осницкий, Н.С. Пряжников, Г.М. Романцев, Ю.А. Смирнова, В.Л. Савиных, С.Н. Чистякова, Ю.О. Чумакова, П.А. Шавир, В.Ю. Шегурова, Е.В. Шелобанова, Г.С. Шляхтин, П.Г. Щедровицкий и многие другие).

В 2008 году в рамках Программы ЮНЕСКО «Информация для всех» были опубликованы первые значимые результаты исследований в области информационной культуры, доказывающие влияние информационной культуры на успешность обучения по разным профилям и программам

подготовки, в том числе в области научно-исследовательской деятельности [5].

Следовательно, сегодня формирование информационной культуры должно являться неотъемлемой частью высшего образования, в том числе педагогического. При этом в контексте нашей работы большой интерес представляет концепция формирования информационной культуры личности (Н.И. Гендина) и исследования в области формирования информационной культуры личности в вузе (Г.Р. Водянко, Т.Б. Гребенюк, Е.В. Данильчук, С.М. Конюшенко, В.Ф. Кучинский, Т.П. Спирина и др.)

Теоретико-методологическую основу нашего исследования составляют также культурологический подход по изучению социально-педагогических феноменов (А.И. Арнольдov, Н.А.Бердяев, В.И.Вернадский, Г.И. Гайсина, А.Н. Галагузов, И.А. Громов, Н.Я. Данилевский, Б.М. Игошев, В.А. Малахов, В.В.Розанов, В.П. Тугаринов, Н.Э. Чавчавадзе, О. Шпенглер и др.) и концепция культуросообразного образования, которое соответствует социокультурным запросам (Е.В. Бондаревская, В.П.Борисенков, Б.Л.Вульфсон, А.А.Греков, С.И. Гессен, П.С. Гуревич, М.С. Каган, В.В.Краевский, Н.Б. Крылова, В.Т. Кудрявцев, В.А. Сластенин, В.И. Слободчиков, К.Д. Ушинский, Е.Н. Шиянов, В.Д. Шадриков Л.В. Школяр и др.).

Наличие информационной культуры предполагает, что человек использует информационные технологии для достижения цели своей деятельности и при решении различных задач. Компьютеры и программное обеспечение здесь выполняют лишь функцию средств, которые облегчают достижение поставленных задач. При этом с их помощью педагог может и планировать последовательность действий, необходимых для достижения поставленной цели, и организовывать поиск информации, необходимой для решения задачи, из множества разнообразных источников. Кроме этого, информационно культурный педагог должен уметь работать с отобранной информацией, структурировать её, систематизировать, обобщать и

представлять в виде, понятном его ученикам. Педагог должен также уметь общаться с другими участниками образовательного процесса (коллегами, учениками и их родителями) с помощью современных информационных средств, подобно тому, как культурные в обычном понимании люди умеют разговаривать друг с другом [4].

Следовательно, мы делаем вывод, что педагог с высоким уровнем информационной культуры может эффективно использовать современные информационные технологии в своей профессиональной деятельности.

Таким образом, информационная культура является в современном мире одним из важнейших компонентов общей культуры человека и необходимой составляющей профессионализма.

Анализ литературы по проблеме нашего исследования позволил сформировать обобщенный перечень основных педагогических условий формирования информационной культуры у будущих педагогов:

- создание информационной образовательной среды вуза;
- использование инновационных информационных технологий для сбора, обработки, хранения и использования информации;
- активизация самостоятельной познавательной деятельности будущих специалистов;
- обучение студентов технологиям создания программных продуктов;
- обеспечение профессиональной направленности дисциплин;
- разработка и использование модульных программ образовательных курсов;
- обеспечение взаимосвязи между профессиональными и общими дисциплинами;
- содержательная и методическая оптимизация преподавания профессиональных и профессионально-ориентированных учебных дисциплин.

Наибольший интерес для нашего исследования представляет ряд

отечественных исследований. В связи с этим, полагаем можно рассмотреть их подробнее.

