

Министерство науки и высшего образования РФ
Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
Калужского государственного
университета имени К.Э. Циолковского

Серия
Естественные и технические науки

2020

Калуга – 2020

УДК 009
ББК 72
Н 34

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
КГУ им. К.Э. Циолковского

Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Серия: Естественные и технические науки. 2020. – Калуга: Издательство КГУ имени К.Э. Циолковского, 2020. – 378 с.

ISBN 978-5-88725-570-5

В настоящее издание включены материалы докладов секций естественно-научной и технической направленности Вторых Калужских университетских чтений.

Сборник предназначен для научных работников, специалистов, преподавателей и обучающихся, интересующихся актуальными вопросами естественных и технических наук.

Редакционная коллегия:

Исадченко С.О. (гл. редактор)
Везеничева А.А.
Витчук Н.А.
Гамазкова О.В.
Коненкова Н.В.
Константинов Е.Л.
Ларионова В.М.

Лыков И.Н.
Петровская Т.А.
Пустовит С.О.
Романова А.Н.
Сережкин Л.Н.
Спиченко А.А.
Терешков В.А.

ISBN 978-5-88725-570-5

© КГУ им. К.Э. Циолковского, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА

Инновации и закономерность развития архитектуры, дизайна и строительных наук

Бобина К.А., Шведова Н.В.

Анализ творчества известных русских архитекторов в исторической застройке Калуги и Калужской области..... 9

Жукова Н.Г., Князева К.В.

Особенности традиционных приемов в городской архитектуре Калуги 18

Кирса З.А.

Приемы параметрической архитектуры в современном убранстве интерьерной среды общественных зданий..... 27

Лужко Н.В., Никитина Э.А.

Парадигма развития армоцемента в современной архитектурной деятельности..... 33

Москалева Г.Н.

Архитектурные особенности и технологии современного модульного строительства..... 41

Огнева К.Н.

Применение тонкостенных армированных материалов для облицовки гражданских зданий..... 48

Сергеев К.Э., Шматов М.Ю.

Влияние исторических генеральных планов на современную урбанистику городов..... 53

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Актуальные вопросы биомедицины и экологической безопасности: теория, практика, образование

Алексеев А.С., Исаев В.Е., Сионова М.Н.

Оценка пирогенных эмиссий CO₂ и CO при природных пожарах..... 61

Галемина И.Е., Константинов Е.Л.	
Встречаемость аномалий <i>Hemidactylus frenatus</i> Duméril & Bibron, 1836 (Reptilia, Sauria, Gekkonidae) на территории Бангкока (Таиланд).....	69
Мирошниченко А.П., Косаковский Ю.Ф., Евсева А.А.	
Исследование питьевой воды как элемент обеспечения экологической безопасности.....	73
Файзиев Д.Ш., Евсева А.А.	
Деятельность Национального парка «Угра» по обеспечению экологической безопасности.....	77

Общая биология и безопасность жизнедеятельности

Зайцева И.В., Мирошниченко А.П.	
К вопросу обеспечения пожарной безопасности зданий.....	83
Захаров М.Б., Ергольская Н.В., Богомолова Е.А., Чернова Г.В.	
Исследование некоторых свойств нервных процессов у учащихся старших классов МОУ "СОШ №1 г. Боровск".....	88
Савина К.В., Ергольская Н.В.	
Влияние неблагоприятных и опасных метеорологических явлений на функционирование систем жизнеобеспечения населения на территории Калужской области в период с 2015 по 2019 год.....	97

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

Медицинские аспекты здоровой среды

Аль-Шадади Э.Р.	
Гигиенический аспект адаптации иностранных студентов в КГУ им. К.Э. Циолковского.....	102
Астахова Д.А., Романова А.Н.	
Влияние фастфуда на здоровье населения.....	108
Бунакова А.А., Аршанский М.В.	
Валеология и профилактика СЭВ.....	116
Волчек В.И., Магомедов Р.А.	
Валеология и профилактика мочекаменной болезни.....	124
Лебедева Д.И.	
Гигиенический аспект образа жизни донора до и после сдачи крови....	128

Соколова О.А.	
Гигиена труда в частном секторе автосервиса.....	132
Эломо Мба Жоэлль Надеж	
Роль гигиенических мероприятий в профилактике эпидемии Эбола.....	138

ГЕОГРАФИЯ

Проблемы географического образования: история и современность

Краля К.Е.

Особенности профориентационной работы сельскохозяйственной направленности в современной школе.....	144
--	-----

Николаева И.И.

Особенности эстетического воспитания при изучении начального курса географии.....	150
---	-----

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Землеустройство и кадастры

Ким Д.В., Морозан Ю.О., Прохорова Д.С.

Проблема сохранения и использования сельскохозяйственных земель в Калужской области.....	154
--	-----

Конюхова М.С.

Использование геоинформационных систем для решения задач в землеустройстве.....	165
---	-----

Наумова А.А.

Государственный земельный надзор в Калужской области.....	171
---	-----

Савосина А.И., Петровская Т.К.

Зарубежный опыт ведения кадастра и регистрации прав на недвижимость для совершенствования государственного учёта и регистрации прав в современной России.....	1175
---	------

Сычёва О.А., Петровская Т.К.

Характерные особенности осуществления государственной регистрации прав на земельные участки в современных условиях..... 180

ОБЩИЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК

Управление качеством, стандартизация и сертификация

Исаев А.В., Витчук Н.А.

Организация входного контроля на предприятии..... 188

Кормилицын Ф.Р., Витчук Н.А.

Анализ процессов на основе построения IDEF-моделей..... 193

Ржевская Ю.Ю., Витчук Н.А.

Оценка качества автомобилей с применением функции желательности.. 197

Чернакова К.Р., Витчук Н.А.

Разработка и внедрение технологического процесса изготовления конвертов..... 203

ТРАНСПОРТ

Технология транспортных процессов

Куликов А.Н., Абдуллин Н.Р.

Основы внедрения информационной системы на складе предприятия. 210

Куликов А.Н., Шишкин М.А.

Сравнение подходов к безопасности дорожного движения..... 219

Терешков В.А., Безуглов С.С.

Анализ организации дорожного движения на примере перекрестка улиц Московская-Небесная г. Калуги и мероприятия по ее совершенствованию..... 225

Терешков В.А., Варнавский Р.С.

Характеристика существующей организации дорожного движения на перекрестке улиц Тульская и Степана Разина в г. Калуге..... 235

Терешков В.А., Круткина А.В. Демонстрационные стенды по изучению карбюраторов.....	243
Терешков В.А., Романюк М.Л. Организация дорожного движения на пересечении улиц 65 лет Победы и Фомушина г. Калуги.....	252
Терешков В.А., Рыкин А.В. Изучение необходимости установки светофорного объекта с кнопкой для пешеходов.....	260

ФИЗИКА

Методика обучения физике

Кирюхина Н.В., Горбачева Я.Г., Цурикова Ю.С. Задачи межпредметного содержания как средство формирования вероятностного мышления при изучении молекулярной, атомной и ядерной физики в средней общеобразовательной школе.....	270
Кирюхина Н.В., Стамов Р.А. Вычислительный эксперимент при решении задач в школьном курсе физики.....	276
Красин М.С., Лукачёва А.П. Методические возможности совершенствования описаний лабораторных работ по физике с целью повышения уровня методологической культуры школьников.....	282
Платонова А.Ю. Типы взаимодействий и классификация элементарных частиц.....	290
Сережкин Л.Н., Ануфрикова С.Е. Инфографика при изучении темы «Интерференция» в вузовском курсе оптики.....	296

ХИМИЯ

Химия и методика обучения химии

Васюков А.Е., Суринова К.К., Зиновьев Н.Р., Никулина С.Н.

Использование двукратного измерения удельной электропроводности воды для идентификации её минерального состава..... 301

Волкова С.А.

Методические подходы к формированию функциональной грамотности школьников по химии..... 309

Гаранин Р.А., Лыков И.Н.

Определение оптимального способа получения хитинглюканового комплекса из дрожжевой биомассы *Saccharomyces cerevisiae*..... 317

Лазыкина Л.Г., Пустовит С.О.

Кафедра химии в лицах: В.А. Карпов – химик, преподаватель, организатор..... 323

Ларионов Е.А., Ларионова В.М.

Об использовании некоторых сорбентов растительного происхождения для извлечения ионов металлов из воды..... 334

Ларионова В.М., Пустовит С.О.

Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов-химиков..... 342

Мешалкин А.В., Маркитанова О.А.

Современное состояние нормативных требований к качеству продовольственных товаров..... 348

Несветова Е.Э., Вялых О.В., Ахлебнин А.К.

Исследование содержания ионов тяжелых металлов в березовом соке.... 357

Парамонов В.В., Михеев Н.Н.

Анализ поверхности теллурида кадмия после химического травления.... 363

Пустовит С.О.

Интеграция предметных умений учащихся по химии в процессе решения экспериментальных задач..... 369

АРХИТЕКТУРА

Инновации и закономерность развития архитектуры, дизайна и строительных наук

УДК 908, 711.4-16

Анализ творчества известных русских архитекторов в исторической застройке Калуги и Калужской области

К.А. Бобина, Н.В. Шведова

*Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – доцент кафедры инженерных и технологических
дисциплин А.А. Спиченко*

Статья посвящена творчеству архитекторов, принявших участие в исторической застройке Калуги и Калужской области. В исследовании представлен обзор исторических застроек и достопримечательностей в Калуге с дореволюционного периода и до наших дней.

Ключевые слова: Калуга, архитекторы, архитектурные стили, историческая застройка, достопримечательности, архитектурные стили.

Analysis of the work of famous Russian architects in the historical buildings of Kaluga and the Kaluga region

K.A. Bobina, N.V. Shvedova

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – Associate Professor Department Engineering and Technology
Disciplines A.A. Spichenko*

The article is dedicated to the work of architects who took part in the historical development of Kaluga and Kaluga region. The study provides an overview of the historical buildings and attractions in Kaluga from the pre-revolutionary period to the present day.

Keywords: Kaluga, architects, architectural styles. historic buildings, landmarks, architectural styles.

В истории города Калуги можно выделить ряд важных событий, которые повлияли на устройство города и области: стояние на Угре, восстание Болотникова, приезд Екатерины II, оккупация во время Великой Отечественной войны.

Одна важная особенность Калуги, которая во многом определила архитектуру города, – выгодное положение относительно центра государства (Москвы). Город находился на торговом пути из Москвы в Киев и Европу, что способствовало развитию купечества и промышленности. В XVIII веке в Калуге функционировали 19 кирпичных и 11 изразцовых заводов, сахарный завод, заводы по производству игрушек, чернильниц, курительных трубок, шахматных фигурок и др. [1]. В силу хорошей сырьевой базы в городе успешно развивалось кирпичное производство, благодаря которому в период с XVII – до начала XVIII века были перестроены все деревянные церкви, а до 1760 года появилось около 200 каменных палат.

В это время профессия архитектора совмещала в себе не только умение создавать проекты, но и строить запланированные объекты. Хочется отметить деятельность отца и сына Васильевых (Федор Андреевич и Николай Федорович), которые строили в усадьбе графа Ясныгина, расположенной в селе Авчурино, дом и церковь. При этом проект церкви разрабатывал Стасов Василий Петрович. По окончании строительства они уезжают в Киев, где также вместе работают над Успенской церковью Киево-Печерской лавры, вследствие чего сын Николай Федорович назначается архитектором Архангельской церкви в Риге.

В середине XVIII века произошло особое событие – приезд Екатерины II, которая своим указом определила регулярное строительство в городе по генеральному плану, разработанному Баженовым Василием Ивановичем и Никитиным Романом Петровичем. Генеральный план был исполнен в форме усеченной пирамиды, который и определил градостроительную политику вплоть до сегодняшнего дня. Отдельное внимание авторы уделили микроклимату города – большинство улиц города выходит к Оке или Яченскому водохранилищу, благодаря чему город постоянно проветривался в результате пересечения проспектов под прямым углом. Кроме того, кладбища при храмах были расформированы и перенесены на территорию Пятницкого кладбища, моровые захоронения перенесены за пределы города.



Рисунок 1 – Каменный мост

Этот творческий дуэт также разработал проект присутственных мест на месте старой крепости, облик Гостиного двора и комплекса торговых рядов: красный кирпич с деталями из белого камня.

Еще одним авторским и значимым проектом был каменный мост в Калуге П.Р. Никитина, построенный в 1778 года и являющийся частью проекта по сохранению холма. На момент строительства холм, на котором ранее располагалась крепость, был окружен Березуевским и Городецким оврагами. По замыслу архитектора, существующие деревянные мосты должны были заменить на арочные каменные по типу римских виадуков. Однако мост был построен только через Березуевский овраг, а Городецкий был засыпан по приказу властей.

Хочется отметить, что мост через Березуевский овраг построен из кирпичей калужского производства, и количество потраченных на него – около миллиона – кирпичей говорит о высоком производственном потенциале городе. Кроме того, на другие постройки близ моста было согласовано на поставку еще около 3 миллионов материала. С 1779 года по протекции П.Р. Никитина кирпич стал единой меры для более качественного и быстрого строительства.

Огромной заслугой Петра Романовича можно назвать и общий подход к строительству. Он вводит понятие типового («образцового») проекта, в состав которого входит план и фасады здания, разработанные еще в 1714 году Д. Трезини. Фактически, беря готовый проект, зодчий или строитель, нанятый владельцем, мог просто привязать этот проект к конкретной площадке, не тратя ресурс на проектирование и расчет. Подобный подход Петр Романович проповедовал в выделении участков под строительство.

Все желающие строить должны были подать специальное прошение, после чего получали билет-чертеж участка с планом зданий и с фасадами будущей постройки, что позволяло контролировать фактически застройку города.

Ценность наследия П.Р. Никитина сложно переоценить. Его деятельность помогла сохранить исторические постройки, а плоды его творчества украшали облик Санкт-Петербурга еще до его перестройки. К таким постройкам относятся дома Польшан и Толстых из дерева, усадьба Кожевниковых с деревянным конным двором. Но самые значительные постройки Петра Романовича – общественные и административные здания. Особое место здесь занимают присутственные места на месте старой крепости – исторический административный центр города.

Кардинальные перемены в управлении городом и областью требовали изменений и в облике города, ими стали П-образные здания. Изначально предполагалось, что каменные постройки будут замыкать по периметру площадь, в центре которой разместится величественный Троицкий собор. Однако архитектор поддался на уговоры ландшафтного архитектора А.Т. Болотова и устроил парк с аллеями, ориентированными на юг, по направлению к Оке.

Также в южной части были запланированы 3 здания для высокопоставленных лиц города: дома для государева наместника, губернатора и вице-губернатора. Построен был только дом для губернатора, к сожалению, не сохранившийся до сих пор. Архитектура комплекса строгая, в стиле классицизма, подтверждающая серьезность и значимость строения.

В таком архитектурном стиле Никитин строит новый корпус главного народного училища на стрелке улиц Ленина и Луначарского, который настоящее время является одним из корпусов КГУ им. К. Э. Циолковского). Изначально план предполагал здание в форме буквы А, но была построена лишь часть. По задумке автора, вид на главный фасад должен был задолго открываться прохожему, держащему зачастую путь из Москвы (ул. Ленина ранее была старым московским трактом). Сейчас его хорошо видно, когда едешь от главного вокзала.

Еще одно здание, которое занимает угловое положение квартала, – это дом Носовых на Старом торге. Полукруглый фасад выходит на плац Старого торга, а другой фасад – на ул. Кутузова, хотя видовая точка фасада именно с угла пересечения ул. Кутузова и ул. Ленина. Правда, полукруглый фасад

здания – это всего лишь половина дома, который, по замыслу автора, должен был завершать перспективу каменного моста.

Если административный центр – это присутственные места, центр образования – Дом народного училища, то центр торговли – это Гостиный двор на Старом торге. Они выполнены с готическими элементами, которые, без сомнения, являются заслугами его сподвижника – Баженова В. И. Похожие черты можно найти в архитектуре Царицынского дворца в Москве. Комплекс состоит из 14 двухэтажных зданий, 10 из которых расположены в восточной части и выходят торцом на ул. Ленина. Остальные расположены по периметру квартала, с крытыми аркадами, выходящими на улицу. В центре расположена торговая площадь. Четко читаются главные оси, которые симметрично делят весь комплекс на 4 равных части. По ним расположены главные входы внутрь квартала. С южной и северной сторон над воротами расположен фронтон, выполненный как торцовый фасад мансарды ратуши в Лейпциге. Интересно, что на этом месте издревле были торговые ряды и трактир «Лепщик». Так как они не были построены при жизни Никитина, окончательный облик торговых рядов можно отнести к еще одному замечательному зодчему – Ивану Денисовичу Ясныгину.

В 25 лет Иван Денисович работал вместе с В.И. Баженовым над строительством Большого Кремлевского Дворца, с Казаковым перестраивал несколько домов в Москве. Позже, по приезде в Калугу, занял, после Никитина, место городского архитектора. Огромный простор для работы остался после Петра Романовича: не достроен восточный корпус присутственных мест, торговые ряды не готовы и наполовину, Троицкий собор в центральном парке едва поднялся от уровня земли.

На время работы Ясныгина приходится одно из самых страшных потрясений России – Отечественная война с Францией. С 1812-1818 года он занимался описью разрушений и пожаров. Большой пласт работы его связан с восстановлением Малоярославца, Боровска, Тарусы. Несмотря на это, его имя мало известно.

Самой знаменитой его работой считается Троицкий собор в Центральном парке, который он фактически строил самостоятельно, опираясь на чертежи Никитина. Архитектор понимал значение вертикальных доминант в городе, поэтому много занимался строительством не только храмов, но и колоколен к уже существующим храмам: церковь Параскевы Пятницы на кладбище взамен разобранной, церковь Николая Чудотворца на «Козинке», церковь Алексея Митрополита, церковь Ильи Пророка, церковь Спаса на

Глубоком (на Смоленской горе), Перестройка пятиглавия четверика церкви Покрова на Рву, Пятницкая церковь в Мосальске, Петропавловский собор в Тарусе, колокольня Успенской церкви в Калуге, колокольня церкви Михаила Архангела, колокольня и ограда Лаврентьевского монастыря, колокольня церкви Иоанна Предтечи в Новой слободе, церковь Рождества Христова в Кожевенной слободе, церковь Косьмы и Дамиана, церковь-ротонда в честь святых Жен-Мироносиц с трапезной, церковь-ротонда Василия Блаженного в Солдатской слободе, колокольня Казанской церкви, верхние ярусы колокольни церкви Рождества Пресвятой Богородицы со шпилем в Ромоданове, храм Покрова пресвятой Богородицы во рву, в селе Покров-на-Оке. Можно сказать, что нынешний силуэт города создал именно Иван Денисович.

По мнению А.С. Днепровского, замечательное здание усадьбы Золоторевых, одно из самых узнаваемых зданий Калуги, можно отнести к его авторству. Строительство пришлось как раз на период его работы. Весь комплекс фактически выполнял функции путевого дворца, что характерно для его расположения. Он находится на одной оси с присутственными местами. Интересно и то, что восточный её фасад замыкает перспективу сквозь арки присутственных мест, а каменный мост, возможно неслучайно, немного повернут и примыкает к берегам оврага на 90%.

Множество жилых зданий Ясныгин построил в историческом центре города: усадьба Яновских (д. 9 по Восресенской ул.), дом Чистоклетовых (д.33 по Воскресенской ул.), усадьба Билибиных (ул. Ленина д. 104). Иван Денисович продолжал строительство по «образцовым» проектам. Такими примерами могут служить дом Борисова (ул. Карпова д.1), дом на углу Воскресенской и Первомайской, дом 155 по улице Суворова, дом 30 на перекрестке Чебышева и Достоевского. Отсутствие сходства в домах достигается за счет различия в подоконных нишах и кирпичной кладке в целом.

Значителен его вклад и в сохранении уже ранее построенных домов. Он занимался перестройкой дома Гончаровой по ул. Баумана, домов Торубаевых и Сухозанета, домов Толмачевых и Сперанских.

Одним из самых значительных памятников архитектуры является ансамбль из первоначально четырех зданий, а затем еще двух – Хлюстинской богадельни. Больничные палаты находились по обеим сторонам от церкви. Был разбит ботанический сад практически до Оки. Позже, в 1820-1840 годах, комплекс завершал другой известный архитектор – Николай Федорович

Соколов. Он построил самый большой комплекс для ансамбля Хлюстинской больницы с двумя полукруглыми залами-ротондами, выходящими на торцовые фасады. Тем самым он завершил ансамбль в том виде, который нам сейчас хорошо известен. Интересна работа Николая Федоровича – большая городская казённая усадьба в Калуге. Основная функции – полицейский участок с пожарной каланчей, конюшнями и сараями. Весь комплекс занимает квартал и представляет в плане четкий прямоугольник. Главное здание, как и в жилых усадьбах, выведено на красную линию улицы, а подсобные помещения распределены по контуру. Также можно отметить, что именно Соколов закончил строительство ансамбля торговых рядов на Старом торге. В числе его работ больше 60 жилых зданий, множество работ по культовым религиозным сооружениям (в том числе деревянный храм в скиту Оптиной Пустыни, Казанский девичий монастырь и т. д.).

Дореволюционный период хочется закончить творчеством еще одного замечательного русского архитектора – Василия Дмитриевича Виноградова. С 1903 года он занимал должность «исполняющего обязанности калужского городского архитектора», хотя деятельность его началась раньше, еще в 1893-1895 годах. Его творчество очень многогранно, как и стилистика его зданий. Одни выполнены в стиле откровенного модерна, другие – в стиле эклектики и псевдорусском стиле.

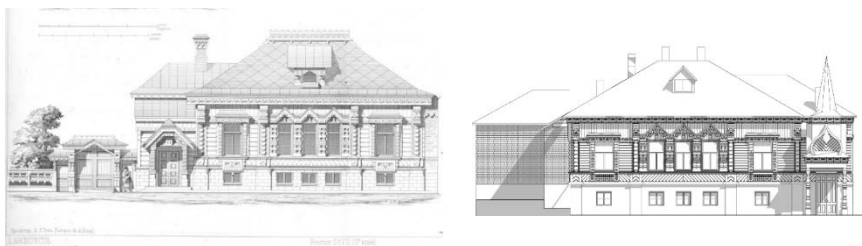


Рисунок 3 – Дом Пороховщикова. Дом Цыпулина. Реконструкция
Источник – журнал «Зодчий».

Особо хочется отметить жилые здания. К примеру, дом купца Цыпулина, выполненный в псевдорусском стиле, является архитектурной изюминкой улицы Подвойского наряду с Казанской церковью. Хотя его главный фасад практически идентичен московскому дому Г. Пороховщикова архитектора А.Л. Гуна [4], калужский дом больше по размеру с

многочисленными пристройками, оригинальной оградой, внутренним двором и замечательным крыльцом (сейчас не сохранился).