Так, согласно мнению Е.В. Вовк, эффективное формирование информационной культуры будущих специалистов в области образования возможно, если:

1. Обновить содержание образования с учетом содержания деятельности педагога в информационном обществе;
2. Применять информационные технологии в учебно-воспитательном процессе,
3. Мотивировать студентов к овладению новыми технологиями, к самостоятельности, самообразованию и самосовершенствованию;
4. Создать информационную образовательную среду в учреждении высшего профессионального образования [1].

Р.Ю. Хурум провел исследование, посвященное улучшению качества высшего профессионального образования и, в частности, профессиональной подготовки обучающихся по дисциплинам гуманитарного цикла. Данный ученый высказывает точку зрения, что для этого необходимо, чтобы «...деятельность преподавателя ВУЗа была направлена на формирование благоприятной среды по внедрению в образовательный процесс современных средств обработки и передачи информации» [4, с. 256 – 257]. Исследователь считает, что также целесообразно создавать соответствующие педагогические условия, направленные на формирование информационной культуры преподавателей, совершенствование подготовки студентов по информатике. Он полагает, что основными причинами несоответствия между возможностями информационных технологий и их реализацией в процессе преподавания гуманитарных дисциплин являются:

- низкая информационная культура педагогических коллективов;
- педагогическая и методическая неподготовленность многих преподавателей к работе с новыми информационными технологиями;
- низкая мотивация преподавателей и студентов к использованию



информационных технологий в процессе обучения [4].

Устранение данного противоречия и совершенствование преподавания учебных дисциплин, в том числе гуманитарного цикла, возможно по нескольким направлениям. Одним из них является формирование информационной культуры у преподавателей вузов. Формирование информационной культуры педагога предполагает создание у него определенного мировоззрения, владение им системой знаний, навыков и умений, позволяющих осуществлять педагогическую деятельность с использованием информационных технологий [4].

В контексте нашего исследования, посвященного проблеме формирования информационной культуры у будущих учителей, большой интерес представляет опытно-экспериментальная работа, проведенная в педагогическом колледже г. Железноводска Ставропольского края, где на протяжении 5 лет реализовывалась программа «Формирование информационной культуры будущего учителя в условиях педагогического колледжа» [3]. Проводя анализ результатов данной опытно-экспериментальной работы по организации процесса формирования информационной культуры будущего педагога в конкретных условиях образовательного учреждения, мы пришли к выводу, что педагогические условия можно условно разделить на пять групп:

1. Социальные (данные условия предъявляют к будущему учителю требования общества, которое нуждается в специалистах эффективно использующих в своей профессионально-педагогической деятельности инновационные информационные технологии);

2. Организационные (определили создание в колледже научно-исследовательского коллектива, который координировал реализацию программы опытно-экспериментальной работы);

3. Методические (стимулировали педагогическое творчество преподавателей и студентов по проблеме исследования);

4. Педагогические (предполагали создание авторских программ по теме

эксперимента, разработку дидактико-методических материалов, формирование информационного банка данных об опыте применения информационных технологий в будущей профессиональной деятельности);

5. Психологические (заклучались в использовании данных педагогической диагностики для инициирования положительной мотивации студентов к процессу формирования у них информационной культуры) [3].

Далее, анализируя разработанность в отечественной педагогике проблемы формирования информационной культуры у будущих педагогов, мы хотим отметить значимость работ С.М. Конюшенко. В целом, позиция доктора педагогических наук, профессора РГУ им.И.Канта С.М. Конюшенко, нам наиболее близка. В своем исследовании, посвященном формированию информационной культуры педагога, данный ученый выделяет следующие основные организационно-педагогические условия этого процесса:

- включение педагога в рефлексивно- проектную деятельность;
- создание специальных (обучающих) ситуаций с целью развития рефлексивных способностей педагога;
- организация самостоятельной разработки педагогом различных проектов и их реализации на основе информационных технологий;
- самодиагностика и самоанализ достижений в области проектной деятельности, осуществляемой на основе информационных технологий;
- сотрудничество с коллегами в рефлексивно-проектной деятельности;
- обмен опытом между коллегами [2].

Таким образом, проведя анализ педагогической литературы, мы пришли к выводу, что с одной стороны, можно говорить о высоком интересе исследователей к проблеме информационной культуры учителей, большом количестве работ, посвященных данной проблематике и значительных

достижениях в разработке проблемы формирования информационной культуры будущих учителей за последнее десятилетие.