В Калуге, на улице Ленина, стоят два дома, к которым Виноградов имеет прямое отношение: дом Домогацкого и Дом Ракова, выполненные в стиле модерн. Дом Ракова больше по размеру и размещается на перекрестке улиц Ленина и Кирова. На первом этаже дома были запланированы торговые ряды, на верхних этажах – зал заседаний Городской думы, а во дворе – жилые постройки и склады. Похожая конфигурация и у дома Домогацкого: служебные помещения на 1-ом этаже, жилые - на верхнем, производственные помещения во дворе. Он несколько скромнее по внешнему убранству, но пропорции дома очень правильные и гармоничные.

Еще одним шедевром Виноградова является дом Тетерина на улице Воскресенской (д.1). Сейчас там располагается Дворец бракосочетаний, а изначально, как и у вышеописанных, на первом этаже располагались торговые помещения, на втором – жилые. При строительстве этого дома впервые в качестве отделки был применен состав на основе портландцемента и гранитной крошки.

В советский период на территории Калуги появляется несколько значимых проектов, некоторые из которых стали народным достоянием. В 30-е гг. XX века значительным объектом городской архитектуры стал кинотеатр «Центральный». Поражает смелость архитектурной мысли автора проекта И. М. Черкасова, инженера-строителя А.Н. Надаляка, строителей П. И. Питина и А. Г. Григорьева, которые создали план здания (тогда он планировался как Дворец культуры) в форме трактора. Такое решение неслучайно – во время проектирования началась коллективизация и индустриализация сельского хозяйства.

В послевоенные годы значимым объектом стало здание Государственного музея истории космонавтики имени К. Э. Циолковского архитекторов В.Г. Бархина, Н.Г. Орлова, В.А. Строгого, К.Д. Фомина. Главной доминантой стал объем планетария с его серебристым куполом, напоминающим летательный аппарат.

Еще одним знаковым объектом Калуги стал Калужский драматический театр на Театральной площади. Интересно, что первоначально проект был создан академиком Жолтовским. Выполненный в стиле сталинского ампира, он прекрасно вписался в генеральный план Никитина и стал неотъемлемой частью городского центра. Театральная площадь, расположенная перед ним,

ограничена с востока и запада жилыми зданиями, с севера самим драмтеатром, а с юга логически продолжается исторической улицей (Театральной улицей).

В заключение следует отметить, что архитектура Калуги совмещает в себе разные стили и направления, составляющие основу гениального генерального плана застройки города.

В данной статье мы назвали лишь несколько значимых, на наш взгляд, архитекторов. Список их имен можно значительно увеличить, как и перечень культурных объектов мирового значения, расположенных в областном центре Калужского региона, авторами которых они являются.

Список литературы:

1. Днепровский-Орбелиани, А.С. Зодчество Калужского края с древности до наших дней. – Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2005. – 300 с.
2. Обухов, В.М. Русский зодчий Петр Романович Никитин. – Калуга: Фридгельм, 2008. – 175 с.
3. Днепровский-Орбелиани, А.С. Калужский архитектор и строитель Василий Дмитриевич Виноградов. – Калуга: Фридгельм, 2005. – 63 с.
4. «Зодчий». Архитектурный и художественно-технический журнал. – С.-Петербургское Общество Архитекторов, 1872. – 330 с.

Особенности традиционных приемов в городской архитектуре Калуги
Н.Г. Жукова, К.В. Князева

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – доцент кафедры инженерных и технологических дисциплин А.А. Спиченко

В данной статье анализируются особенности архитектуры г. Калуги: сочетание архитектуры и ландшафта, масштабность, живописность зданий и сооружений. Кроме того, большое внимание уделяется определению тенденций формирования ансамблей и применению как скульптурных, так и живописных композиций в городе.

Ключевые слова: архитектура; строительство; ландшафт; современная и традиционная архитектура.

Features of traditional techniques in the city architecture of Kaluga
N.G. Zhukova, K.V. Knyazeva

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – Associate Professor Department Engineering and Technology
Disciplines A.A. Spichenko

This article analyzes the features of the architecture of Kaluga: a combination of architecture and landscape, scale, picturesque buildings and structures. In addition, a lot of attention is paid to determining the trends of ensemble formation and the use of both sculptural and picturesque compositions in the city.

Keywords: architecture; construction; landscape; modern and traditional architecture.

Для начала необходимо выделить значение процесса использования национальных особенностей зодчества, складывающихся на протяжении столетий. Очень важно сохранить ту черту русской архитектуры, выделяющую её из всех остальных. В погоне за интернационализацией и глобализацией можно потерять связь с традиционными чертами русского художественного наследия, а, следовательно, и забыть о великих зодчих, которые творили на нашей земле.

Строительство в России издревле основывалось на трех видах материалов, широко распространённых по всей стране: дерево, природный

камень и кирпич. Профессор доктор архитектуры В.И. Пилявский [1] выделяет 9 черт русской национальной архитектуры: 1) гармоничную связь с ландшафтом; 2) масштабность; 3) живописность; 4) пластичность; 5) использование цвета (полихромность); 6) синтез с изобразительным искусством (живописью, скульптурой); 7) объемность; 8) силуэтность; 9) тенденции к формированию ансамблей. Хотя и все эти черты могут быть применены к архитектуре других народов, всё же стоит отметить, что для русской архитектуры характерен синтез всех этих черт с разной степенью проявления в тот или иной период истории.



Рисунок 1 – Старая открытка с видом Калуги

На примере городской архитектуры города Калуги хочется проследить эту теорию и постараться наиболее аргументированно дать ответ о целесообразности трактовки такой проблемы, как национальная архитектура.

Если говорить о гармоничном сочетании архитектуры и ландшафта – Калуга один из ярких примеров достаточно интенсивного ландшафта (крутых берегов и оврагов) и горизонтальной зеркальной поверхности реки Оки.

Рисунок 2 – Каменный мост через Березуевский овраг (г. Калуга)



Сложность строительства высотных домов близ водораздела определила характер всего города – малоэтажная застройка на фоне вертикалей церквей и храмов, отражающихся в воде реки. Но есть в Калуге один памятник, который как нельзя лучше иллюстрирует связь ландшафта с архитектурой – Мост через Березуевский овраг [2] По сути, римский акведук в центре уездного города замечательного русского архитектора П.Р. Никитина, органично вписавшийся в городское устройство и став неотъемлемой частью города на Оке.

Рисунок 3 – Храм святых бессребреников и чудотворцев Космы и Домиана (г. Калуга)



Масштабность всего города также подчинена особой гармонии. Не найти в исторической застройке города мест, «враждебных» человеку, не чувствует он себя «потерянным или придавленным массой здания, даже несомненный исполин в центральном парке – Троицкий собор, гармонично вписывается в окружение. Масштабность достигается соразмерностью человека с привычными элементами – оконными и дверными порталами, ступени к главному входу.

Живописность зданий и сооружений города Калуги подчёркивается старой купеческой застройкой, где каждый владелец старался на фасадах подчеркнуть свою собственность. Поражает и пространственной живописностью барочной архитектуры одна из самых высоких церквей в городе – Космы и Домиана. Пятиглавая церковь очень сложна в плане, высота первых двух уровней подчеркнута выступающими апсидами. Вытянутые окна в круглых барабанах зрительно еще вытягивают здание вверх, а низкий купол над трапезной контрастирует с основными объемами колокольни и пятиглавка. Выразительные люкарны главного купола с одной стороны завершённые.

Очень живописно выглядит переход от круглого барабана к четверику, подчеркнутого карнизами сложной конфигурации. Если говорить о регулярной застройке, кроме огромного количества классических усадебных зданий с дорическими портиками, можно отметить несколько неожиданных приемов – оконные обрамления некоторых зданий, которые ассоциируются с традиционными мотивами древнерусской архитектуры, когда полукружья арок смыкаются. Правда, в традиционной форме должна быть гирька, здесь упрощенный вариант без неё.



Рисунок 4 – Дом на ул. Дарвина (г. Калуга)



Рисунок 5 – Дом на ул. Воскресенская (г. Калуга)

Степень пластичности формы сооружений Калуги достигается в основном за счет традиционного способа нанесения штукатурки на фасад. Ярким примером может служить здания городских усадеб, где мастера решали иногда даже нестандартно плоскости стены, а её неровности создают впечатление «скульптурной пластичности» фасада, особенно при игре света и тени. Достаточно много зданий в Калуге выполнены в классицизме, некоторые в барочном стиле. Степень пластичности и живописности выше, чем у классицизма. Это объясняется обилием декоративного убранства, подчеркивающего форму – сандрики, карнизы, картуши и др. Но и у классицизма есть элементы, придающие пластику здания, – элементы классической архитектуры – система ордеров, обрамления проемов, русты и др.

Колористические решения фасадов очень разнообразны в городской застройке Калуги. Стоит отметить контрастные сочетания на каменных строениях второй половине XVII века – палаты Коробовых и палаты Макаровых. [3] Элементы русской архитектуры – разомкнутые своды, ширинки, кубышки, наборные наличники, сложный поребрик – выполнены в белом цвете в противопоставлении с красным основным объемом дома, подчеркивающий кирпичную кладку.



Рисунок 6 – Ул. Воскресенская, д. 1 (г. Калуга)

Применение живописных и скульптурных композиций как элемент синтеза и архитектуры, также часто встречается в городе Калуга. Ярким примером является дом Тетерина, который богато украшен барельефами на античные темы, расположенный по улице Воскресенской д. 1. [4] Арочные окна здесь вторят полукруглой части входа с необычным сандриком, также богато украшенный рельефами. Взаимодействие архитектуры и живописи так же можно заметить и на относительно современных зданиях. Так на фасаде административного здания по улице Плеханова сделано декоративное оформление фасада в духи советского реализма. Контрастный красный подчёркивает тематику изображения, а светлый и зеленый цвета гармонично сочетаются с конструкциями здания – бетонными стеновыми панелями и межоконным заполнением. На фасаде КГУ им. Циолковского до недавнего времени было изображение Константина Эдуардовича, выполненное в похожей технике. Замечательны и памятники, которые являются частью градостроительной ситуации города – памятник Циолковского на площади мира и монумент победы на одноименной площади. Причем они расположены не в центре круглой площади, а на пересечении видовых линий с главных улиц.



Рисунок 7 – Ул. Дарвина, д. 71/24 (г. Калуга)



Рисунок 8 – Административное здание на Старом торге (г. Калуга)

Объемность русской архитектуры обусловлена спецификой естественных условий ее развития, живейшей необходимостью ограждать внутреннее пространство от суровых воздействий природы (сильные морозы, ветры).

Администрация губернатора Калужской области на площади Старый Торг. Фасад здания расчленен вертикальными полуколоннами, что придает ему ещё более вытянутый вид, и замкнутый со всех сторон объем здания придает ему монументальность и статичность. Подчеркнутый стилобат здания нависает над береговой линией эффектно выходя на неё террасой. Ориентация здания четко подчинена генеральному плану – главная ось центрального фасада совпадает с главной осью торговых рядов, в вторая ось симметрии лежит на оси Троицкого собора в центральном парке.

Силуэт ярко выражен в большинстве церквей города, которые четко распознаются над окружающей застройкой. Но главным отличительным свойством обладает музей космонавтики, который был построен по проекту творческого коллектива архитекторов: Б.Г. Бархин, В.А. Строгий, Н.Г. Орлова, К.Д. Фомин. Ассиметричная композиция всего сооружения, подчеркнутая лестницами и пандусами, создает впечатление легкости и органичной связи с окружающим ландшафтом. Сдержанная серебристо-серая цветовая гамма с облицовкой отдельных частей здания алюминием хорошо читается на фоне голубого неба и зелени парка.



Рисунок 9 – Гостиные ряды (г. Калуга)

По нашему мнению, тенденция к формированию ансамблей в городе, обязана не только регулярной застройке, но и сложившейся с древних времен усадебным строительством. Фактически вся историческая часть состоит из архитектурных ансамблей: Дом Кольцова с пристройками; ансамбль Главного народного училища в Калуге (ныне корпус на ул. Ленина КГУ им. К.Э. Циолковского), здание скорой помощи и сохранившимися деревянными конюшнями во дворе. Пожалуй, самым ярким примером ансамбля можно считать торговые ряды в центре города архитектора П.Р. Никитина, И.Д. Ясныгина и Н.Ф. Соколова.

Издrevле в этом месте располагались торговые ряды, и расположение здесь новых торговых рядов было вполне логично. Тем более, с одной стороны находилась Церковь Рождества Богородицы, а с другой площадь – плац для проведения парадов. Общая организация легко читается и для организации процесса продажи товаров и для самих посетителей. Изначально предполагалось, что будут организованы ворота между 10 корпусами, но в

результате были построены только одно. Весь комплекс решен в едином стиле, родоначальником которого был Баженов, построивший подобный комплекс на Ходынском поле в Москве для празднования заключения Кучук-Кайнарджийского мира (1774 г.) и дворца в Царицыне. В облике угадываются и готические мотивы – стрельчатые арки, четырехлистные розетки, аркады, пинакли, так и древнерусские – пропорции аркады, кубышки на входе, сочетание красного кирпича и белого камня в убранстве. Градостроительное устройство рядов строго и лаконично – прямоугольник в плане, с восточной части сгруппированы 10 корпусов ориентированные торцами на ул. Ленина, фасады которых повторяют аркады остальных, и еще 4 корпуса, расположенных по периметру квартала. Внутри квартала расположена торговая площадь, где и сейчас проходят ярмарки и праздники. Колонны галерей все одинаковые, причем стоит отметить, что их количество всегда нечетно. С северной стороны располагается дебаркадер для разгрузки товаров. Еще больше ансамбль подчеркивали присутственные места, которые до XIX века были красного цвета (оштукатурены позже).

В результате проведенного нами анализа можно заключить, что в архитектуре Калуги присутствуют все особенности русской архитектуры как современной, так и традиционной.

Список литературы:

1. Пилявский, В.И. Национальные особенности русской архитектуры [Текст] / Д-р архитектуры, проф. В. И. Пилявский. – Л., 1970. – 20 с.
2. Фридригельм, В.Н. Калужский Березуй: опыт док. описания / [сост.: В. Н. Фридригельм]. – Калуга: Фридригельм, 2004. – 95 с.
3. Фехнер, М.В. Калуга. – М.: Госстройиздат, 1961. – 152 с.
4. Малинин, Д.И. Калуга: опыт ист. путеводителя по Калуге и главнейшим центрам губернии. – Калуга: Золотая аллея, 2004. – 273 с.
5. Культура. РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.culture.ru>.

**Приемы параметрической архитектуры в современном
убранстве интерьерной среды общественных зданий**

З.А. Кирса

*Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – доцент кафедры инженерных и технологических
дисциплин А.А. Спиченко*

В статье рассматриваются особенности параметрической архитектуры – современного течения в проектировании зданий и сооружений, – основанной на коллаборации традиционных приемов и аналитических операций ЭВМ. Анализируются приемы, доступные в настоящее время с помощью программного обеспечения и позволяющие архитекторам и дизайнерам создавать новую экстерьерную и интерьерную среду.

Ключевые слова: параметрическая архитектура, алгоритмическая архитектура, интерьер, моделирование, программирование, проектирование.

**Techniques of parametric architecture in modern
interior decoration in public buildings**

Z.A. Kirsa

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – Associate Professor Department Engineering and Technology
Disciplines A.A. Spichenko*

The article examines the features of parametric, or algorithmic, architecture - the modern current in the design of buildings and structures - based on the collaboration of traditional techniques and analytical operations of computers. The techniques currently available with software are being analyzed, allowing architects and designers to create a new exterior and interior environment.

Keywords: parametric architecture, algorithmic architecture, interior, modeling, programming, design.

Сейчас деятельность архитектора тесно связано с проектированием с помощью ЭВМ. Используя новейшие разработки, включая BIM-технологии, работа проектировщика выходит на новый уровень, позволяет создавать конструкции криволинейных конфигурации. Раньше поверхности параболические и гауссовой кривизны были очень сложны в расчетах,

поэтому конструкторы нередко прибегали к упрощению в расчетах или применении макетов для последующей проверки на нагрузки в лабораторных условиях. Такие знаменитые памятники архитектуры, как аэропорт Э. Сааринена или покрытия П.Л. Нерви, были спроектированы именно так.

В настоящее время наряду с эскизами и чертежами трехмерные модели являются неотъемлемым инструментом архитектора. Кроме стандартного набора инструментов, в арсенале архитектора появились программные комплексы, которые способны генерировать пространственные структуры по заданным параметрам, по заданному алгоритму. Отсюда и происходит название: «параметрическая, или алгоритмическая, архитектура».

Используя алгоритмическое проектирование, архитектор не строит модель напрямую, а вместо этого создает программу или алгоритм, по которому строится модель. Многие специалисты опасаются, что из творческой профессии архитектура превратится и сольется с программированием, где проектировщику необходимо будет только ввести необходимые параметры, а машина сама смоделирует среду. Возможно, так и будет, но для эмоционального аспекта необходим высокопроизводительный искусственный интеллект, который пока недоступен [1].

Также существует точка зрения, что негативное влияние алгоритмического проектирования заключается в том, что проектировщик ограничивает себя возможностями своего программного обеспечения [2]. Но есть и неоспоримые преимущества использования ЭВМ: проектировщик лучше контролирует процесс и результаты вычислений, облегчает подготовку и выпуск документации, ускоряет производственный процесс, уменьшает процент рутинных и скучных операций, уменьшает трудозатраты на проектирование, а самое главное, уменьшает человеческий фактор ошибки. Кроме того, постоянно используя программы, многие архитекторы и дизайнеры понимают их ограниченность и создают своё, более совершенное обеспечение [3]. Это легко можно заметить по количеству скриптов и дополнений для таких популярных комплексов, как 3ds Max и ArchiCAD. Особенно это касается как раз параметрической архитектуры. Самый простой пример – Floor Generator для 3Ds Max, который позволяет, выставляя параметры, создать раскладку пола различных конфигураций, задать толщину пола, форму плиток, расцветку и т.д.

При проектировании интерьерных решений существует множество приемов в параметрической архитектуре, которые позволяют создать неповторимый интерьер. Важнейшим свойством параметрической

архитектуры является четкое иерархическое отношение между частями и целым. Теперь нельзя просто стереть часть или деталь – это повлияет на общую конструкцию. Параметрическое моделирование подразумевает, что пользователь, вместо того чтобы создавать проектное решение путем непосредственного манипулирования, создает систему установленных связей, посредством которых соединяются детали. Система отвечает за поддержание согласованного дизайна, а построение и редактирование этих отношений создает и изменяет модель. Этот тип подхода к моделированию дизайна позволяет пользователю исследовать множество различных идей без необходимости переделывать модель для каждой итерации [4].

В интерьере параметризм отличает несколько черт. Во-первых, параметрическая архитектура требует определённого объема, в маленьких помещениях, жилых комнатах эффект от её примеров гораздо меньше, чем в больших залах. Поэтому её примеры можно гораздо чаще увидеть в коммерческой недвижимости. Во-вторых, стиль параметрической архитектуры характеризуется мягкими, плавными линиями, которые можно сравнить с тканью. В-третьих, достаточно часто можно встретить элементы интерьера, а не полное решение в этом стиле. Т.е. этот стиль чаще используют в дополнение к другому, нежели чем отдельный, самостоятельный. В-четвертых, это многофункциональность параметризма.

Достаточно часто элементы интерьера совмещают в себе несколько функций: скамейка одновременно является и место, где можно посидеть, и перегородкой, и полкой, и т.п.



Рисунок 1 – Параметрическая перегородка с элементами сидений

Часто современные архитекторы берут свои идеи для создания параметрических интерьеров из живой природы: мотивы волн на море, органические структуры растений, строение грибов и т.д. Поэтому и материалы, которые используются в параметрических интерьерах, часто натурального происхождения – камень, дерево и т.п.

В своей практической работе мы, студенты КГУ им. К.Э. Циолковского, столкнулись с параметрической архитектурой, когда разрабатывали концепцию зала в одной из рекреаций университета. Основной задачей было задекорировать колонну в центре большого помещения так, чтобы она была похожа на дерево. Для этого создали несколько эскизов со студентами отделения графического дизайна и построили параметрические модели в 3Ds MAX.



Рисунки 2,3 – Первые два варианта решения колонны

В первых вариантах мы руководствовались прямым подражанием растительной форме. Создавая крону дерева, были использованы приемы параметрического дизайна, элементы кровли, меняющиеся по радиусу и по соевой конфигурации.



Рисунок 4 –Третий вариант

В третьем варианте мы изменили направление развития формы на 90%, когда при строгом метрическом рисунке всего дерева с 2/3 высоты начинается развитие кроны дерева за счет постепенного изменения слоев в размерах и прорезях в них.

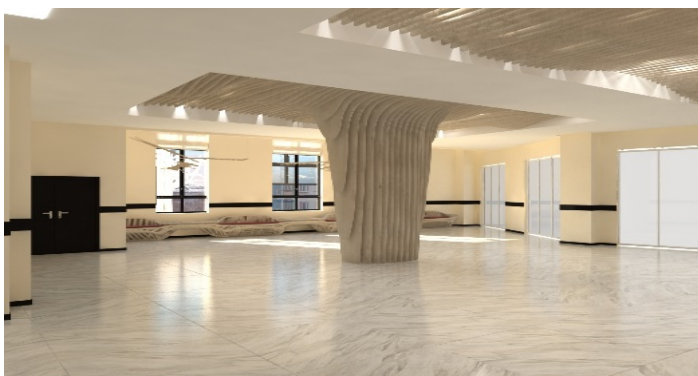


Рисунок 5 – Четвертый вариант

В четвертом варианте мы постарались полностью преобразовать интерьер и изменить не только колонну, но и весь интерьер в стиле параметризма, задавая четкий алгоритм в отделке.

Все решения объединяет следующее: описанные варианты сделаны с учетом параметрического дизайна; материала, из которого будут изготовлены элементы – фанера, а именно: натуральный древесный материал; первые 3 варианта подразумевают использование ствола как мета для сидения, а первые 2 еще и выставочную функцию (на ветки будут цепляться студенческие

работы, или украшения к праздникам); в интерьере так же используется параметрическая мебель – столы со скамейками возле окон и панелирование одной из стен.

Опыт параметрической архитектуры в интерьере нам показался очень полезным. Сочетание работа архитектора и программного продукта помогает раскрыть некоторые возможности для воплощения, при этом сэкономить время работы (разбивку элементов осуществляет программа, пользователь лишь создает алгоритмическому форму и задает параметры изменения).

На наш взгляд, курс параметрической архитектуры должен войти в образовательную программу наряду с традиционными дисциплинами как неотъемлемая часть процесса обучения в эпоху цифрового прогресса.

Список литературы:

1. Alves, R., Branco, G. Integrated Algorithmic Design. May, 2-17 [Electronic resource]. – URL: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/1407770020545794/72757_thesis.pdf.
2. Aish, R. (2011) 'Cultural defence', in Burry, M. (ed.) Scripting Cultures, John Wiley & Sons Ltd.
3. Burry, M. (2011) Scripting Cultures, United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
4. Woodburry, R. (2010) Elements of Parametric Design, Oxon: Routledge.

**Парадигма развития армоцемента в современной
архитектурной деятельности
Н.В. Лужко, Э.А. Никитина**

*Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – доцент кафедры инженерных и технологических
дисциплин А.А. Спиченко*

В статье рассматриваются особенности армоцемента, зарекомендовавшего себя как перспективный и многофункциональный (практичный) стройматериал, но не получившего широкого распространения. Анализируются пути его развития и становления, позволившие в конечном счете создавать уникальные сооружения, которые и по сей день поражают своим инженерным замыслом.

Ключевые слова: армоцемент, Пьер Луиджи Нерви, Жан-Луи Ламбо, складчатая конфигурация, шедовое покрытие.

**Paradigm of development of thin reinforcement concrete
in modern architectural activity
E.A. Nikitina, N.V. Luzhko**

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – Associate Professor Department Engineering and Technology
Disciplines A.A. Spichenko*

The article examines the features of the ermoceмент, which has proven itself as a promising and multifunctional (practical) building material, but not widely distributed. The ways of its development and formation are analyzed, which allowed to eventually create unique structures, which to this day amaze with their engineering design.

Keywords: thin reinforcement concrete, pier Luigi Nervi, Jean-Louis Lambeau, sawtooth roof, folded configuration

Армоцемент – композиционный строительный материал на основе мелкодисперсного бетона (пескобетон) и стальных арматурных сеток в сочетании с арматурными сетками и конструкционной арматурой. По сути, армоцемент – это разновидность железобетона, но отличается от него по многим параметрам. Основное - это состав бетона и характер армирования.

Важное его преимущество – это более рациональное армирование. В эпоху инновационных материалов для усиления таких, как стекловолокно и углеволокно, армоцемент приобретает еще большие возможности, чем во время пика его популярности.

Важно отметить, что развитие армоцементных конструкций фактически пришлось на период творчества инженера-архитектора Пьера Луиджи Нерви [1]. Его увлечение новыми материалами неслучайно, так как годы жизни приходится на бурный рост новых строительных материалов. Как отмечает автор в своей книге «Пьер Луиджи Нерви», его творчество можно разделить на 3 этапа: строительство пространственных конструкций из железобетона, создание тонкостенных покрытий из сборных армоцементных элементов, проектирование уникальных железобетонных конструкций. По нашему мнению, нельзя рассматривать развитие армоцементных конструкций в отрыве от деятельности этого замечательного профессионала. Фактически он является главным европейским певцом армоцемента в середине прошлого века.

Рисунок 1 – Ангар в Орбетелло



Предпосылки такого увлечения Нерви железобетоном, вероятнее всего, кроется в политической ситуации в Италии. На момент его самостоятельной профессиональной деятельности в Италии царила фашистская диктатура, а её диктатор запретил использование импорта, т.е. предполагалось, что металл будут использовать крайне мало. Так как Пьер Луиджи начинал как инженер-конструктор, трактовал форму он именно с этой точкой зрения. Это видно по его первым работам: трибуны стадиона во Флоренции с консольным козырьком и наружными лестницами (1929-1932 гг.) и авиационные ангары

(1935-1940 гг.) (рис.1). Тогда же и так интенсивно он использовал армоцементные конструкции.

Во втором варианте ангара Нерви обращается к армоцементу при заполнении сетчатых структур покрытия. В первом варианте заполнение было из кирпича, и по истечении времени отдельные кирпичи начали вываливаться и их также заменили на армоцемент. Скорее всего, мысль об этом материале пришла к нему именно в этот период. Если рассматривать железобетон, то у него есть ряд отрицательных особенностей, связанных с самой сутью материала. Различия в объеме сопрягаемых конструкций значительны (к примеру, балка и плита), и температурные изменения воздуха приводят к большим внутренним напряжениям. Кроме того, пластичность бетона не всегда может погасить эти напряжения, что приводит к образованию трещин. Условия сопряжения арматуры и бетона тоже не всегда соответствуют расчетным, да и качество раствора с завода неодинаково.

Тогда Нерви приходит к мысли о более рациональном распределении армирующего каркаса по конструкции за счет использования стальных сеток и мелкодисперсного бетона (цементного раствора). Такие конструкции с послойным армированием получаются толщиной до 15-25 мм. Преимущество такого решения было налицо – легкость, относительная простота и скорость монтажа. Если же надо увеличить несущую способность между несколькими слоями сетки – отдельно укладывают рабочую арматуру с увеличением толщины до 60-100 мм.

Интересно, что такое решение было принято в судостроении. В 1855 г. в Париже на Всемирной выставке была выставлена лодка французского инженера Жан-Луи Ламбо. Это событие само по себе являлось открытием железобетона. Получается, что Нерви вернулся почти на столетие назад и изобрел новый материал, опираясь на наработки потомков. Кстати сказать, армоцементные суда существуют и сейчас.

Материал очень понравился Пьеру Луиджи, и на следующем этапе своей работы он всё чаще возвращается к нему. В 1946 году Нерви применяет своё изобретение для строительства небольшого склада из листового армоцемента толщиной всего 30 мм (рис. 2). Для придания конструкции большей прочности конфигурация самих панелей из плоской меняется на складчатую. Размеры этого сооружения составляют 10x21 м.

Реализация данного проекта и положительный опыт складчатых конструкций натолкнул Пьера Луиджи на применение армоцемента в качестве несущей части архитектурно-пространственных композиций, отличающихся

высокими художественными качествами. При этом следующий проект должен был возводиться в сжатые сроки и со значительными экономическими ограничениями. Этот объект – павильон для Туринской выставки 1948 г. (рис.3), основные объемы которого (главные зал, ротонда и малый зал) перекрыты с применением армоцемента. Главный павильон (рис. 4) имеет сводчатое сборное покрытие из тонкостенных волнообразных элементов из армоцемента. При этом впечатляют размеры помещения – 94,3х75 м., а высота пролета – 94,3 м. Остроумное решение, уменьшающее фактический пролет волнообразного свода, – его опора на консольные монолитные наклонные контрфорсы.

Эта конструкция дает возможность рассмотреть сводчатое покрытие как ряд двухшарнирных арок, примыкающих друг к другу, за счет нагрузки от полосы свода шириной в три волны сконцентрирована в одном месте и передает на противоположные опоры. Это дает возможность посчитать их именно по этой схеме, но Пьер Луиджи рассмотрел её как арку с заделанными опорами из-за приближенности расчета, при этом наклон контрфорсов повторяет направление равнодействующей силы реакции свода от распора и вертикальной нагрузки. Собрав на месте всю конструкцию, автор проармировал арматурными стержнями между сборных элементов и забетонировал их, тем самым повысив связь между ними. Для придания жесткости волнообразному армоцементному контуру и для удобства стыковки на торцах этих элементов сделаны диафрагмы жесткости. В качестве освещения зала архитектор предусмотрел проемы в наклонных гранях армоцементных элементов, попутно облегчив их.

Впервые в полукупольной части ротонды (рис. 5) Нерви применяет сборную систему, основанную на армоцементных элементах, выступающих в качестве несъемной опалубки. Весь купол разделяется на сегменты ромбовидного или треугольного очертания, по которым и изготавливаются коробчатые армоцементные элементы. Они укладываются на леса с зазором таким образом, чтобы между ними можно было уложить рабочую арматуру, которая связывается с закладными деталями элементов. Затем стык замоноличивается и получается кессонированное покрытие.

Похожим способом возводилось и перекрытие второго зала. Размер павильона 50х65 м., центральная часть которого 28х46 м.

Для устройства этого плоского перекрытия ввиду ограниченного срока строительства выставки были применены сборные армоцементные элементы волнообразного поперечного сечения. Высота элементов – 50 см, ширина – 94

см. Для уменьшения деформативности балок по торцам и посередине сделаны поперечные диафрагмы, что придает балкам сходство с корытцами. Поверх балок укладывались пустотелые плоские керамические блоки, связанные выпусками арматурных стержней со сборными элементами. Полученная горизонтальная поверхность была еще замоноличена железобетонной плитой.

Подобные конструкции были применены в покрытии бассейна Морской академии в Ливорно (рис. 6). Разница в конструкции с Туринской выставкой была лишь в изогнутости самих панелей для образования свода. Замкнутые пространства между панелями использовались как воздухопроводы для циркуляции теплого воздуха системы кондиционирования.

Еще один пример – лодочная станция в Генуе (рис. 7), архитектором которой был Карло Данер. Нерви выступал здесь в качестве инженера. В этом проекте были запроектированы пологие двухшарнирные арки переменного сечения в сочетании с главной балкой. Вся конструкция, по сути, – единый монолит. На главные балки опирался как раз армоцементный волнообразный настил пролетом в 9,3 м. При таком пролете толщина армоцемента – всего 3,2 см. при ширине 0,9 м. и высоте в 0,72 м.

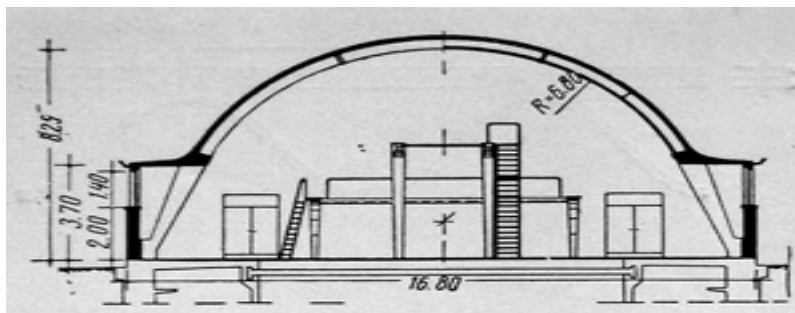
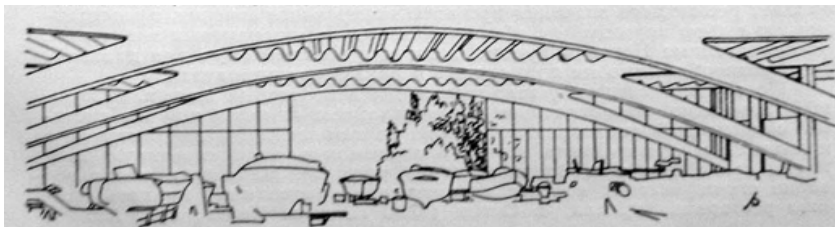


Рисунок 2 – Плавательный бассейн

Позже излюбленными формами Пьера Луиджи стали грибовидные формы, хотя, скорее всего, это было влияние коллег по цеху. К примеру, архитектор Аттило Ла Падула спроектировал курзал в городе Остии в форме гриба с центральным столбом. Неотъемлемым элементов считается и козырек, консоль которого составляет 4,2 метра. Опирается оно на кольцо над наружной стеной, по сути, являющейся колоннадой с остеклением по всему световому проему, и работает как пространственная конструкция. При этом основной элемент грибовидной формы – монолитная железобетонная конструкция с сетчатым покрытием, описанным ранее, с покрытием из

сборных армоцементных конструкций. Нерви также участвует в строительстве эллиптического купола зала для танцев в Чианчиано архитекторов Марио Лоретти и Марио Марчи.

Рисунок 3 – Лодочная станция. Интерьер



Еще один вариант использования сборных армоцементных конструкций – здания Миланской ярмарки в 1953 г. Здесь при возведении полуциркульной галереи шириной 16 м армоцементные волнообразные элементы кровли образовали консоли с выносом 4,2 м при полной длине балок 6,1 м. Интересная особенность возведенных конструкций покрытия заключалась в том, что опалубка продольных балок в данном случае образовывалась торцовыми диафрагмами жесткости консольных балок. Связь между сборными армоцементными балками, пустотелыми балками и замоноличивающей все покрытие тонкой железобетонной плитой была сделана путем выпусков арматурных стержней.

Интересны волнообразные покрытия Нерви в промышленных зданиях. Ярким примером является здание фирмы «Гальбани» в Милане (рис. 8), архитекторами проекта были Е. Зончини и А. Песталотца. Удивительно, но особый способ армирования позволил инженеру конструктору выполнить перекрытие пролетом 15 м с толщиной армоцементных конструкций лишь 3 см.

Аналогичные конструкции можно встретить и в решении железнодорожного вокзала в Савоне. Продольные балки главного зала сделаны полыми, а поперечные конструкции – волнообразные армоцементные скорлупы.

Как отмечалось выше, Нерви использовал армоцемент и как элемент несъемной опалубки. Очень тонкие конструкции с минимальным весом могут выдержать вес бетона, а, следовательно, при правильных архитектурных приемах конструкция сразу выходит готовой, без дополнительной работы по обработке поверхности. Кессонный потолок в здании табачной фирмы в

Болонье выполнен как раз по такой технологии. Весь объем здания (24х213м) был разделен на отсеки, и Пьер Луиджи спроектировал потолочную систему, где армоцемент применяется как несъемная опалубка. А значит, процесс распалубки заключался только в опускании домкратов после набора прочности. После разработки патента на покрытие, у которого арматура располагается по изометрическим линиям, фирма Нерви возводит здание фабрики Гатти в сочетании с применением несъемной армоцементной опалубки для горизонтальных конструкций. Перекрытия получают замысловатой формы, очень рельефными и эффектными. В трамвайном депо Нерви использует две схемы перекрытия двух разных залов. Одно покрытие – армоцементные изогнутые скорлупы треугольной в плане конструкции, другое – шедовое покрытие по железобетонным аркам со стальными затяжками.

Иногда Нерви себе позволяет очень футуристические объекты, такие как 65-метровую водонапорную башню (рис. 9), резервуар которой как бы обернут сетчатой железобетонной конструкцией, которая была выполнена по похожей технологии с применением несъемной опалубки.

В дальнейшем Нерви применяет армоцементные конструкции и в своих проектах к олимпиаде 1960 года в Риме, где они выступают как элементы покрытия. Особенно ярко это видно в проектах Большого и Малого дворца спорта. Характерные световые проемы в середине многие специалисты относят к попытке подражания пантеону с его окулусом.

В уникальных здания архитектора видны мотивы и приемы, которые он использует в своих ранних и зрелых работах, а их обсуждение достойно отдельного разбора. Хочется только отметить уникальные перекрытия здания ЮНЕКО и покрытия зала заседаний (конференц-зала), мотивы которого мы можем наблюдать и в Московском цирке на проспекте Вернадского, и в покрытии Курского вокзала; удивительные по конфигурации покрытия автобусного здания в Нью-Йорке; параболические конструкции его церквей; и, конечно, поражающий масштабностью его проект Дворца труда в Турине (рис. 10), который ассоциируется с какими-то природными растительными мотивами (кронами и могучими стволами деревьев).

В нашей стране, начиная с 1957 года, начали внедрять армоцементные конструкции. Впервые они были применены как элементы покрытия Московского рынка, промбазы и жилых домов в Санкт-Петербурге. В 1967 году вышли «Указания по проектированию армоцементных конструкций» СН 366-67. [3, .4]. Разработаны специальные бетоны, создана номенклатура

изделий: пологие оболочки двоякой кривизны, оболочки двоякой кривизны, цилиндрические оболочки, оболочки типа «грани», оболочки типа «бабочка», складчатые оболочки, лотковые складки, гиперболические оболочки, волнистые оболочки различных размеров, своды из складчатых элементов с затяжками и без, своды из волнистых элементов с затяжками и без, сборные складчатые покрытия. Но все разработки не имели или имели сравнительно незначительное применение. Но с развитием материалов, с появлением новых, высокопрочных сталей, изделий из углеволокна и стекловолокна, развитием высокотехнологичных производств, хочется надеяться, что армоцементные конструкции вновь станут популярными, а их потенциал еще не полностью раскрыт.

Список литературы:

1. Иванова, Е.К., Кацнельсон, Р.А. Пьер Луиджи Нерви. – М.: Стройиздат, 1968. – 126 с.
2. Броницкая, А. Пьер Луиджи Нерви [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=dA-_tefcdoM.
3. Лысенко, Е.Ф. Армоцементные конструкции. – Киев: Вища школа, 1974.
4. Пространственные покрытия: (Конструкции и методы возведения): В 2 т. / Под общ. ред. Г. Рюле; Перевод с нем. С. Б. Ермолова. – М.: Стройиздат, 1973-1974.

**Архитектурные особенности и технологии
современного модульного строительства**

Г.Н. Москалева

*Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – доцент кафедры инженерных и технологических
дисциплин А.А. Спиченко*

В статье освещены основные вопросы модульного строительства в России и за рубежом: возникновение и развитие технологий, преимущества и недостатки данного вида строительства, современные строительные материалы, улучшающие системы быстровозводимых модульных зданий.

Ключевые слова: модульное строительство, быстровозводимое строительство, объемно-планировочное решение.

**Architectural features and technologies of
modern modular construction**

G.N. Moskaleva

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – Associate Professor Department Engineering and Technology
Disciplines A.A. Spichenko*

The article highlights the main issues of modular construction in Russia and abroad: the emergence and development of technologies, the advantages and disadvantages of this type of construction, modern building materials that improve the systems of fast-moving modular buildings.

Keywords: modular construction, prefabricated construction, space-planning solution.

Проблемы жилищного строительства возникла давно. Можно даже сказать, что эта проблема существует на всем протяжении человечества. И как ни странно, модульное строительство появилось достаточно давно. Но его рассвет пришелся на послевоенный период (50-60-е годы XX века). Тогда практически вся территория современной Европы лежала в руинах. Задача переселить народ, который во множестве жил в ветхом, временном и в целом непригодном жилье, была одной из основных задач государства. Кроме того, экономическая составляющая играла очень большую роль. Именно тогда

появился лозунг «Быстрее! Лучше! Дешевле!». В результате появилась концепция быстровозводимых зданий из элементов заводского изготовления с высокой степенью готовности. Появилось крупнопанельное строительство, сутью которого стало создание блоков-модулей, являющихся отдельной ячейкой-комнатой [1].

Стоит заметить, что понятие «жилая ячейка» появилась еще во времена авангарда, когда архитекторы задумывались над новым планировочными схемами. Именно тогда появляются Дом Наркомфина и менее известный, но не менее замечательный дом на Гоголевском бульваре (д.8) авторства М. Гинсбурга [2]. В этих домах квартиры были не просто пространством для жилья, а живой ячейкой. Пространство этих квартир было не плоскостным, а трехмерным. Комнаты соединялись между собой переходами, в которых располагалось или место для приготовления пищи, или лестницы. При такой планировке низкие потолки были компенсированы двухсветным пространством главных комнат и визуальным эффектом свободы пространства за счет попадания света из вышерасположенного помещения спальни.



Рисунок 1 – Дом на Гоголевском бульваре



Рисунок 2 – Дом Наркомфина

Интересен и опыт К. Мельникова при строительстве собственного дома, где пространство дома-ячейки состоит из двух врезанных в друг друга цилиндра.

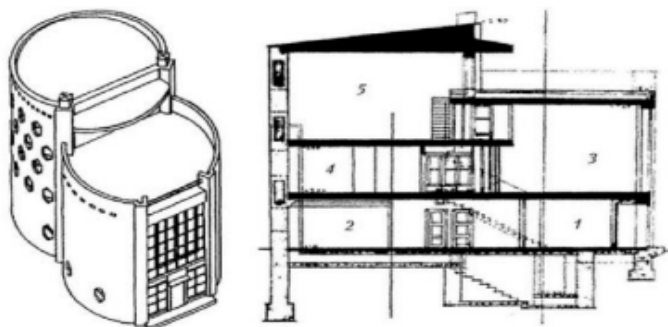


Рисунок 3 – Дом-мастерская Мельникова: 1 – вход, 2 – столовая, 3 – гостиная, 4 – спальня, 5 – студия.

Если представить этот дом из сборных пространственных элементов, он и будет являться прототипом современного модульного строительства. А время строительства этих домов 30-е годы XX века.

Благодаря этому влиянию в 50-60-е годы появились дома с модульными блок-кухней, блок-комнатой, блок-лестничной клеткой (блок-ЛК) и т.д. При этом срок возведения таких домов был рекордным, но этажность была 5-9 этажей.

Прорывом в модульном строительстве можно назвать жилой комплекс «Habitat-67», построенный в Монреале (Канада), который сейчас защищен статусом архитектурного памятника (рис.4). Жаль, что в России здания эпохи конструктивизма фактически никак не защищены.

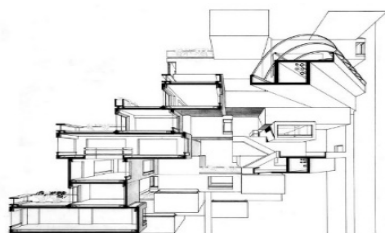


Рисунок 4 – Жилой комплекс «Habitat-67»

В комплексе «Habitat-67» каждая комната – это отдельный блок, который соединяется с другим, имея необычную планировку. В некоторых домах есть эксплуатируемые кровли, а длинные переходы являются фактически рекреациями, под которыми проходят главные магистрали инженерных коммуникаций.

Другой памятник, в котором воплощены принципы модульного строительства, находится в Японии. Архитектор К. Курокава построил башню Накагин в Токио (рис.5). Основной несущий элемент – железобетонный лестнично-лифтовой узел, на который как бы нанизаны жилые ячейки. Не менее интересна и концепция изменяемости здания. Крепление ячеек осуществляется с помощью высокопрочных болтов, поэтому в случае необходимости хозяин может заменить ячейки на другие, которые ему необходимы, не нарушая целостной структуры здания.



Рисунок 5 – Башня Накагин в Токио

Сейчас строительство из модулей в основном ассоциируется с временными зданиями или сооружениями для кратковременного пребывания. К примеру, ярким примером последнего можно назвать капсулы отелей в аэропортах.

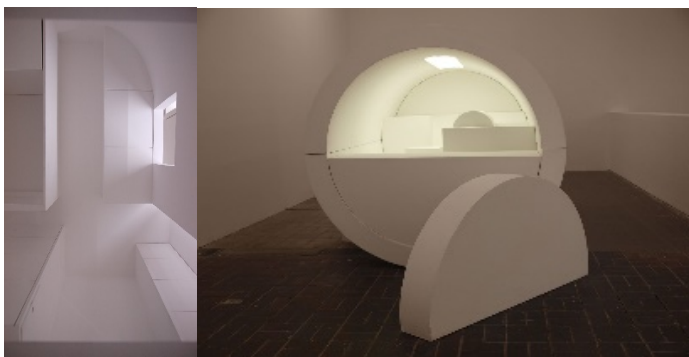


Рисунок 6 – Живые модули Абсалона

Идея модульного строительства проникает и в искусство. Французский художник-скульптор Абсалон (Meir Eshel, Absalon) проектировал жилые модули для себя. По замыслу художника, они должны быть размещены в аэропортах по всему миру, в которых, путешествуя, можно было останавливаться. К сожалению, его жизнь оборвалась вследствие болезни, сделавшей неосуществимой эту идею.