С другой стороны, резкий скачок изобретений и новаций в области информационных технологий ставит перед исследователями все новые и новые вызовы.

### Список литературы

1. Вовк Е.В. Педагогические условия формирования информационной культуры будущих учителей // [Современная психология и педагогика: проблемы и решения](#): Сб. ст. по материалам VIII междунар. науч.-практ. конф.. 2018: [Ассоциация научных сотрудников "Сибирская академическая книга"](#), Новосибирск. - 2018, с. 27-32
2. Конюшенко С.М. Проектно-рефлексивный подход к формированию информационной культуры педагога // Ярославский педагогический вестник. 2005. № 1. С. 74-81.
3. Лисавол Л.А. Опыт-экспериментальная работа как необходимое условие формирования информационной культуры будущего педагога // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. №70-2. С.92-98
4. Хурум Р.Ю. Формирование информационной культуры педагога// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2007. № 26. С. 252-265
5. UNESCO. Information for All Programme (IFAP). Towards Information Literacy Indicators. Conceptual framework paper prepared by Ralph Catts and Jesus Lau. Edited by the Information Society Division, Communication and Information Sector, UNESCO. Paris, 2008. 44 p.

УДК 378

ББК 74.58

## **Цифровая экономика**

**Сайфутдинова Регина Рафаэлевна,**

студент историко-филологического факультета Ульяновского государственного педагогического университета имени И.Н.Ульянова

**Шубович Валерий Геннадьевич,**

доктор педагогических наук, кандидат технических наук, заведующий кафедрой информатики, профессор кафедры информатики, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.Ульянова, г. Ульяновск, Россия

Глобальное распространение широкополосного доступа, высокая скорость передачи информации, развитие мобильных технологий, внедрение цифрового продукта и многие другое стало причинами возникновения цифровой экономики. Всемирный банк трактует цифровую экономику как систему экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий.

Во многих странах уделяют особое внимание формированию цифрового общества, что подтверждается принятыми стратегиями и программами развития цифровой экономики, в том числе: Дания – 2000г., Сингапур - 2005г., Австралия, Гонконг, Великобритания, Новая Зеландия – 2008 г., Евросоюз – 2009г., Канада – 2010г., Малайзия – 2012г., Южная Корея – 2013г., Индия, Казахстан – 2015г. В России же точкой отсчета стало Послание Президента РФ Федеральному собранию от 01.12.2016 г. «...необходимо запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения, так называемой цифровой экономики». Уже 28

июля 2017 года распоряжением Правительства Российской Федерации была утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»[5].

Основными целями данной программы являются:

Создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности в которой обеспечено эффективное взаимодействие, включая трансграничное, бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан;

Создание необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера, устранение имеющихся препятствий и ограничений для создания и (или) развития высокотехнологических бизнесов и недопущение появления новых препятствий и ограничений как в традиционных отраслях экономики, так и в новых отраслях и высокотехнологичных рынках;

Повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики Российской Федерации, так и экономики в целом[1].

Для успешной реализации настоящей программы необходимо тесное взаимодействие государства, бизнеса и науки. В результате ее реализации должно быть сформировано не менее 10 национальных компаний-лидеров, которыми должны являться высокотехнологичные предприятия, развивающие «сквозные» технологии и управляющие цифровыми платформами, которые работают на глобальном рынке и формируют вокруг себя систему «стартапов», исследовательских коллективов и отраслевых предприятий, обеспечивающую развитие цифровой экономики[6].

К сожалению, сейчас Россия не входит в число лидеров развития цифровой экономики по нескольким показателям, например: уровень цифровизации, доля цифровой экономики в ВВП, средняя задержка в освоении технологий и т.д. Доля цифровой экономики в ВВП России составляет всего лишь 3,9%. Данная цифра в 2-3 раза ниже, чем у таких стран

как США, Сингапур, Израиль. Тем не менее, заметен значительный рост объема этого рынка. Например, ВВП страны с 2011 по 2015 год вырос на 7%, а объем цифровой экономики за тот же период увеличился на 59% – на 1,2 трлн руб. в ценах 2015 года. В результате, на цифровую экономику пришло 24% общего прироста ВВП за эти пять лет[2].