И тем не менее капсульные отели появились в Москве, в аэропорту Шереметьево. Сейчас они постепенно получили широкое распространение по всему миру, но в отличие от абсалоновского или капсульного отеля в Шереметьево данные отели – это лишь попытка разделить пространство на как можно большее количество ячеек, но не новое строительство[3].

Сейчас чаще всего под понятием модульного строительства понимается строительство из модулей типа морских контейнеров. Их преимущество неоспоримо: контейнеры имеют стандартные размеры, жесткий металлокаркас, удобство соединения между собой и транспортировки. Большинство временных строительных городков собираются именно из таких контейнеров. При этом их планировки иногда весьма удобна, а дизайн современен. Коридоры и галереи устраиваются за счет смещении модулей, один относительно другого.



Рисунок 7 – Современный стройгородок

В настоящее время в западных странах идет интенсивное развитие технологии модульного строительства [1] высокой степени готовности (до 95%). Изготавливают из в основном по каркасной технологии, максимально облегчая, вследствие чего их вес редко превышает 20 т. Даже при условии негабаритного исполнения, транспортировка их до места строительства весьма рентабельна, а срок строительства многократно окупается.

Отдельно выделяются индивидуальные блок-секции на передвижной платформе. Беря начало в трейлерных американских парках, концепция передвижных зданий сейчас популярна и в Европе. Кроме того, инновационные технологии электроснабжения за счет солнечной энергии позволяет сделать такой дом фактически автономным.



Рисунок 8 – Передвижной дом из контейнера

На наш взгляд, в ближайшем будущем модульные здания будут развиваться в двух направлениях: быстровозводимые здания в городах и

селениях и автономные передвижные здания на природе, где владелец может сам выбирать свой вид из окна.

Список литературы:

1. Сауков, Д. А. Современное модульное строительство / Д. А. Сауков, Л. А. Гинзберг // Безопасность критичных инфраструктур и территорий. Проблемы безопасности строительных критичных инфраструктур. Safety2018: сборник статей. – Екатеринбург: НИЦ «НиР БСМ» УрО РАН; УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2018. – С. 69-82.
2. Дома-коммуны из камышита – сохранившееся наследие архитекторов-конструктивистов в Москве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/571980>.
3. Захаров, М.В., Пономарев, А.Б. Опыт строительства зданий и сооружений по модульной технологии // Вестник ПНИПУ. Строительство и Архитектура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-stroitelstva-zdaniy-i-sooruzheniy-po-modulnoy-tehnologii/viewer>.

**Применение тонкостенных армированных материалов
для облицовки гражданских зданий**

К.Н. Огнева

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – доцент кафедры инженерных и технологических
дисциплин А.А. Спиченко*

В статье рассматривается проблема использования тонкостенных бетонных панелей для облицовки зданий. Проанализированы основные критерии их применения, положительные и отрицательные свойства материала.

Ключевые слова: армоцемент, текстиль-бетон, навесные фасадные системы.

**Application of thin-walled reinforced materials for the
cladding of civil buildings.**

K.N. Ogneva

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – Associate Professor Department Engineering and Technology
Disciplines A.A. Spichenko*

The article examines the problem of using thin-walled concrete panels for cladding buildings. The main criteria of their application, the positive and negative properties of the material are analyzed.

Keywords: reinforced cement, textile-concrete, curtain facade systems.

Сегодня тонкостенные материалы приобретают большую популярность. При использовании многослойных конструкций особое место в архитектуре занимает именно отделочный слой. Важными свойствами, кроме эстетической стороны, является долговечность и прочность. Масштабы объектов капитального строительства растут с каждым годом, и сложность их обслуживания тоже возрастает, поэтому особое внимание уделяется размерам, весу и удобству эксплуатации облицовочных материалов. Одними из таких материалов является бетонные тонкостенные панели.

В настоящее время на рынке достаточно много различных строительных материалов, отвечающих основным вышеописанным

критериям. Но большегазмерных изделий достаточно мало, так что применение новых инновационных материалов является основной задачей для проектировщиков-архитекторов сегодня.

Одним из самых востребованных материалов является фиброцемент, или – полное его название – стекловолоконный армированный бетон (GFRC – glass fibre reinforced concrete) [1]. Преимущества этого материала: легкий, прочный, огнестойкий, атмосферостойкий, эстетичный, практически водонепроницаемый материал. Эти свойства в основном достигаются за счет технологии его изготовления, которая делится на 2 вида – вибролитье и торкретирование. В первом случае раствор мелкодисперсного бетона с фиброй вымешивается в смесителе и формируется путем литья и вибрационного воздействия. Во втором случае смесь наносится с помощью специализированного оборудования.



Рисунок 1 – Технология торкретирования



Рисунок 2 – Технология вибролитья

Легкость материала достигается прежде всего за счет его толщины. Имея достаточно большой объемный вес (до 1800 кг/м³), толщина изделия – от 25 до 40 мм, следовательно, средний вес – 54 кг/м². У обеих технологий изготовления есть некоторые преимущества и недостатки.

У технологии торкретирования важным преимуществом является относительная быстрота изготовления, возможность получения изделий сложной конфигурации и способность к нанесению сразу на подоснову (несущую стену, кладку и т.п.) Отрицательные черты этого метода – относительная пористость материала, появление на лицевой поверхности волосков стекловолоконной фибры, что отрицательно сказывается на эстетической стороне изделий, а также неоднородность нанесения, которая сильно зависит от профессионального навыка изготовителя.

Второй способ отличается высокой плотностью (до 2350 кг/м³) и прочностью за счет высокочастотного вибрирования, качеством лицевого слоя (фибра под вибрацией поднимается с поверхности формообразователя). При сравнении видно, что использование дополнительной вибрации в целом улучшает качество материала, но усложняет процесс изготовления.

Сейчас архитекторы всего мира пытаются найти новые варианты применения этих изделий. Хочется отметить разработки в области тонкостенных панелей трехмерной конфигурации. В силу достаточной пластичности цементного раствора можно получать панели гауссовой кривизны, как показано на рис. 3. Инженеры взяли прямолинейный участок седловидной поверхности и вычленили прямоугольный в плане участок для образца. Он удобен еще и в качестве стандартного расчета для таких оболочек.

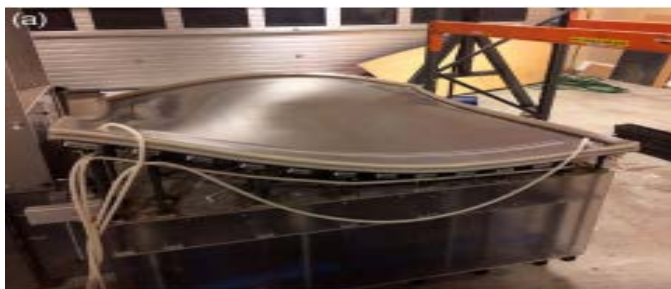


Рисунок 3 – Форма и изделие криволинейной конфигурации

Подобные конструкции использовала в своих проектах Заха Хадид (Zaha Hadid Architects). Сложные криволинейные оболочки были

использованы в качестве облицовочного материала в Галерее искусств в Лондоне и Центре Гейдара Алиева в Баку [3]. В Лондоне словные криволинейные элементы, созданные с помощью приёмов параметрической архитектуры, были разделены на сегменты сложного очертания. Формообразователи были изготовлены с помощью ЧПУ станков. Средний размер такого элемента – 800 кг. Крепление было осуществлено за счет металлической подсистемы несущих элементов каркаса.



Рисунок 4 – Zaha Hadid Architects, Roca London Gallery, London, 2009-2011

Для проекта в Лондоне было изготовлено 236 панелей толщиной 6 см и 36 фасадных панелей. Проемы в фасаде заполнены огромными стеклами из гнутого стекла, что создает соблазн заглянуть внутрь. Потолочные и настенные украшения, напоминающие капли воды, были сделаны из армированного стекловолокном гипса, а их полированная поверхность была закреплена прозрачной эпоксидной смолой.



Рисунок 5 – Zaha Hadid Architects, The Heydar Aliyev Center, Baku, 2007-2012

В Центре Гейдара Алиева были использованы еще более тонкие панели за счет полного отказа от металлической арматуры– 8-13 мм. Применение пучков волокон в среднем слое, повторяющем форму крыши, позволяют добиться высокой прочностью на изгиб, несмотря на тонкое сечение. В нижнем и верхнем слое фибра не ориентирована.

Очень интересно применение подобного материала в качестве элементов интерьера [4]. В Сингапурском университете технологии и дизайна группа архитекторов создала светильник из сверхтонких деталей из фиброцемента. В качестве формообразователя была выбрана обычная пленка, которой придавали нужную конфигурацию.

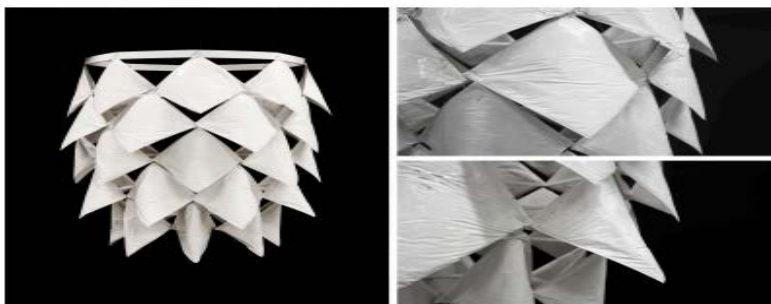


Рисунок 6 – Светильник из фиброцемента

В заключение необходимо отметить, что еще полностью не раскрыт потенциал материалов на основе цемента. Новые технологии в сочетании с новейшими тенденциями в архитектуре, как, например, параметрическая архитектура, могут помочь создать неповторимые объекты. Относительная простота в прототипировании таких элементов может и должна быть добавлена в образовательную программу архитектурных и технологических вузов.

Список литературы:

1. İskender, M., Karasu, B., “Glass Fibre Reinforced Concrete (GFRC)” El-Cezerî Journal of Science and Engineering. – 2018. – 5(1). – 136-162.
2. Henriksen, T., Lo, S., & Ulrich, K. (2016). The impact of a new mould system as part of a novel manufacturing process for complex geometry thin-walled GFRC. Architectural Engineering and Design Management. – 12(3). – 231-249.
3. Januszkiewicz, K. Glass Fiber-reinforced Concrete as a Component the non-linear shaped structural envelope//11 th CCC Congress. – Hainburg, 2015.
4. Fabrication of ultra-lightweight parametric glass fiber reinforced shell assemblies [Electronic resource]. – URL: http://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2019_173.pdf .

**Влияние исторических генеральных планов
на современную урбанистику городов
К.Э. Сергеев, М.Ю. Шматов**

*Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – доцент кафедры инженерных и технологических
дисциплин А.А. Спиченко*

В статье рассмотрены вопросы развития и изменения генеральных планов и их влияния на урбанистику современных городов на примере, в частности, генерального плана П.Р. Никитина по строительству Калуги.

Ключевые слова: генеральный план, урбанистика, Калуга.

Influence of historical master plans on modern urbanism of cities

K.E. Sergeev, M.Yu. Shmatov

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – Associate Professor Department Engineering and Technology
Disciplines A.A. Spichenko*

The article discusses the development and changes of master plans and their impact on the urbanism of modern cities, using the example, in particular, of Nikitin's master plan for the construction of Kaluga.

Keywords: master plan, urban studies, Kaluga.

Еще в древние времена жители городов задумывались над составлением планов городов, регулированием расселения, распределением земель и улучшением микроклимата города. Стоит отметить план города Рим на мраморных табличках, который чудом сохранился на одной городской стене. На этом плане отображены основные здания, улицы и строения.

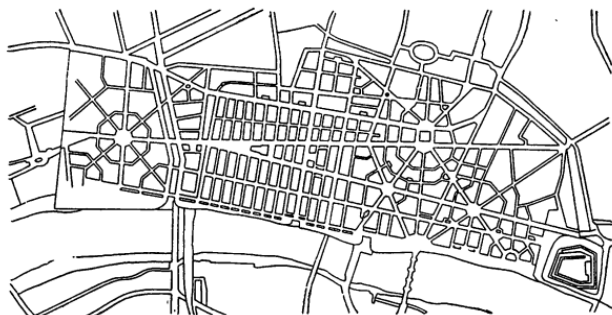


Рисунок 1 – Фрагмент мраморного плана Рима

Позже города разрастались и превращались в агломерации. Но начало было положено именно в Римской империи. Многие европейские города были основаны на месте бывших римских военных лагерей. К примеру, Лондон был основан в 43 г. до н.э. императором Клавдием. Старый город находился на месте военного лагеря и уже потом стал разрастаться радиально. То же было и во многих других городах России: Москва – на месте посада, где пировал Юрий Долгорукий, Калужские присутственные места – на месте старой крепости.

Но планировка города меняется и иногда весьма значительно. Но чаще это связано с каким-либо явлением, в большинстве своем катастрофическим. К примеру, знаменитый лондонский пожар 1666 года уничтожил значительную часть центральной части города, и восстановлением были заняты и архитекторы, и просто ученые (Кристофер Рэн, Джон Илвин, Роберт Хук) [2].

Рисунок 2 – План Лондон К. Рэна

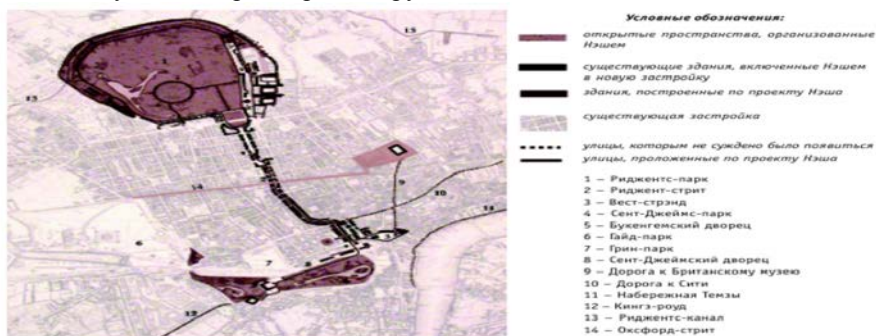


В Париже перестройка 1853-1859 гг. была связана главным образом с экологическими проблемами и транспортным коллапсом. В связи с загрязнением питьевой воды, что вызывало различные эпидемии, и необходимостью реконструкции канализации перед автором проекта стояла задача ликвидации трущоб в центре города и организации парков и кладбищ [3].

Фактически весь центр города был перестроен с расчетом на буржуа, а малоимущее население изгнано

. Подобное можно проследить и в Лондоне начала XIX в. [4]. Джон Нэш по заказу монарха перестраивает часть города, фактически давая новую жизнь нескольким районам, меняя не только внешний вид зданий, но жителей районов. Перестройке подверглась значительная часть города: появился Риджентс-парк, значительно изменилась Риджент-стрит, ставшая одной из самых респектабельных улиц и определившая развитие всего близлежащего района.

Рисунок 3 – Проект реконструкции Вест-энда Лондон Джона Нэша



Что касается России, то в значительной мере нас интересует период с XVII века по настоящее время. В древние времена из-за постоянных вторжений города росли вокруг крупных укреплений/крепостей, а градостроительная политика была нацелена на защитные функции городов.

К примеру, в Москве после Полтавской победы 1709 года военные укрепления потеряли своё значение, бастионы Китай-города, Земляного и Белого города ветшали и постепенно были утрачены [6]. Исключения составляют некоторые элементы крепостных стен, сохраненные в качестве музеефикации или являющиеся частью других строений. Но границы этих

сооружений до сих пор читаются в плане города: Никитские, Петровские, Покровские ворота стояли на одноименных площадях и улицах, граница Белого города фактически повторяли современные очертания бульварного кольца, а граница Земляного города – Садовое кольцо.

Сложившаяся застройка вокруг главного центра города – Кремля – дала название многим улицам, которые остались там, где и были образованы: ул. Мл. и Б. Бронные – в слободе, где делали доспехи; Хлебный, Скатертный, Столовый переулок, Поварская – в месте, где издревле занимались столом государя. Многочисленные реки Москвы также оставили свой след на карте города: Неглинная улица – под ней находится коллектор, в котором она и до сих пор течет.

В эпоху больших реформ Петра Великого над градостроительством серьезно задумались при строительстве Санкт-Петербурга. Для разработки плана были привлечены многие архитекторы, главными из которых являлись Жан-Батист Леблон и Доменико Трезини.

Основной идеей была регулярная застройка города, которая прослеживается в обоих планах, и предполагалось, что план будет разработан на основе двух, предоставленных Леблоном и Трезини. С того времени облик города меняется, а основные принципы остаются.

После Петра Великого большой шаг в сторону регулирования и системного подхода к градостроительству сделала Екатерина II [7]. Основной предпосылкой такой реформы был контроль работы губернских и уездных управлений, а, следовательно, и реформирования городского расселения и реализаций. Именно по итогам этой работы были созданы атлас губерний и уездов, планы городов, в результате чего города получили четкий вектор развития.

Ярким примером можно назвать генеральный план города Калуги с четко выраженной структурой и отличительной трапецией замечательного русского архитектора Петра Романовича Никитина.

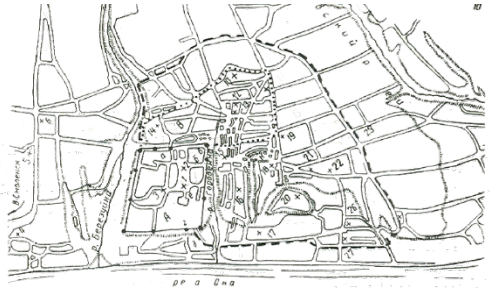
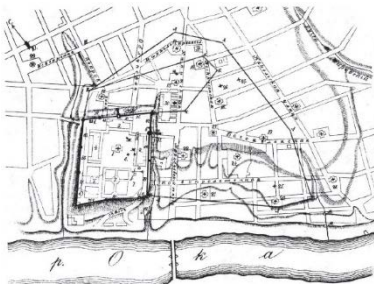


Рисунок 4 – Генеральный план Калуги конца XVII века А.П. Трейтера; Генеральный план Калуги XVI века М.В. Фехнер

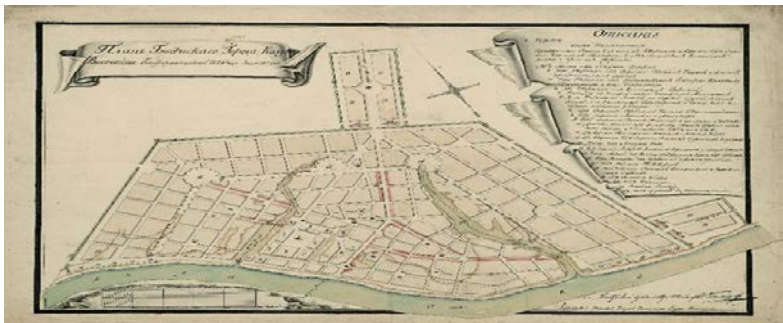


Рисунок 5 – Генеральный план Калуги конца XVIII века

В нашей работе мы хотели показать, как меняется урбанистика городского пространства города Калуги согласно генплану П.Р. Никитина. Он является как бы экватором между старым планом города и настоящим положением. Первые планы, которые были нам доступны, – это план П.Ф. Трейтера (1899г.) на основе документов XVI-XVII вв. [8] и план XVII в., найденный в книге М.В. Фехнер «Калуга» [9]. Сопоставляя их, мы пришли к выводу, что они очень близки по содержанию и отражают настоящее положение.

В двух документах, которые были нами обнаружены, – опись Калуги 1626 года, сделанная писцом Вл. Плещеевым, и опись 1687 года, сделанная воеводой И.Л. Полуектовым, – указаны точные размеры крепости между Березуйским и Жировским оврагами.

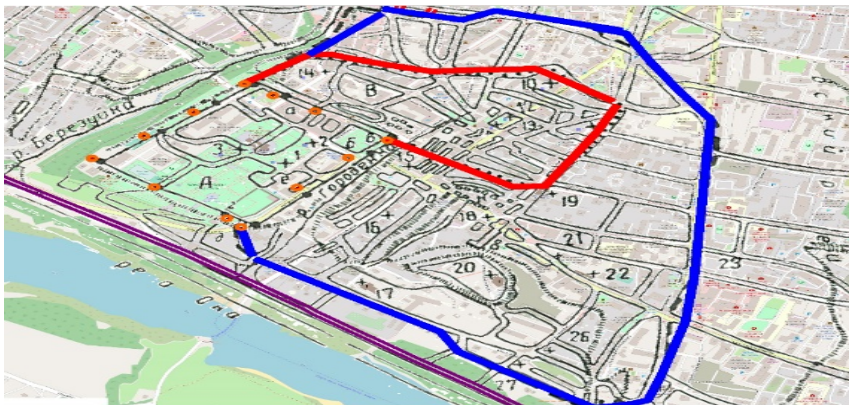


Рисунок 6 – План Калуги XVII век и в настоящее время. Красное – новый острог. Синее – старый острог, Оранжевое – положение башен Крепости согласно описи

Нам удалось достаточно точно воспроизвести в электронном виде положение самой крепости. Сейчас положение Жировского оврага весьма условно, зато Березуевский овраг сохранился достаточно хорошо. Сопоставляя планы с никитинским, можно заметить много интересных закономерностей. Стоит сразу оговориться, что план, нарисованный от руки, имеет известную долю условности.

Положение башен крепости достаточно сильно смещено на схеме, а вот если обратиться к нашим данным, то можно заметить, что положение Ильинской башни – под Присутственными местами на углу ул. Баженова и Набережной улицы. Угловая башня, что севернее – на углу ул. Кропоткина и Гостиннорядским переулком. Остальные башни тоже достаточно точно вписываются в существующие кварталы, не перекрывая дороги. 3 церкви было внутри крепости в XVII веке, а сейчас на этой территории только один храм, но, судя по всему, изначально на его месте стояла церковь Алексея Митрополита, а сам собор, «деревянна о двух шатрах», был немного восточнее и сгорел в 1619 г. во время разорения запорожцами.

Следует констатировать, что свое положение сохранили Торговые ряды, Никитская церковь, что на Старой площади (№13), храм Рождества Пресвятой Богородицы; Казанский монастырь, церковь Преображения «Что на глубоком» (Казанская) (1709-1711 гг.) (№17), Богоявленская с пределом великомученицы Варвары (1735г, 1832 год – колокольня, 1849 г. – трапезная)

(№22); Георгиевская «за лавками» (1700г. и перестроена 1720) на месте деревянной Петра и Павла (№ 19); Покровская «что на рву» (1687г. на месте прежней деревянной), Георгиевская «что за верхом (1701 г. взамен деревянной), Одигитриевская (1750 г. на месте деревянной, сейчас жилой дом), и т.д. [11].