Важной миссией развития цифровой экономики в России является повышение качества жизни, обеспечение конкурентоспособности страны и национальную безопасность. Целью государства в перспективе 15 – 20 лет является вход в группу лидирующих экономик мира за счет цифровых преобразований традиционных отраслей и развития самостоятельной и конкурентоспособной цифровой индустрии[4].

Выполнение долгосрочных задач требует постановки амбициозной цели на среднесрочную перспективу. Так, например, утроение размеров цифровой экономики к 2025 году. Необходимым условием при ее достижении становится слаженность работы, которая возможна при следовании описанным ниже направлениям развития и обеспечении достижений к 2025 году целевого состояния, характеризующегося шестью основополагающими составляющими:

1. Россия как научно-образовательный центр мирового уровня в области цифровых технологий и инновационных бизнес-моделей. В стране имеется хорошо развитая сеть образовательных и исследовательских центров (в том числе на базе университетов), активно сотрудничающих с крупными компаниями, инвестирующими в информационные технологии.

2. Российские цифровые компании успешно создают и выводят на международный рынок конкурентоспособные инновационные цифровые решения и технологии.

3. Промышленный сектор экономики России отличается применением высоких технологий и наличием компаний – мировых лидеров по внедрению отдельных цифровых технологий.

4. Государство является проводником распространения цифровых

технологий для массового использования и служит образцом их внедрения при оказании качественных цифровых госуслуг.

5. Цифровая вовлеченность обеспечивает равные возможности доступа к инфраструктуре и получению услуг населением в масштабе страны.

6. По цифровой культуре и грамотности населения Россия занимает лидирующие позиции в международных рейтингах.

Сегодня Россия может максимально эффективно использовать благоприятный момент для инвестиций в будущую конкурентоспособность компаний, отраслей и национальной экономики в целом. Распространение цифровых технологий «естественными темпами» не даст желаемого результата, и отсутствие целенаправленных усилий усугубит отставание от стран, которые сумеют поймать волну цифровой революции. Желаемой цели можно достигнуть, только если государство и компании частного сектора будут играть на опережение – быстро адаптировать и внедрять технологические достижения, активно сотрудничая между собой, с технологическим и научным сообществом и внешними партнерами, а также постоянно сверяя свои действия с потребностями, предпочтениями и привычками потребителей[3].

В наши дни цифровая экономика является одним из приоритетных направлений Стратегии научно-технологического развития России. Страна обладает всеми необходимыми предпосылками, которые помогут в дальнейшей реализации цифрового потенциала и ускорения темпов цифровизации, такие как наличие интеллектуальной и научной базы, а также хорошая система среднего и высшего технического образования. У российских специалистов традиционно сильные навыки в прикладных областях, востребованные в цифровую эпоху. К ним относятся разработка программного обеспечения, обеспечение кибербезопасности и применение искусственного интеллекта. Страна активно развивает инфраструктуру ИКТ в государственном масштабе, емкость ее внутреннего рынка велика, а потенциал цифровизации промышленного сектора еще не полностью раскрыт.

Органы власти осознают государственную важность этих задач и способны мобилизовать ресурсы в национальном масштабе для их решения.

### Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года №1632-р об утверждении Программы «Цифровая экономика Российской Федерации».
2. «РБК» [эл.ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rbc.ru/> (Дата обращения: 01.11.17).
3. Ефимушкин В.А., Ледовских Т.В., Щербакова Е.Н./ Т-Comm - Телекоммуникации и Транспорт/ Инфокоммуникационное технологическое пространство цифровой экономики-2017.-№5.-С 15-20
4. Кузнецов В.В., Государственное и муниципальное управление: учебное пособие/ В.В. Кузнецов, Р.А. Сайфутдинов. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 144с.
5. Коробова Е.А., Халитова В.И., Сайфутдинов Р.А. Информационно-аналитические технологии государственного и муниципального управления В сборнике: Образование и информационная культура: теория и практика материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. 2016. С. 62-65.
6. Сайфутдинов Р. А, Краснов С. В., Капитанчук В.В. Информационные технологии в экономике и управлении : учебное пособие /– Ульяновск : УлГТУ, 2016. – 171 с.



УДК 338.242.4

ББК 65.239.715

## **Регулирование аграрного сектора экономики**

**Сайфутдинов Рафаэль Амирович,**

доцент кафедры информатики, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск, Россия

**Товстуха Александр Анатольевич,**

соискатель, Военная Академия связи, г. Санкт-Петербург, Россия

Агропромышленный комплекс является самым крупным хозяйственным комплексом нашей страны. На его долю приходится 30% ВВП, 30% всех работников материального производства, 25% основных фондов. От устойчивого положения аграрного сектора во многом зависит качество жизни населения. В настоящее время АПК занимает положение, не дающее ему в полной мере конкурировать с другими отраслями, а также не обеспечивает конкуренцию и на международной арене. Это вызывает возрастание проявления внимания государства к проблемам сельского хозяйства, потому как от уровня его развития и эффективности зависит сбалансированность экономики, экономическое положение дел в стране и её продовольственная независимость.

Можно выделить ряд факторов, вызывающих необходимость регулирования агропромышленного производства: природное и экономическое воздействие, степень монополизации сельских товаропроизводителей по сравнению с другими отраслями экономики и др.[1].

Государственное регулирование агропромышленного производства заключается во влиянии государства на производство, переработку и реализацию сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Регулирование направлено на стабилизацию и развитие данной отрасли,

обусловленность независимости РФ, а также её граждан в сфере продовольствия, обеспечение взаимодействия между сельским хозяйством и другими сферами экономической жизни государства[2]. В настоящее время агропромышленное производство регулируется Земельным кодексом РФ, а также другими нормативно-правовыми актами.

Вопросами первой необходимости государственного регулирования аграрного сектора экономики страны являются[7]:

- укрепление материально-технической базы отрасли, заключающееся в создании соответствующих производственных подразделений, проведении политики государственного протекционизма и поддержки отечественного производителя;

- совершенствование системы налогообложения – введение единого сельскохозяйственного налога (ЕСХН) и его упрощение, а также добровольная форма перехода на данный вид налогообложения;

- повышение научно-технического потенциала АПК, которое заключается в стимулировании научных исследований в АПК, расширение и материальная поддержка научно-технических организаций;

- повышение внимания и поддержки индивидуального сектора АПК – поддержка крестьянских хозяйств, не окрепших на рынке сельскохозяйственной продукции.

Сущность государственного регулирования производства в агропромышленном комплексе раскрывается в его функциях. Наиболее важной функцией является формирование и содействие развитию начинающих предпринимателей, менеджеров, трудящихся и т.д., которое заключается, например, в подготовке квалифицированных кадров в области аграрной политики государства, при том, что их работа должна быть эффективной [4].

В то же время ещё одной важной функцией государственного регулирования является образование устойчивого спроса потребителей на продукты питания отечественных производителей. Этому могут

способствовать точные и верные продвижения в сфере формирования зарплат населения, а также пенсионных выплат и пособий, которые покрывали бы их потребности. В это же время необходимо государственное обеспечение трудовой занятости населения.

Для того, чтобы отечественный производитель был экономически защищён и поддержан потребителем, государству необходимо устанавливать и поддерживать такую систему цен, которая бы не только делала устойчивым спрос на продовольственные товары, но и стимулировала его.

В настоящее время государственное регулирование опирается на использование бюджетного финансирования, которое направлено на [3]:

1) Интенсивное развитие деятельности, включающее в себя приобретение новой техники, внедрение новых технологий товаропроизводства;

2) Повышение плодородия почв, улучшение качества обработки сельскохозяйственных культур от вредителей;

3) Проведение политики кредитования и страхования в сфере агропромышленного производства;

4) Компенсацию части затрат, идущих на приобретение материальных ресурсов;

5) Организацию подготовки квалифицированных специалистов, курсов повышения квалификации и переподготовки специалистов в сфере агропромышленного производства и др.