Следует отметить, что своё первоначальное положение, начиная с XVI века, сохранили улицы Кутузова, Воробьевская, Вилонова, Первомайская, Декабристов, Воскресенская; Старообрядческая, Чебышева, Карпова, Баумана, Пушкина, Георгиевская, Достоевского, Луначарского, Московская, Театральная, Бередняковская, а также Воскресенский и Григоров переулки.

Интересно проследить положение стен острогов. Они практически точно повторяют улицы. Главные улицы, запланированные в екатерининские времена (ул. Гагарина, ул. Кирова, ул. Степана Разина) со своими площадями (пл. Мира, пл. Победы), сохранились, и, как и в те времена, являются главными артериями города.

Также можно отметить, что, несмотря на многочисленные катастрофы (нападения, мор, пожары), общее устройство города Калуги осталось неизменным. Центр управления Калугой в XXI веке остался практически там же, где и был в XVI-XIX вв. Храмы города также во многом остались на исторических местах, несмотря на некоторое обветшание в результате пожаров и времен богоборчества. Квартальная застройка, зафиксированная Никитиным, и сейчас очень актуальна спустя столетия.

В заключение можно отметить, что процесс урбанизации в некоторых городах протекает достаточно интенсивно, но в основном с учетом исторических генеральных планов. Переходя от генеральных планов к мастер-планам, нужно не забывать об исторической идентичности каждого города и по возможности подчеркивать его отличительные особенности, опираясь на опыт русских зодчих и современные инновационные практики.

Список литературы:

1. Stanford Digital Forma Urbis Romae Project [Electronic resource]. – URL: <http://formaurbis.stanford.edu>.
2. Всеобщая история архитектуры. Том VII. Западная Европа и Латинская Америка. XVII — первая половина XIX вв.// Под редакцией А.В. Бунина (отв. ред.), А.И. Каплуна, П.Н. Максимова. Автор: Е.В. – М.: Стройиздат, 1969.
3. Глазычев, В.Л. Урбанистика. – М.: Европа, 2008. – 220 с.

4. Terence, D. The Prince Regent's Architect. David & Charles. Newton Abbot, 1973.
5. Ларионова, Е.О. Главный украшатель города// Academia. Архитектура и строительство. – М., 2009. – С. 12-18.
6. Москва и сложившиеся русские города XVIII- первой половины XIX веков / Под общ. ред. Н. Ф. Гуляницкого. – М.: Стройиздат, 1998. – 438 с.
7. Любовный, В.Я. О системном подходе к градостроительству: Екатерина II и современность // Academia. Архитектура и строительство. – М., 2013. – №1. – С. 54-60.
8. Калужское наследие: культурно-просветительский журнал. – №2. –2018.
9. Фехнер, М.В. Калуга. – М.: Госстройиздат, 1961. – 152 с.
10. Калуга: опыт ист. путеводителя по Калуге и главнейшим центрам губернии. – Калуга: Золотая аллея, 2004. – 273 с.
11. Рошефор, Н.И. де. Опись церковных памятников Калужской губернии. – Санкт-Петербург: Имп. Акад. наук, 1882. – 51 с.

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Актуальные вопросы биомедицины и экологической безопасности: теория, практика, образование

УДК 504.3.054

Оценка пирогенных эмиссий CO₂ и CO при природных пожарах (на примере Калужской области)

А.С. Алексеев, В.Е. Исаев, М.Н. Сионова

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье представлены результаты проведения количественной оценки объемов эмиссий оксидов углерода в атмосферу в результате луговых и лесных низовых пожаров на территории Калужской области по итогам 2019 года. Определен суммарный выброс CO₂ и CO в целом и по каждому из районов области. Проанализирован вклад каждого района области в загрязнение атмосферного воздуха оксидами углерода в результате природных пожаров.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, лесные пожары, луговые пожары, количественная оценка, эмиссия, углекислый газ, оксид углерода.

Assessment of pyrogenic CO₂ and CO emissions in wildfires (on the example of the Kaluga region)

A.S. Alekseyev, V.E. Isaev, M.N. Sionova

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article presents the results of a quantitative assessment of the amount of carbon monoxide emissions into the atmosphere as a result of meadow and forest grass fires in the Kaluga region by the end of 2019. The total emissions of CO₂ and CO in general and for each area of the region have been determined. The contribution of each region to air pollution by carbon monoxide as a result of natural fires has been analyzed.

Keywords: atmospheric pollution, forest fires, meadow fires, quantitative assessment, emission, carbon dioxide, carbon oxide.

Нарушение сбалансированности биогеохимических циклов снижает устойчивость биосферы и приводит к возникновению кризисных ситуаций, представляющих собой угрозы экологической безопасности. К числу подобных негативных проявлений можно отнести повышение концентрации парниковых газов в атмосфере, что способствует изменениям климата на планете, которые в Указе Президента РФ от 19.04.2017 N 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» отнесены к глобальным вызовам экологической безопасности [1].

В декабре 2018 года Гринпис в статье «Lost in smoke: wildland fire climate impact case studies of Brazil, Indonesia and Russia» обратил внимание на проблему эмиссии парниковых газов и, в частности, CO_2 и CO [9]. В данной публикации оценивается влияние природных пожаров на изменения климата, и подчеркивается, что эмиссия парниковых газов в атмосферу является глобальной экологической проблемой. Природные пожары сами по себе в последние годы стали серьезной социально-экологической проблемой, которой уделяется немалое внимание. Но при определении ущерба на локальном уровне практически не учитывается их вклад в изменение климата.

В климатологических исследованиях последних лет уделяется особое внимание углеродному циклу [2,3,4,5,6]. В том числе анализируется вклад природных пожаров в увеличение содержания CO_2 и CO в атмосферном воздухе [7,8]. Показано, что из-за повышения содержания органического и неорганического углерода в атмосферных аэрозолях происходит нарушение радиационного баланса атмосферы, что в свою очередь является одной из причин изменения климата [9]. Интерес большинства исследователей сосредоточен на количественных оценках углеродных эмиссий при лесных пожарах в тропических и бореальных лесах. На наш взгляд, недостаточно внимания уделяется экологическим последствиям природных пожаров в Центральной России.

Целью проведенного исследования была количественная оценка эмиссий CO_2 и CO при луговых и лесных низовых пожарах на территории Калужской области по итогам 2019 года.

Расчеты выбросов парниковых газов и, в частности CO_2 и CO , проводилась в соответствии с принятой в РФ «Методикой определения и расчета выбросов загрязняющих веществ от лесных пожаров» [11], имеющей прогностический характер и позволяющей определить объемы эмиссий, загрязняющих веществ от текущих лесных пожаров. Кроме того, нами были апробированы «Методические указания по расчету выбросов загрязняющих

веществ в атмосферу от лесных и степных пожаров» [12]. Эта методика, законодательно принятая в Республике Казахстан, позволяет не только давать прогнозные оценки, но и анализировать выход загрязняющих веществ от уже затухших пожаров. Кроме того, данная методика позволяет провести расчеты не только для лесных, но и для степных пожаров, а также сельскохозяйственных палов. Именно эта часть рекомендаций была использована для количественной оценки углеродных эмиссий от луговых пожаров и палов травы.

Для расчетов была использована следующая формула:

$$B = b_j \times F, \quad (1)$$

где:

b_j – масса сгоревшего ГМ на один гектар площади пожара, т/га, равная:

– для лесного массива - 25 т/га;

– для порубочных остатков - 12 т/га;

– для торфяника 75 т/га;

– для степного массива и сельскохозяйственных палов 4,5 т/га;

– F – площадь, подвергнувшаяся пожару, га, определяется из протокола пожара или на основании непосредственных измерений площади выжженной территории.

При определении объемов углеродных эмиссий использовались усреднённые данные о массе сгоревшего в лесных и луговых пожарах вещества (горючего материала – ГМ). Данные о площади лесных пожаров и палов травы в регионе за 2019 год предоставлены Главным управлением МЧС России по Калужской области. Все расчёты, а также построение диаграмм проводилось в программе Microsoft Office Excel.

В Калужской области, по официальным данным за 2019 год, природные пожары были зафиксированы на общей площади 3055,8749 га, из которых 82,133 га пришлось на лесные пожары и 2973,7419 га на палы травы и луговые пожары (рис.1).

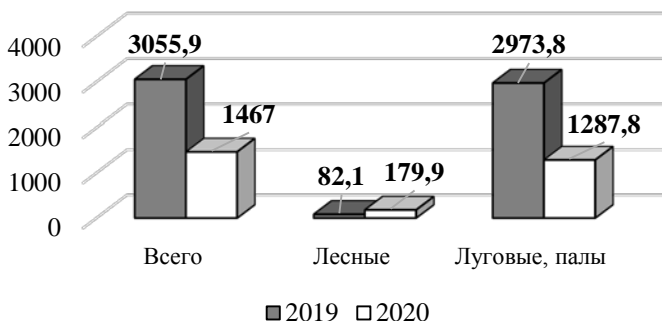


Рисунок 1 – Площадь природных пожаров на территории Калужской области в 2019-2020 гг.

В 2020 году первые термические точки (по данным дистанционного зондирования земной поверхности), вызванные неконтролируемыми палами травы на территории южных районов Калужской области, были зафиксированы в первой-второй декаде марта. За три весенних месяца площадь природных пожаров уже составила 1467,043 га, из которых 179,92 га – это площадь лесных пожаров (практически в 2 раза больше, чем за весь 2019 год) и 1287,843 га – площадь палов травы и луговых пожаров. Объективные причины такой ситуации в 2020 году – это: отсутствие снежного покрова, наличие большого количества сухих остатков травянистой растительности, оставшихся с вегетационного периода предшествующего года, стабильная положительная температура воздуха в дневные часы, отсутствие значительных осадков. Субъективный фактор – безответственное отношение населения. Таким образом, прослеживается очевидная тенденция к увеличению площади природных пожаров в регионе, а следовательно, и к увеличению объемов углеродных эмиссий.

Горение биомассы в процессе природных пожаров является причиной поступления углерода в виде газообразных углеродсодержащих эмиссий в атмосферу. Сводные результаты количественной оценки углеродной эмиссии в атмосферу, полученные в результате проведенных расчетов, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета выбросов CO₂ и CO в результате природных пожаров на территории Калужской области в 2019 году

Наименование района	Виды природных пожаров					
	Лесные пожары			Луговые пожары и палы травы		
	Площадь пожара, га	Суммар ный выброс СО ₂ , т	Суммар ный выброс СО, т	Площадь пожара, га	Суммарный выброс СО ₂ , т	Суммарны й выброс СО, т
Бабынинский	0,46	1,08	0,23	326,57	138,14	198,39
Барятинский	--	--	--	150,10	63,49	91,19
Боровский	1,60	3,76	0,81	56,81	24,03	34,51
Дзержинский	2,90	6,82	1,47	364,60	154,23	221,49
Думиничский	0,25	0,59	0,13	5,31	2,25	3,23
Жиздринский	10,93	25,67	5,53	52,16	22,06	31,69
Жуковский	1,80	4,23	0,91	162,58	68,77	98,77
Износковский	1,00	2,35	0,51	102,00	43,15	61,97
Кировский	46,20	108,57	23,40	32,29	13,66	19,61
Козельский	1,45	3,41	0,73	278,15	117,66	168,97
Куйбышевский	-	-	-	31,63	13,38	19,22
Людиновский	4,12	9,68	2,09	54,51	23,06	33,12
Малоярославецкий	--	--	--	37,50	15,86	22,78
Медынский	--	--	--	57,95	24,51	35,20
Мещовский	4,50	10,58	2,28	266,10	112,56	161,66
Мосальский	-	-	-	115,06	48,67	69,90
Перемышльский	2,38	5,59	1,20	146,10	61,80	88,76
Спас-Деменский	--	--	--	67,49	28,55	41,01
Сухиничский	--	--	--	225,73	95,48	137,13
Тарусский	--	--	--	28,60	12,10	17,374
Ульяновский	1,08	2,53	0,55	41,61	17,60	25,28
Ферзиковский	-	-	-	16,24	6,87	9,87
Хвастовичский	3,46	8,13	1,75	10,03	4,24	6,09
Юхновский	--	--	--	106,20	44,92	64,52
МО г. Калуга	0,01	0,02	0,01	231,62	97,97	140,70
г. Обнинск	--	--	--	6,80	2,88	4,13
ИТОГО:	82,14	193,01	41,60	2973,7	1257,9	1806,6

Всего лесные пожары на территории Калужской области в 2019 году послужили источником эмиссии в атмосферу 193,01 тонн углекислого газа и 41,6 тонн угарного газа. Средние значения выбросов на 1 гектар площади для СО – 0,51 т/га и для СО₂ – 2,35 т/га. При этом наибольший вклад в поступление парниковых газов в атмосферу внесли лесные пожары в Кировском и Жиздринском районах.

Луговые пожары и палы травы на территории региона в 2019 году стали источником поступления в атмосферу 1257,89 тонн углекислого газа и 1806,55 тонн угарного газа. Средние значения выбросов на 1 гектар составили для СО – 0,61 т/га и для СО₂ – 0,43 т/га. Наибольшее поступление парниковых газов в атмосферу в результате луговых пожаров и палов травы произошло в Дзержинском, Бабынинском, Козельском, Мещовском, Сухиничском районах и в городском круге г. Калуга. В целом количество выделившихся газо-аэрозольных эмиссий при низовых пожарах разной интенсивности составляет, по нашим расчетам, от 11,3 до 35,5 т/га.

В ежегодной статистической отчетности 2-ТП (воздух), утвержденной приказом Минэкономразвития РФ от 08.11.2018 № 661 [13] учитываются только выбросы СО в атмосферу. В нашем исследовании было проведено сравнение годового количества выбросов СО от стационарных источников в регионе и поступления СО за год от природных пожаров. Суммарное количество выбросов угарного газа в результате природных пожаров составляет 1848,2 т за год. Согласно данным «Доклада о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды на территории Калужской области в 2018 году» [14] суммарное количество выброса оксида углерода со стационарных объектов за 2018 год составило 10002 т. Таким образом, эмиссия оксида углерода в результате природных пожаров составляет 18,5% от годового выброса СО стационарными источниками. Однако следует заметить, что эти выбросы практически не отражаются в официальных данных.

Проведенный анализ может служить подтверждением того, что природные пожары вносят значительный вклад в поступление в атмосферу дымовых газов, способствующих развитию парникового эффекта. Несомненна необходимость более детального изучения экологических последствий природных пожаров в регионе, в том числе их вклада в изменение углеродного баланса.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 19.04.2017 N 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».
2. Леса и болота Сибири в глобальном цикле углерода / Ваганов, Е.А., Ведрова, Э.Ф., Верховец, С.В., Ефремов, С.П.1, Ефремова, Т.Т., Круглов, В.Б., Онучин, А.А., Сухинин, А.И., Шибистова, О.Б. // Сибирский экологический журнал. – Издательство Сибирского отделения РАН (Новосибирск). – Т.12. – №4. – 2005. - С. 631-650.
3. Бакаева, З.М., Замолодчиков, Д.Г., Грабовский, В.И. Прогноз углеродного бюджета лесов Северного Кавказа по модели СВМ-CFS // Проблемы региональной экологии. – 2009. – №1. – С. 51-56.
4. Моисеев, Б.Н., Филипчук, А.Н. Методика МГЭИК для расчета годичного депонирования углерода и оценка ее применимости для лесов России // Лесное хозяйство. – 2009. – №4. – С. 11-13.
5. Balshi, M.S., McGuire, A.D., Zhuang, Q., et al. The role of historical fire disturbance in the carbon dynamics of the pan boreal region: A process based analysis // Journal of Geophysical Research. – 2007. – V.112.
6. Pilli, R., Grassi, G., Kurz, W.A., Smyth, C.E., Blujdea, V. Application of the СВМ-CFS3 model to estimate Italy's forest carbon budget, 1995–2020 // Ecological Modelling. – 2013. – V.266. – P. 144-171.
7. Замолодчиков, Д.Г. Оценка пула углерода крупных древесных остатков в лесах России с учетом влияния пожаров и рубок // Лесоведение. – 2009. – №4. – С. 3-15.
8. Замолодчиков, Д.Г., Грабовский, В.И., Шуляк, П.П., Честных, О.В. Влияние пожаров и заготовок древесины на углеродный баланс лесов России // Лесоведение. – 2013. – №5. – С. 36-49.
9. Lost in smoke: wildland fire climate impact case studies of Brazil, Indonesia and Russia // Greenpeace International Report, 5 December 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.greenpeace.org/international/press-release/19813/we-need-to-talk-about-wildfires>. (Дата обращения 10.03.2020).
10. Национальный доклад Российской Федерации о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990–2016 гг. Ч. 1. – М., 2018. – 470 с.
11. Приказ Государственного комитета РФ по охране окружающей среды «Об утверждении методик расчета выбросов загрязняющих веществ в

атмосферу» № 90 от 5.03.1997 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9039890>. (Дата обращения 20.03.2020).

12. Приложение 38 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 29 ноября 2010 г. № 298 «Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от лесных и степных пожаров» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://online.zakon.kz/Document/3167651>. (Дата обращения 20.03.2020).
13. Приказ Росстата от 08.11.2018 N 661 «Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральной службой по надзору в сфере природопользования федерального статистического наблюдения за охраной атмосферного воздуха» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310652. (Дата обращения 23.03.2020).
14. Доклад о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды на территории Калужской области в 2018 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://admobl.kaluga.ru/upload/minprirod/doklad/>. (Дата обращения 23.03.2020).

**Встречаемость аномалий *Hemidactylus frenatus* Duméril & Bibron, 1836
(Reptilia, Sauria, Gekkonidae) на территории Бангкока (Таиланд)**

И.Е. Галемина, Е.Л. Константинов

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье представлен анализ встречаемости аномалий внешнего строения геккона *H. frenatus*. Установлены наиболее многочисленные аномалии – отсутствие ногтя и повреждение хвоста. Отмечена высокая встречаемость аномалий на восточной окраине города по сравнению с остальными локализациями.

Ключевые слова: гекконы, *H. frenatus*, морфологические аномалии, встречаемость аномалий, Бангкок.

**The incidence of anomalies of *Hemidactylus frenatus* Duméril & Bibron, 1836
(Reptilia, Sauria, Gekkonidae) on the territory of Bangkok (Thailand)**

I.E. Galemina, E.K. Konstantinov

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article presents an analysis of the incidence of anomalies in the external structure of the common house gecko *H. frenatus*. The most numerous anomalies were found – the absence of a nail and damage to the tail. There is a high incidence of anomalies on the Eastern edge of the city compared to other localities.

Keywords: geckos, *H. frenatus*, morphological anomalies, incidence of anomalies, Bangkok.

Юго-Восточная Азия – регион с богатой герпетофауной. Разнообразие экологических ниш в антропогенно трансформированных ландшафтах (в т. ч. городах) создает предпосылки для формирования разнообразной синантропной фауны, включая амфибий и рептилий. Постоянно нарастающая антропогенная нагрузка в городе и конкуренция с другими видами может приводить к возникновению аномалий и патологий внешнего строения [1].

Традиционно в этом регионе исследования направлены на природные экосистемы, для которых до сих пор сохраняет актуальность не только регистрация известных, но и описание новых видов. В связи с этим интерес к фауне городов отходит на второй план, и работа по изучению не только биологии конкретного вида, но и внутривидовых особенностей на столь

весьма мозаичной территории (популяционная структура, межпопуляционные взаимодействия и т.д.) имеет второстепенное значение.

Одним из таких многочисленных видов домовых гекконов в г. Бангкоке является *H. frenatus*, обитающий вблизи жилищ человека и являющийся важным компонентом городской экосистемы.

Большинство работ по морфологическим аномалиям связана с изучением амфибий. В настоящее время наиболее полная и часто цитируемая классификация морфологических аномалий разработана О.Д. Некрасовой в этой группе [2]. Аномалии рептилий исследовались в меньшей степени. Можно встретить работы по девиациям щиткования черепах [3], ящериц [4], змей [5]. Многие исследователи отмечают, что встречаемость аномалий у амфибий и рептилий отражает качество окружающей среды, может служить индикатором её состояния [6].

Цель настоящего исследования – проведение анализа встречаемости морфологических аномалий *H. frenatus* на территории Бангкока.

Задачи:

1. Оценить спектр аномалий *H. frenatus*, их соотношение.
2. Оценить уровень встречаемости каждой аномалии *H. frenatus* на территории Бангкока.
3. Сравнить встречаемость аномалий *H. frenatus* в центре Бангкока и на окраинах города.
4. Сравнить встречаемость аномалий *H. frenatus* на различных субстратах (стены, деревья) Бангкока

Исследованный материал был собран на территории Бангкока в октябре 2014 года. Всего было проанализировано 369 особей. Выборка проводилась в 5 локалитетах на территории Бангкока: центр – 83 особи, восточная окраина – 104 особи, южная окраина – 26 особей, западная окраина – 68 особей и северная окраина – 88 особей.

В каждой обследованной точке Бангкока выборка гекконов проводилась на деревьях и стенах. При этом в анализе участвовало 123 особи с деревьев и 246 со стен.

Определение выявленных аномалий проводилось на основе классификации, разработанной Некрасовой [2].

Результаты и обсуждение

Среди обследованных особей 134 имеют различные аномалии, что составляет 36,3% от общего числа особей. Данные аномалии можно разделить

на 2 группы: 5 видов частичной редукции конечностей или их частей и 2 вида аномалий хвоста.

Из группы аномалий конечностей встречались:

1. Отсутствие ногтя – 53% аномалий.
2. Брахидактилия (*Brachidactyly*) – короткие пальцы (уменьшенное количество фаланг) – 6%.
3. Олигодактилия (*Oligodactyly*) – отсутствие целого пальца – 1%.
4. Сросшиеся и укороченные пальцы – 1% аномалий.
5. Эктромелия (*Ectromelia*) – отсутствие какой-либо части конечности (бедро, голени, предплюсны, лапки и др.) – 1%.

Из группы аномалий хвоста встречались:

1. Механическое повреждение цельного хвоста (без автотомии) – 37%.
2. Бифуркация – 1%.

По полученным данным, в центральной части города доля аномальных особей составила 25%, а суммарное значение по окраинам – 40%. При этом большинство аномалий отмечается на восточной окраине – 50% особей, а меньше всего отмечено на южной окраине – 19%.

Анализ общего спектра аномалий по точкам выявил шесть из семи отмеченных аномалий у *H. frenatus* в Бангкоке на западной окраине. В центре и на северной окраине меньше – по 4, на востоке – 3, а на юге меньше всего – 2 варианта.

Среднее число аномалий на одну особь по Бангкоку составило 1,39. Самое низкое значение показателя отмечено в центре города – 1,29, на южной окраине – 2, на северной и западной – 1,4, а на восточной 1,3. Максимальное число аномалий у одной особи – 8 (восточная окраина, стены).

Если сравнивать выборки с разных субстратов, доля аномальных особей на деревьях – 39%, немного больше, чем на стенах – 35%. Однако при этом на стенах спектр аномалий оказался более широким – встретились все 7 выявленных вариантов аномалий, на деревьях – 4, а именно: отсутствие ногтя, отсутствие пальца, бифуркация хвоста, механическое повреждение хвоста.

Если сравнить долю аномальных особей на разных субстратах, то четкой закономерности не прослеживается. Например, в центре, на западной окраине и северной больше встречается аномалий у особей на стенах, а на восточной окраине, наоборот, – на деревьях.

Самая многочисленная аномалия – отсутствие ногтя – чаще встречается на стенах – 20% в отличие от деревьев – 12%. Это соотношение прослеживается в каждой обследованной точке Бангкока.

Анализ встречаемости поврежденности хвоста показывает преимущество обитания на стенах различных строений, в отличие от деревьев – 16 и 24% соответственно. Вероятно, обитание на деревьях увеличивает внутривидовые, межвидовые конкурентные отношения и потенциальную возможность встреч с хищником.

Выводы:

1) всего на территории Бангкока было выявлено 7 вариантов аномалий внешних строения *H. frenatus*, из группы нарушений конечностей и хвоста;

2) в Бангкоке наиболее многочисленными аномалиями являются отсутствие ногтя и повреждение хвоста (без учета автотомии);

3) самая высокая встречаемость аномалий *H. frenatus* на восточной окраине, а центр же города имеет относительно низкий уровень встречаемости аномалий по сравнению с окраинами.

Список литературы:

1. Вершинин, В.Л. Экология города: [учеб пособие]. – 2-е изд., испр. и доп. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014.
2. Некрасова, О.Д. Классификация аномалий бесхвостых амфибий // Праці українського герпетологічного товариства. – 2008. – №1. – С. 55-58.
3. Гнетнева, А.Н., Пестов, М.В., Лебединский, А.А. Встречаемость аномалий фолидоза роговых щитков панциря *Testudo graeca* Nicolskii на Западном Кавказе // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы Международной школы-конференции, Екатеринбург, 23-26 сентября 2013 г. – С. 63-69.
4. Галицын, Д.И. Девиации в фолидозе уральских популяций прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* Linnaeus) // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы международной школы-конференции. – Екатеринбург, 2013. – С. 52-58.
5. Фурман, А.А., Хайрутдинов, И.З. Аномалии развития новорожденной степной гадюки Башкирова *Vipera (Pelias) renardii bashkirovi* Garanin et al., 2004) // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы международной школы-конференции. – Екатеринбург, 2013. – С.178-182.
6. Вершинин, В.Л. Основы методологии и методы исследования аномалий и патологий амфибий. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – С. 72-75.

7. Боркин, Л.Я., Безман-Мосейко, О.С., Литвинчук, С.Н. Оценка встречаемости морфологических аномалий в природных популяциях (на примере амфибий) // Тр. Зоол. ин-та РАН. –Т. 316. – №4. – 2012. – С. 324-343.

УДК 504.064.3

**Исследование питьевой воды как элемент обеспечения
экологической безопасности**

А.П. Мирошниченко¹, Ю.Ф. Косаковский², А.А. Евсеева¹

¹*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга*

²*Фирма «Экоаналитика»*

В статье рассматриваются методы оценки качества питьевой воды с целью обеспечения экологической безопасности населения. Исследование проведено силами обучающихся КГУ им. К.Э. Циолковского во время прохождения производственной практики в фирме «Экоаналитика».

Ключевые слова: экологическая безопасность, водные ресурсы, питьевая вода, методы отбора проб воды.

The study of drinking water as an element of environmental safety

A.P. Miroshnichenko¹, Yu.F. Kosakovskiy², A.A. Evseev¹

¹*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga*

²*Firm "Ecoanalytics"*

The article examines methods of assessing the quality of drinking water in order to ensure the environmental safety of the population. The study was conducted by KSU students. K.E. Tsiolkovski during a manufacturing practice at «Ecoanalyst».

Keywords: environmental safety, water resources, potable water, water sampling methods.

Вода – это один из самых ценнейших природных ресурсов, играющих важнейшую роль в обмене веществ. Являясь важнейшим ресурсом для жизни, вода также имеет большое значение для экономических отраслей: сельского хозяйства, промышленности и энергетики. Кроме того, она используется человеком для бытовых нужд. Проблема дефицита пресной воды становится

существенным фактором мировой политики и обеспечения международной безопасности.

В настоящее время народонаселением мира используется примерно 54% всего доступного стока поверхностных вод. С каждым годом потребности в воде увеличиваются: растут города, быстрыми темпами развивается производство, значительно расширяются площади орошаемых земель. С учетом темпов роста глобальной экономики, показателя роста населения планеты и других факторов ожидается, что к 2025 г. этот показатель увеличится до 70% [2].

В силу своих физико-химических свойств водная среда стала своего рода аккумулятором загрязняющих веществ, которые поступают и в литосферу, и в атмосферу [5]. Здоровье человека напрямую зависит от качества воды, которую он использует как для питьевых, так и для бытовых нужд. Исходя из этого, можно видеть, какое важное, значение имеет анализ воды питьевой или же водных объектов, которые ежедневно подвергаются влиянию человека.

Важно знать, что исследование воды водопроводной имеет отличия от исследования воды из скважины или колодезной воды, так как, кроме базовых показателей – жесткость, железо, нитраты и др., – нужно ещё определить концентрацию веществ, которые поступают в водопроводную воду в процессе её хлорирования.

Охрана и рациональное использование водных ресурсов в рамках внутренних вод Российской Федерации является одним из важных направлений обеспечения экологической безопасности Правительства РФ [4].

Во время прохождения производственной практики магистранты направления подготовки «Экология и природопользования» в лаборатории «Экоаналитика» освоили методы отбора и анализа проб питьевой воды.

На сегодняшний день в Калужской области ООО «Экоаналитика» является крупным центром аналитического контроля качества объектов окружающей среды регионального уровня с современными методами работы и высокой производственной культурой [6]. Коллектив ООО «Экоаналитика» составляют специалисты, имеющие соответствующее образование, необходимые технические знания и опыт, постоянно повышающие свою квалификацию. ООО «Экоаналитика» имеет различные направления деятельности, такие как: экологический консалтинг, экологическое проектирование, оказание услуг в области охраны окружающей среды. Но мы остановимся подробно на химическом анализе питьевой воды.

Фирма «Экоаналитика» является центром экологических и физико-химических исследований, направленных на определение качества окружающей среды, в том числе водных объектов. Одним из главных подразделений в данной организации является химико-аналитическая лаборатория. Данная лаборатория имеет аккредитацию на выполнение количественных химических анализов в области экологического и гигиенического контроля.

Поскольку экологические показатели питьевой воды являются наиболее важными для здоровья населения, остановимся подробнее на деятельности по исследованию питьевой воды. Важно понимать, что в процессе технологической подготовки питьевой воды из поверхностных водоемов при применении различных реагентов могут образовываться продукты хлорирования органических химических соединений, часто они более токсичны, чем первичные загрязнители. В лаборатории «Экоаналитика» применяется индивидуальный подход к каждой пробе. Методы сбора и анализа проб соответствуют соответствующему государственному стандарту [1].

В первую очередь пробы обследуются на микробиологические показатели. При наличии необходимости проводится механическая очистка крана. Далее необходимо простерилизовать кран методом пломбирования. Перед отбором необходимо обработать руки ватой, смоченной спиртом, особенно подногтевое пространство, либо осуществлять работу в перчатках. Для отбора проб воды на микробиологические показатели используются стерильные ёмкости объёмом 0.5 литра. Данная ёмкость открывается непосредственно перед началом отбора. После того, как простерилизовали кран, необходимо провести слив воды. Так как проба берётся в многоквартирном доме, то сначала сливается вода (2-3 минуты). Далее ее набирают в ёмкость таким образом, чтобы горлышко не касалось крана и при наборе пробы напор воды не менялся. Затем берётся пробковый тампон, и крышка надевается на ёмкость, не нарушая при этом стерильности.

На следующем этапе отбирается проба на химические показатели. Перед отбором воды на химические показатели также сливается вода в течение 2-3-х минут. Ёмкости для отбора проб на химические показатели дважды ополаскиваются водой, предназначенной для отбора. Набирается ёмкость объёмом 0.1л для исследования запаха, далее берётся ёмкость объёмом 0.125 мл, используемая для исследования нефтепродуктов, которая заполняется не полностью, а по плечо.

Необходимо знать, что есть ёмкости, которые ополаскивать на надо, например, для проверки на сероводород. Проба на сероводород отбирается в пластиковую ёмкость объемом 0.5 л с добавлением консерванта, в данном случае уксусной кислоты. Также существуют показатели, которые необходимо отбирать и проводить исследования непосредственно в месте отбора. Эти показатели называются остаточный хлор и озон. Вирусологические показатели отбираются в канистры объёмом 10 л, и техника отбора аналогична технике отбора на микробиологические показатели. Каждая проба маркируется и составляется документ – протокол отбора проб. Далее пробы транспортируются в лабораторию в сумке-холодильнике. В лаборатории производят непосредственно сам анализ воды. Студентами в полной мере были освоены методы отбора и анализа проб питьевой воды, что важно в профессиональной подготовке специалистов в сфере экологической безопасности.

Обеспечение доступа населения к качественной питьевой воде является важнейшим условием сохранения и укрепления здоровья населения, без которого невозможно динамичное социально экономическое развитие страны [3]. В сырой водопроводной воде, кроме видимого осадка, живут бактерии и вирусы, присутствует хлор, соли тяжелых металлов и многие другие вредные для здоровья человека вещества. После длительного кипячения бактерии и вирусы погибают, но примеси химических веществ могут сохраняться. Поэтому водопроводная вода нуждается в подготовке к ее потреблению.

Без сомнения, что качественно проведенный анализ воды – важная процедура для обеспечения экологической безопасности и сохранения популяционного здоровья, а очистка питьевой воды – серьезная проблема, требующая государственного подхода.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=373956#005094358961346057> (дата обращения 8.05.2020).
2. Гуска, Р.В. К вопросу обеспеченности и качества водных ресурсов / В сборнике: Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – 2015. – С. 178.
3. Мусаев, Ш.Ж., Елисеев, Ю.Ю., Луцевич, И.Н., Долич, В.Н. Гигиеническая оценка риска здоровью сельского населения, связанного с химическим

загрязнением водных ресурсов / Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 9 (282). – С. 20-23.

4. Официальный сайт Правительства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/519/events/> (дата обращения: 3.04.2020)].
5. Фатьянова, Е.В., Хатмуллина, Р.М., Сафарова, В.И., Шадиянова, Н.Б., Магасумова, А.Т. Изменения гидрохимического состава воды в реке как критерий для выявления источников загрязнения гидросферы / Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 11 (155). – С. 45-48.
6. Фирма «Экоаналитика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoanalyt.ru/> (дата обращения: 3.04.2020).

УДК 502

**Деятельность Национального парка «Угра»
по обеспечению экологической безопасности**

Д.Ш. Файзиев, А.А. Евсева

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматривается деятельность Национального парка «Угра», являющаяся важной составляющей обеспечения экологической безопасности территории Калужской области и неотъемлемой частью государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности.

Ключевые слова: экологическая безопасность, особо охраняемые природные территории, национальные парки, биосферные резерваты, природопользование.

Activities of the National Park "Ugra" to ensure environmental safety

D.Sh. Fayziev, A.A. Evseeva

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article examines the activities of ugra National Park, which is an important component of ensuring the environmental safety of the Kaluga region and an integral part of the state policy in the field of environmental safety.

Keywords: environmental safety, specially protected natural territories, national parks, biosphere reserves, nature management.

Экологическая безопасность – комплекс мероприятий по обеспечению экологического баланса на территории нашей планеты [1]. Экологическая безопасность выступает одной из составляющих национальной системы безопасности государства. Соблюдение норм, обеспечивающих экологическую безопасность, предотвращает негативное воздействие, которое угрожает равновесию исторически сложившихся экосистем и является частью более широкого понятия «безопасность». Система экологической безопасности — это совокупность мероприятий, таких как законодательные, медицинские, биологические, направленные на поддержание баланса между антропогенным воздействием и биосферой. В свою очередь создание национальных парков способствует реализации таких мероприятий, уменьшая антропогенное воздействие на экосистему, созданную в национальном парке и тем самым, сохраняя ее первоначальный вид. Здесь следует отметить, что деятельность по созданию и функционированию особо охраняемых природных территорий, таких как заповедники, заказники, национальные парки и т.д., является одним из направлений работы Правительства РФ по обеспечению экологической безопасности государства [8].

Создание первых национальных парков произошло более 120 лет назад в США. В основе идеи о создании такого парка было стремление дать понять, что территория в данном месте принадлежит народу [4].

В России система национальных парков возникла в 80-е гг. XX века. Первые парки были образованы в 1983 году: "Сочинский" на Черноморском побережье и "Лосиный остров" на территории г. Москвы. На данный момент в РФ находится 35 национальных парков [3].

Национальные парки – это природоохранные, эколого-просветительские и научно-исследовательские учреждения, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, которые предназначены для использования в природоохранных, просветительских, научных, культурных целях, а также для отдыха и туризма. Их особое значение заключается в том, что, сохраняя участки природы как резерв национального наследия, они служат эффективным средством природоохранного воспитания, распространения экологических знаний.

Национальные парки выполняют ряд задач: экологическую (охрана естественных экосистем), рекреационную (обеспечение туризма и отдыха на территории таких парков), научную (разработка и в дальнейшем внедрение научных методов охраны и экологического просвещения населения). Сейчас

рекреационная задача приобретает все большее значение, так как в настоящее время стал популярен экологический туризм.

При сочетании рекреационных и природоохранных задач выделяют в пределах территории парков зоны с особыми режимами [6]:

- заповедные зоны, где запрещена любая хозяйственная деятельность;
- особо охраняемые зоны, где сохраняются природные комплексы и обеспечиваются условия для их сохранения;
- зоны, предназначенные для экологического просвещения населения;
- зоны охраны историко-культурного наследия, различных исторических памятников;
- зоны хозяйственной деятельности.

Такие зоны, которые находятся на территории национального парка, то есть земли, недра, воды, животный и растительный мир, а также культурные и другие объекты недвижимости, предоставляются в пользование (владение) национальным паркам на правах, предусмотренных федеральными законами. Здания, сооружения, историко-культурные и другие объекты закрепляются за национальными парками и передаются им с правом оперативного управления.

На территориях национальных парков запрещена любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам, культурно-историческим объектам, животному и растительному миру, если такая деятельность противоречит задачам и целям парка; в том числе разработка полезных ископаемых, которая может навредить почвенному покрову; предоставление на территории парка личного подсобного хозяйства; строительство линейных объектов (магистралей, трубо- и газопроводов, линий электропередач) и строительство жилых объектов, которые не связаны с функционированием парка.

Национальный парк «Угра» образован в 1997 в долинах рек Ока, Угра, Высса и Жиздра. В 2002 году парку был присвоен статус биосферного резервата ЮНЕСКО [5]. В 2012 парк перешел от государственного федерального учреждения к федеральному государственному бюджетному учреждению в ведении министерства природных ресурсов и экологии. На данный момент общая площадь парка составляет 98623 га [6]. На такой большой территории расположено большое количество видов растительности, животного мира (есть животные и растения из Красной книги России). Почти половина площади всего парка занимают земли лесного фонда. Также в границе парка находятся памятники истории и культуры, памятники

археологии, монастырские комплексы, усадебные ансамбли храмы, могилы и прочие историко-культурные объекты [2].

Но все это может быть подвержено частичному или полному уничтожению как по естественным причинам, так и по причине воздействия человека. Принимая во внимание относительно низкую освоенность территории, природные комплексы национального парка можно признать умеренно уязвимыми по отношению к антропогенным воздействиям. Но на территории парка и на прилегающих к нему территориях действуют объекты, которые оказывают негативное воздействие на природные комплексы.

Анализ и оценка состояния объектов историко-культурного наследия показывают, что более половины археологических объектов подвержены тем или иным видам нарушений как естественного, так и антропогенного характера; последние оказывают на них наиболее разрушительное воздействие (строительные работы, распашка, карьерные разработки, кладоискательство и незаконные раскопки, блиндажи и траншеи времен последней войны).

Многие типы выделенных в границах парка культурных ландшафтов находятся в деградированном состоянии. Основными проблемами для традиционного сельского ландшафта являются нерегулируемая и искажающая облик поселений застройка (главным образом дачная), не учитывающая градостроительных традиций региона, и интенсивное зарастание древесно-кустарниковой растительностью открытых пространств с последующей утратой мозаичности, хозяйственной ценности, биоразнообразия и эстетической привлекательности ландшафта. Ландшафты патриархальных уездных городов и исторические заводские ландшафты парка в значительной мере изменены современной застройкой, и только отдельные их фрагменты, но не городской ландшафт в целом, хранят историческую память места.

Одним из направлений деятельности Национального парка «Угра» является охрана и природопользование на территории парка, осуществляемая службой охраны, в которую входят государственные инспекторы в области окружающей среды [7]. Директором парка является главный инспектор, а заместитель директора находится во главе службы охраны парка. Также у каждого лесничества на территории парка во главе находится старший государственный инспектор. Административные дела, которые возбуждают инспекторы, ведутся службой охраны.

Одной из главных задач парка является сохранение природных комплексов и историко-культурных в их первозданном виде.

Территория парка делится на зоны: заповедная, особо охраняемая, хозяйственная, рекреационная, зона охраны объектов культурного наследия. Во всех этих зонах допускается экологический мониторинг, научная деятельность, проведение различных природоохранных мероприятий, работы по землеустройству. Также проводится лесохозяйственная деятельность, то есть посадка новых деревьев, уход за лесными культурами, вырубка деревьев, погибших от пожаров. Все эти работы проводят сотрудники парка, инспекторы и лесники.

Важнейшей работой по обеспечению экологической безопасности являются научные и мониторинговые исследования, проводимые на территории Национального парка «Угра», организуемые отделом науки. Сотрудники проводят исследования в разных направлениях: геолого-географические, ресурсно-биологические, историко-культурные, социально-экономические, эколого-рекреационные, информационно-методические. Выделяются три укрупненные направления научной работы:

- ресурсное (инвентаризационное);
- мониторинговое;
- реабилитационное, связанное с деградирующими комплексами.

Экологическое просвещение является важным условием осознания экологических проблем территории местным населением и посетителей. Такого рода просветительская работа является важной частью деятельности любой ООПТ, в том числе и Национального парка «Угра».

Исходя из этого, можно сформулировать направления деятельности Национального парка «Угра» по обеспечению экологической безопасности следующим образом:

- охрана и восстановление естественных экологических систем;
- снижение уровня опасного воздействия факторов природного и техногенного характера на население и рядом находящихся территорий;
- экологическое образование и просвещение населения;
- создание и развитие региональной оперативной информационно-аналитической системы наблюдений за состоянием окружающей среды;
- историко-культурное просвещение населения;
- восстановление нарушенных природных и историко-культурных комплексов;
- экологический мониторинг;

– помощь в подготовке кадров и специалистов в области охраны окружающей среды.

Таким образом, работа Национального парка «Угра» по обеспечению экологической безопасности очень разнообразна.

Деятельность национальных парков является важной составляющей обеспечения экологической безопасности территорий и является неотъемлемой частью государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности.

Список литературы:

1. Бурков, В.Н., Щепкин, А.В. Экологическая безопасность. – М.: ИПУРАН, 2003. – 92 с.
2. Васильева, Е.И., Коваленко, А.С., Массалитина, Г.А., Новиков, В.П. Памятники истории и культуры Национального парка «Угра» / под ред. В. П. Новикова, Т. А. Гордеевой. – Калуга: НП «Угра», ИЦ «Постскриптум», 2007. – 186 с.
3. Запорожан, А.Я., Десятниченко, Д.Ю., Ходачек, В.М. Национальные парки России как объект экологического туризма и фактор экономического роста / Управленческое консультирование. – №10. –2017. – С. 38-45.
4. Колупаева, В.В. Из истории создания Службы национальных парков США / Научные ведомость БелГУ. Серия История. Политология. Экономика. Информатика. – № 8 (151). – 2013. – С. 56-61.
5. Новиков, В.П. Биосферный резерват «Угра»: опыт функционирования / Самарская Лука: проблемы глобальной и региональной экологии. – 2009. – Т.18, №3. – С. 20-29.
6. Федеральный закон "Об особо охраняемых природных территориях" от 14.03.1995 N 33-ФЗ.
7. Национальный парк «Угра» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://parkugra.ru/> (дата обращения: 2.04.2020).
8. Правительство России. Охрана природы. Заповедники, национальные парки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/517/events/> (дата обращения: 2.04.2020).

Общая биология и безопасность жизнедеятельности

УДК 614.842.4

К вопросу обеспечения пожарной безопасности зданий

И.В. Зайцева, А.П. Мирошниченко

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрены конкретные меры, организационно-технические и организационно-методические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности зданий на примере объекта с массовым пребыванием людей «ООО СтройСнаб» г. Балабаново Калужской области. Представлены результаты изучения нормативно-правового обеспечения пожарной безопасности, результаты исследования особенностей данного объекта и состояния пожарной безопасности в нем. Выявлены некоторые нарушения по обеспечению пожарной безопасности зданий исследуемого объекта и разработаны рекомендации по повышению её эффективности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарная безопасность объекта, обеспечение пожарной безопасности зданий, пожар, объект с массовым пребыванием людей.

To the issue of building fire safety

I.V. Seitseva, A.P. Miroshnichenko

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article considers specific measures, organizational, technical and organizational and methodical measures to ensure the fire safety of buildings on the example of the object with the mass stay of people "StroySnab" in Balabanovo Kaluga region. The results of the study of fire safety regulations, the results of the study of the features of this facility and the state of fire safety on it are presented. Some violations in the fire safety of the buildings of the research facility have been identified and recommendations have been developed to improve its effectiveness.

Keywords: fire safety, fire safety of the facility, building fire safety, fire, object with mass stay of people.

Одной из важнейших функций государства является обеспечение пожарной безопасности. Пожарная безопасность (далее – ПБ) – это состояние защищённости государства, общества, имущества, личности. Пожарная опасность для объекта – это состояние объекта, которое характеризуется вероятностью появления пожара и воздействием на людей вредных его факторов [1]. Для того, чтобы обеспечить пожарную безопасность того или иного здания, к нему предъявляется целый комплекс нормативов на стадии проектирования. Появляется необходимость реализовать целый комплекс технических, научных и организационных задач, не говоря уже о самом строительстве. Одной из главных целей пожарной защиты является выявление и нахождение наиболее эффективных средств и способов предупреждения и ликвидации пожара.