Несмотря на то, что уровень государственной поддержки сельского хозяйства соответствует планируемыми лимитам, он гораздо ниже, чем в ряде экономически развитых стран.

По сравнению с зарубежными фермерами, отечественный сельскохозяйственный производитель находится не только в неблагоприятных природных, но и экономических условиях. Также известен тот факт, что значительная часть поддержки бюджета, рассчитанного на сельхоз предприятия, шла на ОАО «Россельхозбанк» и ОАО «Росагролизинг». И

только 2010 году, из-за глобальной засухи, Правительство РФ выделило больше программного обеспечения на поддержку хозяйств, что было на 11% выше положенного.

Такая политика государства в сфере сельского хозяйства приводит данную отрасль в упадок, последствиями чего становится попадание товаропроизводителей в долговую яму. В таких ситуациях государство проводит политику оздоровления хозяйств, но по официальным данным Министерства сельского хозяйства за все годы данную процедуру прошло около 1 тыс. хозяйств из 12 тыс., что говорит о неэффективности и слабой работе данной программы. Также нужно учитывать, что не всем хозяйствам удаётся пройти жесткие условия попадания под данную программу, что исключает их из списка на финансовое оздоровление[8].

Основной проблемой нормального функционирования сельских хозяйств является низкая доходность при больших кредиторских задолженностях. Всё это, накладываясь на другие проблемы экономики, складывается в ситуацию невозможности использования новейшей техники и технологий производства, что значительно бы улучшило положение аграрного производства [5]. Говоря о модернизации сельского хозяйства, нужно вспомнить, что средний срок службы тракторов предполагает 30 лет. Таким образом, можно сделать вывод, что сельскохозяйственное машиностроение будет пребывать в упадке и потере отечественного рынка сбыта. Так, например, по подпрограмме «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» сельскохозяйственным товаропроизводителем было реализовано около 15 тыс. тракторов, а отечественных из них – менее 1,5 тыс., а выполнена эта программа была всего на 23%. Также сократилось приобретение сельхоз техники и общее производство тракторов[6]:.

Таким образом, за период рыночных преобразований в стране не сформирован рынок сельскохозяйственной техники, что значительно влияет на общее развитие агропромышленного производства. Однако, именно аграрный сектор является важнейшим элементом всей экономики страны,

обеспечивающим продовольственную независимость как самого государства, так и его граждан. Для усовершенствования функционирования аграрного сектора экономики страны необходимо повышение уровня технико-технологического обеспечения страны. Это может заключаться в формировании собственной базы сельскохозяйственного машиностроения, основывающейся на разработке федеральной целевой программы, которая будет основой создания модернизированного и конкурентоспособного агропромышленного производства. Также необходимо повышение рентабельности и доходности товаропроизводителей для возможности освоения ими новых технологий в производстве.

### Список литературы

1. Гордеев А. Экономические механизмы регулирования агропромышленного производства. // Экономист, № 6, 1998, с.90-93.
2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы в редакции, введенной в действие постановлением Правительства РФ от 19 декабря 2014 года № 1421.
3. Галиновская Е.А. Основные правовые проблемы государственного регулирования агропромышленного комплекса России // Журнал российского права. - 2006. - № 4. - С. 62-70.
4. Зельднер А. Государственное регулирование агропромышленного сектора экономики. // Вопросы экономики, № 6, 1997, с.83-90.
5. Кузнецов В.В., Государственное и муниципальное управление: учебное пособие/ В.В. Кузнецов, Р.А. Сайфутдинов, В.В. Ваховский, М.Ю. Михайлишин. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 154с.
6. Коробова Е.А., Халитова В.И., Сайфутдинов Р.А. Образование и информационная культура: теория и практика материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. 2016. С. 62-65.

7. Хорохорин А. О проблемах функционирования АПК и путях их решения. // Экономист, № 9, 1998, с.88-92.
8. Сайфутдинов Р. А, Расторгуев Д. Н., Краснов С. В., Назаров А. Г., Капитанчук В.В. Информационные технологии в экономике и управлении : учебное пособие /– Ульяновск : УлГТУ, 2016. – 141 с.