Обеспечение ПБ зданий мы рассматривали на примере зданий «ООО СтройСнаб» г. Балабаново Калужской области. Актуальность данного исследования не вызывает сомнений: в нашей стране каждый год возникают более 250 тыс. пожаров, в среднем в них погибает около 15 тыс. человек, а весь ущерб, нанесённый пожарами, исчисляется сотнями миллионов рублей, поэтому защита от пожаров всегда являлась актуальной проблемой для человечества [2].

Общество с ограниченной ответственностью «СтройСнаб» – это предприятие торговли, занимающееся продажей строительных материалов и услуг, с массовым скоплением людей. Основное здание «ООО СтройСнаб» – это магазин. Магазин имеет два этажа, каждый из которых площадью по 400 м², соответственно суммарная площадь здания магазина 800 м². Рассматриваемое нами предприятие торговли также имеет закрытый, полузакрытый склады и гаражные боксы.

Целью нашей работы явилось выявление проблем пожарной безопасности зданий «ООО СтройСнаб» г. Балабаново, Калужской области и разработка рекомендаций по повышению её эффективности.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Ознакомление с нормативно-правовой базой, регламентирующей пожарную безопасность;
2. Изучение особенности строительных и отделочных материалов, используемых при строительстве и отделки здания;
3. Изучение пожарной безопасности объекта;
4. Изучение организационно-методических и организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;

5. Разработка рекомендаций по повышению эффективности пожарной безопасности на объекте «ООО СтройСнаб» на основе выявленных нарушений.

Нами было установлено, что нормативно-правовая база объекта по обеспечению ПБ включает: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»; Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»; Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

При исследовании ПБ зданий были выявлены особенности строительных и отделочных материалов объекта: он построен и отделан негорючими строительными материалами для того, чтобы при возникновении пожара огонь не имел возможности распространиться по всему объекту. Потолок – из минеральных плит, пол – из керамической плитки, лестница сварена из металла, на ступенях положена плитка, стены сделаны из облицовочного кирпича. Объект обеспечен первичными средствами пожаротушения (пожарный щит, порошковые и углекислотные огнетушители), системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ-2), эвакуационными выходами, поэтажным планом эвакуации. Также объект оборудован системой видеонаблюдения не только внутри самого магазина, но и снаружи, что не раз помогало вовремя обнаружить возгорание на территории прилегающей к магазину.

На исследуемом объекте есть ответственный за пожарную безопасность, который утверждается приказом руководителя организации. В его обязанности входит: контроль за соблюдением правил ПБ; определение потребности в первичных средствах пожаротушения; контроль наличия и содержания средств пожаротушения; разработка и ведение документации по ПБ; проведение инструктажа с новыми работниками; участие в работе комиссии по технике пожарной безопасности; проведение комплексных и незапланированных проверок противопожарного состояния подразделений организации; разработка предложений, направленных на улучшение пожарной безопасности.

В ходе исследования нами было обнаружено, что ПБ на объекте в целом обеспечена на должном уровне, но некоторые незначительные нарушения имеются, в частности связанные с оформлением плана эвакуации (план выполнен не на фотолюминесцентном основании, а на обычном листе бумаги формата А4). Также на плане организации нет отметки места, где расположен план эвакуации, что также является нарушением. Данное место расположения

нужно для того, чтобы человек, подходящий к плану эвакуации, понимал, где он находится. Данное место отмечается черной точкой. Одна из наших рекомендаций руководству объекта – оформить план эвакуации в соответствии с ГОСТом Р 12.2.143-2009 «Пожарная безопасность. Общие требования» и скорректировать план организации.

Пожары всегда несут опасность и особенно в местах с большим количеством людей. Объекты с массовым пребыванием людей – это такие здания, где одновременно могут находиться более пятидесяти человек. К этой категории относят ночные клубы, торгово-развлекательные комплексы, кинотеатры, магазины. Поэтому главная задача – обеспечить пожарную безопасность именно в таких зданиях и сооружениях [3].

В связи с этим наша вторая рекомендация – установить на объекте программно-аппаратный комплекс «Стрелец-Мониторинг». Программно-аппаратный комплекс «Стрелец-Мониторинг» – это беспроводная система, которая без участия персонала объекта позволяет в автоматическом режиме осуществлять мониторинг показателей, характеризующих состояние безопасности социально значимых и потенциально опасных объектов, а также оповещать население об условиях чрезвычайных ситуаций по каналу связи, который не зависит от работы аппаратуры связи общего пользования.

Главная задача данного программно-аппаратного комплекса – повышение уровня пожарной безопасности на объекте с массовым пребыванием людей. Комплекс способен передавать в автоматическом режиме сигнал о пожаре по радиоканалу МЧС в подразделение пожарной охраны, что в свою очередь позволяет силам МЧС немедленно реагировать на возникновение пожара. Пожарный мониторинг осуществляется в непрерывном круглосуточном режиме. Применение программного аппаратного комплекса «Стрелец-Мониторинг» не является обязательным для рассматриваемого нами объекта. Однако мы уверены, что внедрение данного комплекса в такую организацию, как «ООО СтройСнаб», принесёт только положительный результат и при возникновении чрезвычайной ситуации спасёт не один десяток жизней и не одну сотню многомиллионного материального имущества организации. Стоит отметить, что стоимость данного программно-аппаратного комплекса доступна для данной организации, поскольку его средняя цена – 40500 рублей [4].

На территории «ООО СтройСнаб» курение запрещено, однако людей, которые приезжают в магазин это зачастую не останавливает. Третья наша рекомендация руководству объекта: создание специально оборудованного

места для курения на открытом воздухе. Создание такого места для курения, решит вопрос с беспорядочным курением на всей территории организации, что снизит риск случайного возгорания, оградит некурящих от воздействия дыма, что согласуется с Федеральным законом от 23 февраля 2013 г. N 15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака».

Таким образом, на основе нашего исследования мы можем сделать следующие выводы:

1. Основными законами, регламентирующими пожарную безопасность на объекте «ООО СтройСнаб» г. Балабаново, Калужской области являются Федеральные Законы: №69, №184, №123;

2. Выявлена особенность строительных и отделочных материалов: здание магазина выполнено из негорючих отделочных и строительных материалов.

3. Пожарная безопасность объекта обеспечивается наличием: первичных средств пожаротушения, поэтажного плана эвакуации, системой оповещения и управления эвакуацией, эвакуационных выходов, системой наружного и внутреннего видеонаблюдения.

4. Ответственный за пожарную безопасность и охрану труда проводит первичные инструктажи, проводит контроль знаний, ведёт всю пожарную документацию: журнал проверок, паспорта огнетушителей.

5. Разработаны рекомендации для повышения эффективности пожарной безопасности на объекте «ООО СтройСнаб»: оформить план эвакуации в соответствии с ГОСТом Р 12.2.143-2009, оборудовать место для курения открытого типа, установить программно-аппаратный комплекс «Стрелец – Мониторинг».

Руководство «ООО СтройСнаб» положительно отреагировало на выявленные замечания и предложенные нами рекомендации по повышению эффективности пожарной безопасности на объекте: составлен план эвакуации в соответствии с ГОСТом Р 12.2.143-2009, скорректирован план организации, оборудовано место для курения открытого типа в соответствии с приказом Минстроя России от 28.11.2014 №756/пр «О требованиях к выделению и оснащению специальных мест на открытом воздухе для курения табака, к выделению и оборудованию изолированных помещений для курения табака».

Список литературы:

1. Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность / С.Н. Смирнов. – М.: ДиС, 2010. – 144 с.
2. Буланенков, С.А., Воронов, С.И., Губченко, П.П. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. – Калуга: ГУП «Облиздат», 2001. – 480 с.
3. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий: справочник. – М.: ПожКнига, 2007. – 192 с.
4. ПАК Стрелец – Мониторинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/Novosti_glavnih_upravlenij/item/596718.

УДК 159.91

Исследование некоторых свойств нервных процессов у учащихся старших классов МОУ "СОШ №1 г. Боровск"

М.Б. Захаров, Н.В. Ергольская, Е.А. Богомолова, Г.В. Чернова

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье представлены результаты оценки свойств нервной системы у обучающихся в МОУ «СОШ №1 г. Боровск». Даны характеристики различных свойств нервной системы и их проявление в образовательном процессе. Выявлено, что 50% учащихся старших классов имеют слабую нервную систему, и при этом у 62% учащихся подвижная нервная система.

Ключевые слова: обучающиеся, свойства нервной системы.

Research of some properties of nervous processes in students of senior classes of the MEI "Secondary school № 1 t. Borovsk"

M.B. Zakharov, N.V. Ergolskaya, E.A. Bogomolova, G.V. Chernova

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article presents the results of evaluating the properties of the nervous system in students in MEI secondary school № 1 of Borovsk. Characteristics of various properties of the nervous system and their manifestation in the educational process are given. It was revealed that 50% of school students have a weak nervous system and at the same time, 62% of students have a mobile nervous system.

Keywords: students, properties of the nervous system.

В педагогической науке существует понятие «индивидуализация обучения». Это понятие определяется как «организация учебного процесса, при котором выбор способов, приёмов, темпа обучения учитывает индивидуальные различия учащихся, их уровень развития и способности к учению» [5].

Учитель, ориентируясь на умственное развитие и личные черты каждого учащегося, должен всегда помнить, что все эти качества отличаются своим непостоянством. Однако учащиеся существенно различаются и по другим своим качествам, таким как быстрота, темп работы, работоспособность, сосредоточенность, скорость восприятия и запоминания, переключаемость и т.д. Эти особенности учащихся при других одинаковых условиях (наличие интереса, знаний и умений) обусловлены некоторыми природными факторами, в частности, основными свойствами нервной системы человека. Эти нейродинамические особенности практически нельзя изменить, ведь они изначально заложены в человеке, но и нельзя не обращать на них внимание, так как их влияние на жизнь человека очень велико и проявляется во многих видах деятельности, связанной не только с учёбой [1].

В своё время огромный резонанс в истории изучения природных основ индивидуальных различий произвело учение И.П. Павлова о свойствах нервной системы и их комбинациях, составляющих разные типы нервной системы. В дальнейшем это учение было развито Б.М. Тепловым и В.Д. Небылицыным и стало теоретической основой такой науки, как дифференциальная психофизиология [4].

Целью настоящей работы является исследование таких важных в учебной деятельности свойств нервной системы, как сила-слабость и подвижность-инертность, и их проявлений в образовательном процессе.

Учащийся со слабой нервной системой, как правило, тихий и послушный, не может долго участвовать в активной работе на уроке или играх, где нужна подвижность, так как имеет небольшой запас сил и из-за высокой чувствительности быстро утомляется. Может быть склонен к аккуратности. Из-за своей высокой чувствительности обладает высокой впечатлительностью. Часто учащийся не может найти подходящих слов из-за растерянности, дать ответ на поставленный учителем вопрос.

Ребёнок с сильной нервной системой часто выглядит бодрым, активным, уверенным в себе, он не испытывает проблем в учебной деятельности и способен легко усваивать значительный по объёму материал. Внешне заметно, что такие дети постоянно готовы что-то делать, неутомимы,

и их практически невозможно увидеть усталыми, вялыми или расслабленными. Они могут без проблем отсидеть все уроки, усвоив основной учебный материал, после чего пойти на дополнительные занятия и, совсем не устав, вернуться домой. Чаще всего сильно увлекаются своей работой и могут отрешиться от постороннего мира. Таким учащимся не мешает шум в классе, разговоры и присутствие одноклассников. Подготовить домашнее задание они способны на перемене или по пути в школу и, следовательно, они способны за малое количество времени выполнить большой объем работы за счет своей выносливости и бесперебойной работы [2].

Ученик с подвижной нервной системой сразу же выделяется учителем, как непоседливый, несобранный и несосредоточенный на уроке. Такие черты не всегда являются результатом воспитания или неправильного отношения к труду, но и могут быть возможны из-за проявления высокой подвижности нервной системы. Им скучно заниматься однообразной деятельностью. Взявшись за выполнение нового задания, способны полностью забыть о предыдущем. Нередко высокая подвижность нервной системы проявляется в чрезмерной двигательной активности, а также в характерных особенностях речи (торопливая, неразборчивая речь) [2].

Ученики с инертной нервной системой намного спокойней на уроках. Но если на перемене они участвуют в активных шумных играх, то с началом урока им трудно подстроиться и включиться в учебную деятельность. В отличие от учащихся с подвижной нервной системой, учащиеся с инертной нервной системой не разделяют внимание на разнообразные занятия; всё их свободное время после уроков практически полностью посвящено учёбе, так как домашнее задание выполняется очень долго, а каждое непредвиденное обстоятельство отвлекает их и выбивает из рабочей колеи. Важная особенность таких учеников в том, что они не могут быстро и полно ответить на внезапно поставленный вопрос, им требуется некоторое время на подготовку и тщательное обдумывание. Речь инертных учеников, как правило, нетороплива, иногда даже замедлена, мимика и жестикация практически отсутствуют [2].

Эмпирическое исследование было проведено нами на базе МОУ «Средняя общеобразовательная школа №1 г. Боровск». Результаты были получены путём проведения опросов и тестирования в четырёх старших классах: двух 10-х и двух 11-х. Общая выборка составила 55 учащихся.

Для определения критерия «силы» нервной системы был использован опросник Я. Стреляу [7], в котором вопросы касаются особенностей

психической деятельности, связанные с силой нервной системы, и тэппинг-тест в модификации Ильина [6], использующий психомоторные показатели для определения силы нервной системы.

Для определения критерия «подвижности» нервной системы был использован опросник В.Т. Козловой [1], вопросы в котором касаются особенностей, согласующихся с современными представлениями о подвижности нервной системы, и методика «Код» [3].

На первом этапе нам было необходимо проанализировать результаты испытуемых, полученные при изучении свойств нервной системы с использованием личностных опросников. Следует указать, что данные опросники позволяют выявить субъективную точку зрения учащихся на свои свойства нервной системы и поэтому полученные по ним результаты не могут быть абсолютно достоверными в отличие от тэппинг-теста или методики «Код», показатели по которым являются более объективными.

Результаты испытуемых по опроснику Я. Стреляу, предназначенному для определения силы нервной системы, представлены на рисунке 1.

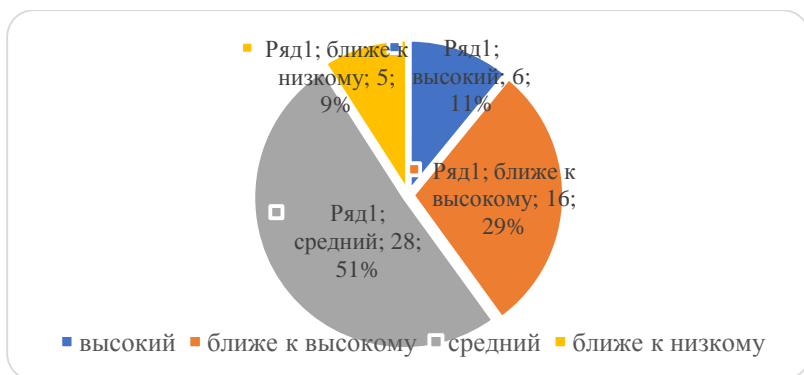


Рисунок 1 – Результаты испытуемых по опроснику Я. Стреляу (сила нервной системы)

Согласно полученным результатам, высокий уровень силы нервных процессов имеют 11% (6 человек), ближе к высокому уровню – 29% (16 человек), средний уровень силы нервных процессов – у 51% (28 человек) и ближе к низкому уровню – у 9% (5 человек).

Вместе с тем результаты исследования учащихся по тэппинг-тесту, также предназначенному для выявления силы-слабости нервной системы, отличаются от результатов по опроснику Я.Стреляу (рисунок 2).

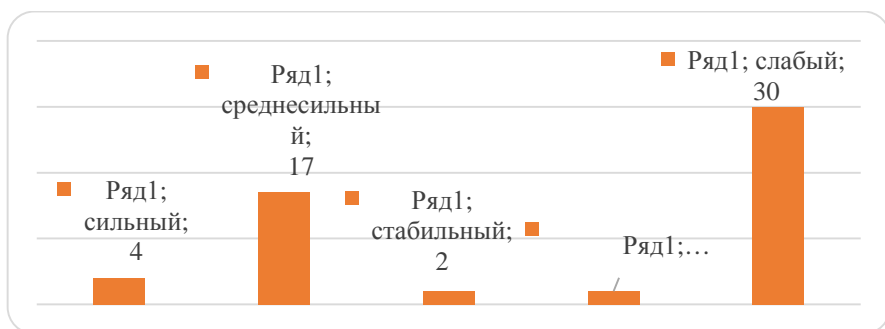


Рисунок 2 – Результаты испытуемых по тэппинг-тесту (сила нервной системы)

Главное различие результатов – в наличии слабого уровня силы нервной системы более чем у половины испытуемых. В целом это можно объяснить тем, что результаты испытуемых по опроснику Я. Стреляу характеризуются большей субъективностью, поэтому можно предположить, что учащиеся могли неверно себя оценить.

С другой стороны, тэппинг-тест также имеет свои недостатки, в частности, его результаты чувствительны к помехам. Несмотря на это, тэппинг-тест считается более объективным методом исследования критерия «силы» нервной системы. Поэтому мы склонны рассматривать результаты тэппинг-теста как более достоверные по сравнению с результатами по опроснику Я. Стреляу.

На следующем этапе исследовалось другое референтное свойство нервной системы – подвижность-инертность. Результаты испытуемых по опроснику В.Т. Козловой на определение подвижности нервной системы представлены на рисунке 3.

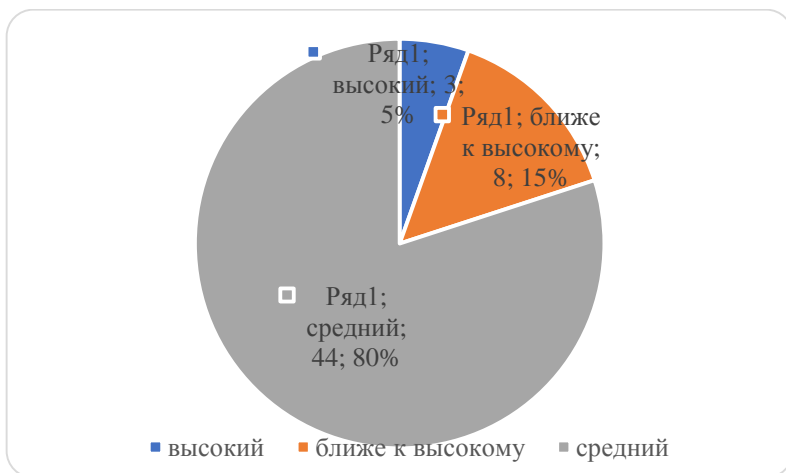


Рисунок 3 – Результаты испытуемых по опроснику В.Т.Козловой (подвижность нервной системы)

Согласно результатам опросника, у 5% учащихся (3 человека) был отмечен высокий уровень подвижности нервной системы, у 15% учащихся (8 человек) подвижность нервной системы была ближе к высокому уровню, у 80% учащихся (44 человека) наблюдался средний уровень подвижности нервных процессов.

Вторая методика, которая использовалась для исследования подвижности-инертности нервных процессов – это методика «Код». Результаты испытуемых по этой методике представлены на рисунке 4.

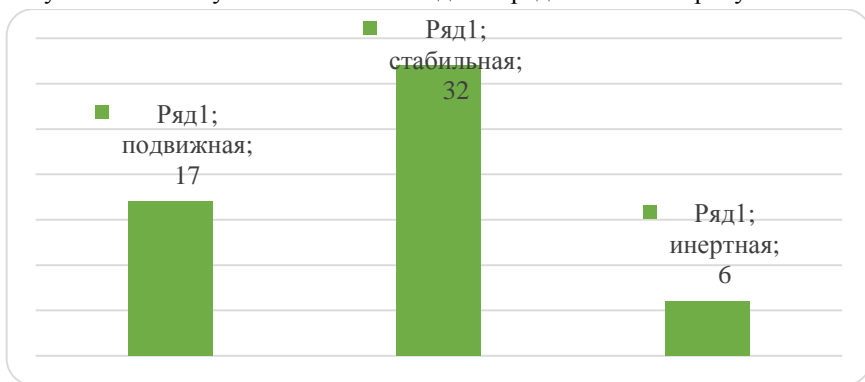


Рисунок 4 – Результаты испытуемых по методике «Код» (подвижность нервной системы)

Видно, что результаты испытуемых по опроснику В.Т. Козловой и методике «Код» довольно согласованы. В обоих случаях подавляющая часть испытуемых имеет среднюю подвижность нервной системы. Как и в случае с силой нервной системы, методика «Код» позволяет получить более объективные данные по подвижности нервной системы в отличие от субъективного опросника В.Т. Козловой.

На следующем этапе результаты испытуемых, полученные при изучении референтных свойств нервной системы, были обобщены и представлены на рисунках 5 и 6.

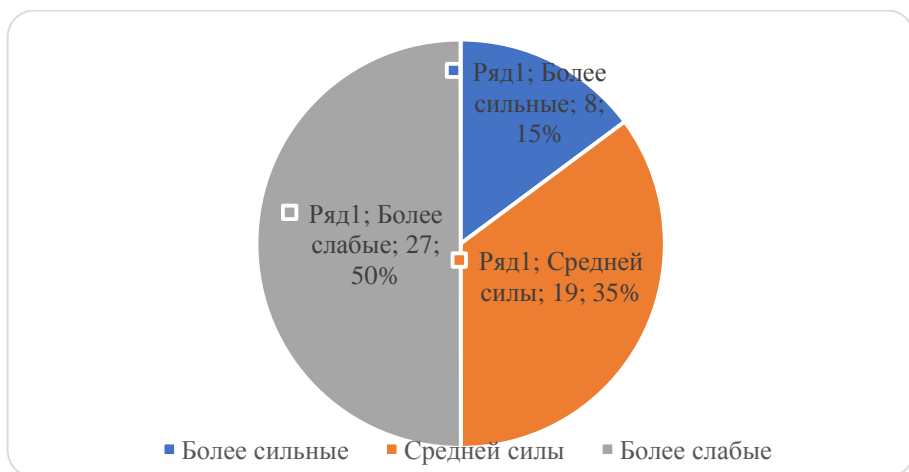


Рисунок 5 – Распределение испытуемых по параметру «сила-слабость нервной системы» (по выборке в целом).

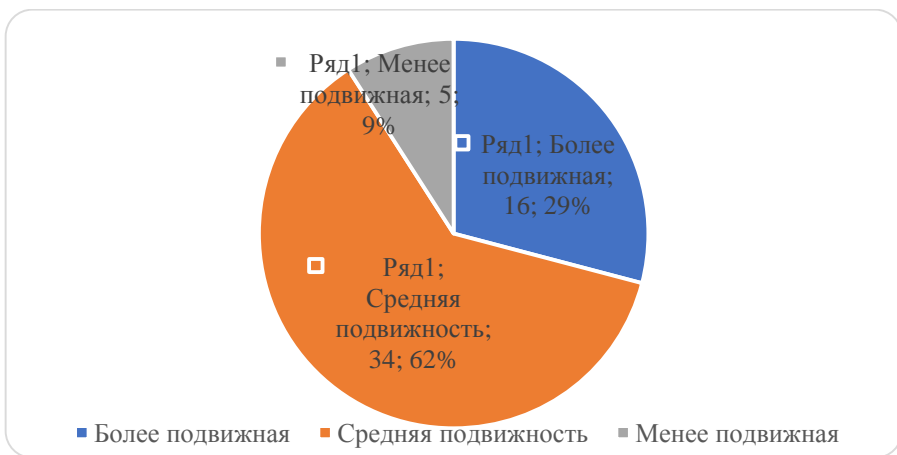


Рисунок 6 – Распределение испытуемых по параметру «подвижность-инертность нервной системы» (по выборке в целом)

На основании полученных нами результатов исследования можно сделать вывод о том, что 50% учащихся старших классов имеют слабую нервную систему и при этом у 62% учащихся – подвижная нервная система.

Учитывая полученный нами результат, можно дать следующие рекомендации:

По отношению к учащимся со слабой нервной системой:

1. Не ставить их в ситуацию неожиданного вопроса и быстрого ответа.
2. Давать достаточно времени на обдумывание и подготовку.
3. Учитывать ответы не только в устной, но и в письменной форме.
4. Не заставлять отвечать на только изученный материал.
5. При подготовке ответов давать время для проверки и исправления написанного.
6. Создавать спокойную обстановку на уроке.
7. По возможности спрашивать в начале урока, а лучше еще и в начале дня.

По отношению к учащимся с инертной и подвижной нервной системой:

1. Не требовать от них немедленного включения в деятельность, поскольку их активность в выполнении задания нарастает постепенно.
2. Постепенно предлагать разные задания, не торопить их с выполнением, поскольку они не могут активно работать с разнообразными заданиями.

3. Не торопиться с изменением неудачных формулировок при устных ответах, а стараться дать время на обдумывание.

4. Спрашивать ближе к концу урока, так как учащиеся с инертной нервной системой с трудом отвлекаются от предыдущих ситуаций.

5. Избегать ситуаций, когда от инертного нужно получить быстрый ответ на неожиданный вопрос.

6. Не заставлять отвечать новый, только что пройденный материал, а дать время на подготовку дома.

Список литературы:

1. Акимова, М.К., Козлова, В.Т. Психофизиологические особенности индивидуальности школьников: Учет и коррекция: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.К. Акимова, В.Т. Козлова. – М.: Академия, 2002. – 160 с.
2. Герасимов, В.П. Особенности учебной деятельности младших школьников в связи с подвижностью нервных процессов: автореферат дис. на соискание учен. степени канд. психол. наук. (19.00.02) / Акад. пед. наук СССР. Науч.-исслед. ин-т общей и пед. психологии. – М., 1976. – 22 с.
3. Методика «Код» // Психологическая диагностика: Научно-методический и практический журнал: Специальный выпуск: Диагностика природных особенностей человека / Ред. М.К. Акимова, В.Г. Колесников. – 2007. – №4. – С. 24-26.
4. Небылицын, В.Д. Основные свойства нервной системы человека. – М.: Просвещение, 1966. – 382 с.
5. Педагогическая энциклопедия Том 2: Ж-М: / [и др.]; ред. И.А. Каиров, Ф.Н. Петров, Ф.Ф. Королев. – М.: Советская энциклопедия, 1965. – 912 с.
6. Методика экспресс-диагностики свойств нервной системы по психомоторным показателям Е.П. Ильина (Теппинг-тест) / Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие. – Самара, 2001. – С.528-530.
7. Елисеев, О.П. Практикум по психологии личности. – СПб, 2000. – С. 184-185.

Влияние неблагоприятных и опасных метеорологических явлений на функционирование систем жизнеобеспечения населения на территории Калужской области в период с 2015 по 2019 год

К.В. Савина, Н.В. Ергольская

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В данной статье проведено исследование опасных природных явлений. Выделены основные аспекты прогнозирования природных опасностей и предотвращение ущерба. Проведен анализ опасных природных явлений, которые повлияли на функционирование систем жизнеобеспечения населения на территории Калужской области в период с 2015 по 2019 год.

Ключевые слова: опасные природные явления, прогнозирование, аварии, системы ЖКХ.

The impact of adverse and dangerous weather events on the functioning of life support systems in the Kaluga region in the period from 2015 to 2019

K.V. Savina, N.V. Yergolskaya

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

In this article, a study of natural hazards is conducted. The main aspects of predicting natural hazards and preventing damage are highlighted. The analysis of natural hazards that affected the functioning of life support systems in the Kaluga region in the period from 2015 to 2019.

Keywords: natural hazards, forecasting, accidents, housing and utilities systems.

Человечество веками накапливало знания об опасных природных явлениях. В последние годы наблюдается тенденция резкого изменения планетарного климата. Такие природные опасности, как смерч и штормовой ветер, «ледяной дождь», бесснежные зимы и т.п. становятся обычным явлением. Это зависит не только от роста опасностей природных явлений, но и от незащищенности и слабости общества. Человек изучает территории, которые подвергаются воздействию опасных факторов, но в тоже время создает объекты, которые усиливают природный риск [1,2].

В настоящий момент времени люди систематизировали большой объем информации об этих явлениях, изучили закономерности их развития, а меры, которые применяются для того, чтобы обеспечить защиту населения от этих опасностей, постоянно совершенствуются и развиваются. Из этого следует, что изучение опасных природных явлений – актуальное направление научных исследований, целью которых является прогнозирование и оценка риска, предотвращение или смягчение ущерба.

В современном мире существуют различные методы прогнозирования опасных явлений: анализ результатов мониторинговых наблюдений, историко-аналитические подходы, изучение и анализ предвестников этих явлений и т. д. Данные методы основаны на вероятностно-детерминированном подходе, который предполагает прогнозирование частоты проявления опасных процессов [4].

Исследование опасных явлений подразумевает систему наблюдения за природными процессами, которая включает в себя несколько служб мониторинга, осуществляемого разными ведомствами: Росгидромет, МЧС, РАН, МПР, Росатом и т. д. Мониторинг опасного природного явления включает оперативное получение информации о явлении, вызывающих его внешних воздействиях и влияющих на него факторах; анализ оперативно получаемой информации, математическое прогнозирование явления с использованием современных вычислительных средств и методов, сопоставление результатов моделирования с данными наблюдений. В случае, когда протекание реального события и прогностические оценки не указывают на его дальнейшее усиление и существенные негативные последствия, система мониторинга переходит в пассивный режим контроля явления [3].

Целью настоящей работы является оценка и анализ неблагоприятных и опасных метеорологических явлений, оказавших влияние на функционирование систем жизнеобеспечения населения на территории Калужской области в период с 2015 по 2019 годы.

Для данного исследования были использованы данные отдела «Мониторинга и прогнозирования» ГУ МЧС России по Калужской области за 2015–2019 гг. Учет данных производился по месяцам, годам и видам опасных природных явлений и аварий.

При исследовании наблюдений за опасными природными явлениями на территории Калужской области было выявлено: в 2015 году – 178 явлений, в 2016 – 199, в 2017 – 180, в 2018 – 175, в 2019 – 210. За пятилетний период распространенным явлением было усиление ветра до 17 м/с и выше – 389

случаев или 41,3% от общего числа зарегистрированных явлений (942). Менее распространенными явлениями были гололед, гололедица – 136 случаев (14,4%) и сильный мороз – 2 случая (0,2%). Частота таких явлений, как сильные осадки и гроза, не претерпевала существенных изменений в течение изучаемого периода наблюдений.

Следует отметить, что случаев усиления ветра больше наблюдалось в 2017 и 2019 годах, грозовых явлений в 2016, а гололед и сильные осадки – в 2019 году (рис.1).

Наибольшее количество чрезвычайных ситуаций в ЖКХ происходит в *системах электроснабжения*. На территории области наибольшее их количество было в 2015 году (86), наименьшее – в 2019 (1) (рис. 2). Основные аварии, которые происходили в период с 2015 по 2019 год – это короткие замыкания на линиях и в электрозащите, повреждения и обрывы линий электропередач, падение опор ЛЭП. Кроме технических причин, на работу электроэнергетических сетей могли оказывать воздействие и погодные условия (обледенение ЛЭП, обрыв проводов из-за сильного ветра, падение деревьев и различных конструкций на линии электропередач).

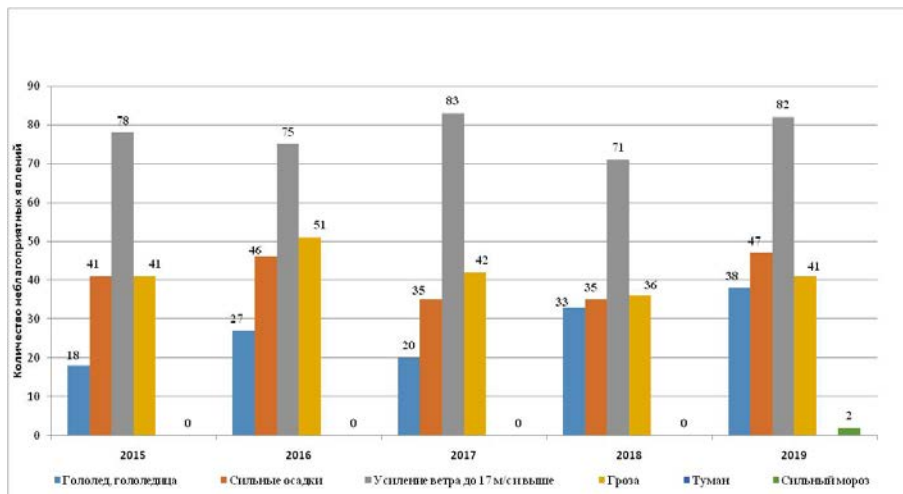


Рисунок 1 –Распределение основных видов неблагоприятных явлений в период с 2015 по 2019 годы

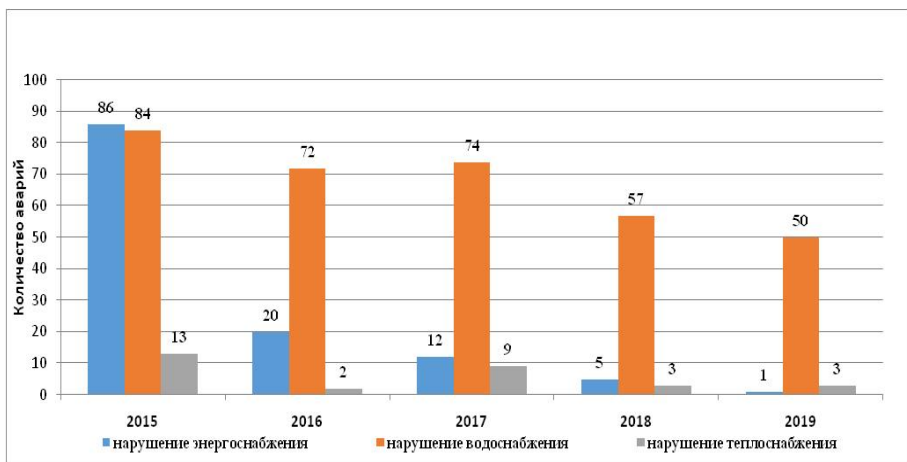


Рисунок 2 – Распределение основных видов аварий систем ЖКХ в период с 2015 по 2019 годы

Аварии в системах электроснабжения косвенно влияют на статистику аварий тепло- и водоснабжения. При отключении электричества прекращается работа водонасосных станций и ТЭЦ.

Основные аварии, происходящие в *системе водоснабжения*, – это порыв и утечка водовода, замерзание воды в трубе, гниение труб и баков.

Причинами, способствующими этим авариям, могла быть деформация трубопровода в результате температурных колебаний, а также нарушение прочности труб из-за коррозии вследствие проседания переувлажненного грунта в период межсезонья. Наибольшее количество аварий в водоснабжении и теплоснабжении пришлось на 2015 год – 84 и 13 соответственно, а наименьшее – на 2019 год – 50 и 3 соответственно (рис. 2).

Большое влияние на возникновение аварийных ситуаций оказывают опасные природные явления в период отопительного сезона. С мая по сентябрь аварий в системах ЖКХ происходит меньше, хотя количество неблагоприятных явлений в этот период года увеличивается (рис. 3).

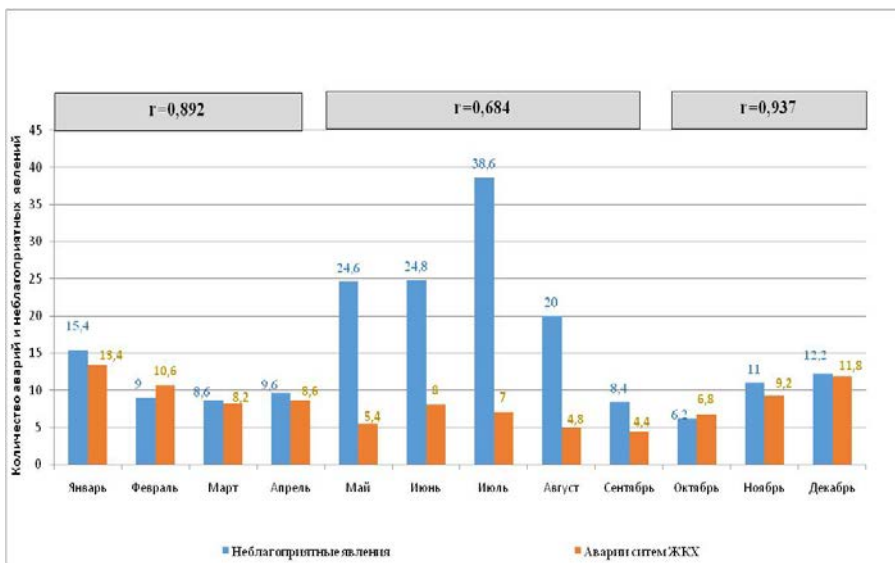


Рисунок 3 – Распределение среднего количества неблагоприятных явлений и аварий систем ЖКХ по месяцам

Выводы:

1. В период с 2015 по 2019 год в Калужской области наблюдалась тенденция к уменьшению количества аварий в системе ЖКХ, связанных с воздействием опасных природных явлений.

2. В течение исследуемого периода наблюдений наиболее распространенным опасным явлением было усиление ветра до 17 м/с и выше.

3. Большое влияние на возникновение аварийных ситуаций в системе ЖКХ оказывают опасные природные явления в период отопительного сезона.

4. Для снижения аварийных ситуаций в системах ЖКХ следует уделить особое внимание прогнозированию и мониторингу опасных явлений.

Список литературы:

1. Бедрицкий, А.И., Коршунов, А.А. и др. Опасные гидрометеорологические явления, вызываемые ветром и их влияние на экономику России// Метеорология и гидрология. – 2001. – № 2. – С. 5-16.
2. Эколого-географические основы оценки взаимодействия природы и общества: автореферат дис. ... доктора географических наук: 25.00.36 / Ин-т вод. и экол. проблем СО РАН. – Барнаул, 2002. – 49 с.

3. Доценко, С.Ф., Иванов, В.А. Морские катастрофические явления Азовско-Черноморского региона // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2011. – №24. – С. 209-218.
4. Управление риском: Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. – М.: Наука, 2000. – 431 с

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

Медицинские аспекты здоровой среды

УДК 613.7

**Гигиенический аспект адаптации иностранных студентов
в КГУ им. К.Э. Циолковского**

Э.Р. Аль-Шадади

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – кандидат биологических наук Н.Б. Лобода*

В статье рассматривается проблема адаптации иностранных студентов-медиков в Калужской области. Автором проанализирован, в частности, гигиенический аспект адаптации обучающихся из зарубежных стран в КГУ им. К.Э. Циолковского.

Ключевые слова: иностранные студенты, обучение, режим дня, организация труда и отдыха, питание.

**Hygienic aspect adaptation of foreign students
in KSU named after K.E. Tsiolkovsky**

E.R. Al-Shadadi

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – PhD of Biology N.B. Loboda*

The article examines the problem of adaptation of foreign medical students in Russia. The author analyzed, in particular, the hygienic aspect of the adaptation of students from foreign countries to KSU named after K.E. Tsiolkovski.

Keywords: foreign students, training, daily routine, organization of work and recreation, food.

Иностранные студенты, обучающиеся в России, и в частности в КГУ им. К. Э. Циолковского, имеют большую мотивацию к адаптации, так как они приехали получить знания и образование. Количество желающих получить высшее образование в России растет, но успех обучения иностранных студентов зависит от успешности адаптации к культурной, социальной среде, климату и условиям проживания в России.

На тему адаптации иностранных студентов к условиям принимающей стороны написано много статей, и проведены исследования в разных регионах. Однако цель данной работы – выяснить особенности гигиенических аспектов проживания и обустройства конкретных иностранных студентов в Калужской области, а именно в КГУ им. К. Э. Циолковского.

Изучая медицину в этом университете, мы поняли, какое огромное значение для адаптации иностранного студента, его мотивации к учебе и освоения новых знаний имеют условия проживания, доступная медицинская помощь, возможность заниматься спортом, доступность продуктов питания и их качество, чистая вода, условия для работы и отдыха, окружающая среда, преподаватели, товарищи по группе.

Студенты, обучающиеся за рубежом, всегда испытывают трудности в адаптации к нормам и ценностям принимающей культуры. В России давно и успешно обучаются медицине представители разных этносов, и результат их обучения – диплом врача независимо от этнического стереотипа, здоровьесохраняющего поведения, навыков народного целительства, гигиенических норм и правил, характерных для каждого этноса, вероисповедания и т.п.

Часто именно состояние здоровья иностранного студента может оказаться помехой в достижении получения высшего образования. Более того, приобретенные за годы учебы болезни могут снизить престиж будущего врача в собственной стране, сделать его неконкурентоспособным на рынке предоставления медицинских услуг. Поэтому зачастую суровый климат России, особенности национальной кухни, быта, боязнь не толерантного отношения к себе, естественно, снижает интерес молодежи за рубежом к получению высшего медицинского образования в России.

Студентов отличают от всех других категорий населения особый социальный статус, специфические условия учебной деятельности, быта и образа жизни, делая эту группу чрезвычайно уязвимой в социальном плане и подверженной влиянию негативных факторов общественной жизни. Кроме того, специфика обучения в медицинском вузе неоднократно подчеркивалась

как российскими, так и зарубежными авторами. У студента-медика – самый продолжительный рабочий день, длинные транспортные перемещения по городу из-за особенности расположения клинических баз, необходимость работы после учебы в библиотеке, на кафедрах с препаратами, работа в контакте с больными, ночные дежурства и как следствие этого – неизбежный плотный график взаимодействия и контактов с местным населением, достаточно длительное пребывание на улице в условиях сурового климата.

По данным российских научных исследований, более чем у 20 % зарубежных учащихся имеются серьезные проблемы социализации в новых условиях обучения, поэтому нам было интересно, как обстоят дела в этом плане у студентов-иностранцев в КГУ им. К.Э. Циолковского.

Естественно, что процесс адаптации будет протекать успешно, только если личность физически, социально и психически здорова. Исходя из этих постулатов, мы и провели исследование в виде анкетирования среди иностранных студентов, обучающихся в КГУ.

Среди основных элементов, формирующих целостный комплекс здоровьесбережения студента, выделяют внешние и внутренние элементы.

К внешним элементам относятся:

1. Условия жизни студента.
2. Наличие материальной возможности и свободного времени для укрепления здоровья и связанной с ними соответствующей инфраструктуры (спортивные сооружения, площадки, спортивные секции, места отдыха, парки, скверы и т.д.).
3. Наличие возможности систематического прохождения диспансеризации и также соответствующей инфраструктуры (медицинские учреждения, диагностические центры и т.д.).
4. Общественное мнение и отношение общества к проблеме здоровьесбережения и здоровому образу жизни.
5. Источники получения знаний и навыков по здоровьесбережению.

К внутренним элементам относятся:

1. Конкретные личные показатели здоровья студента.
2. Образ жизни и привычки.
3. Мотивация студента к здоровому образу жизни.
4. Знания о здоровье и навыки здоровьесбережения.

Как показали наши исследования, среди иностранных студентов наиболее распространены:

1. Заболевания органов полости рта (кровоточивость десен наблюдалась у 25 % обследуемых)

2. Заболевания органов пищеварения, а именно: жалобы на нарушение акта пищеварения наблюдались у 15 % обследуемых.

3. Отклонения массы тела от нормы, были незначительные и наблюдались в крайнем своем проявлении только у 2 обследуемых (ожирение и недостаток веса)

4. Стресс. Это явление, к сожалению, наблюдалось среди 60 % обследуемых и, анализируя причины, мы поняли, что это связано не только с трудностями обучения, недостаточным владением русским языком, но и неумением организовать распорядок дня, свой быт, личными качествами человека, где большую роль играет личностное умение общаться, ладить с окружающими, умение работать в команде.

5. Вредные привычки. Нас порадовало то, что студенты, обучающиеся в КГУ, не подвержены вредным привычкам, в частности потреблению ЛС, наркотических, алкогольных или табачных изделий.

Анализируя ответы в анкетах, касающиеся внешних элементов здоровьесбережения, было выяснено:

– 95 % опрошенных считают условия проживания отличными, и только 5% опрошенных считают условия проживания хорошими;

– 87 % опрошенных считают, что возможностей для укрепления здоровья и отдыха в виде соответствующей инфраструктуры (спортивные сооружения, площадки, спортивных секции, места отдыха, парки, скверы и т.д.) имеется в большом количестве, и 13 % опрошенных считают, что их недостаточно. При этом у более 78 % опрошенных нет времени для занятий спортом и отдыха;

– 100 % опрошенных заявили, что имеются хорошие возможности для периодической проверки показателей здоровья и соответствующая инфраструктура (медицинские учреждения, диагностические центры и т.д.);

- 97 % опрошенных заявили, что отношение общества к проблеме здоровьесбережения и здоровому образу жизни в России хорошее. Более того, все студенты-медики оказались вовлечены в общественную работу по ЗОЖ, однако около 5 % опрошенных высказались, что во время проведения этой работы столкнулись с нетолерантным к себе отношением, и возникшая проблема была решена только благодаря вмешательству присутствующих рядом товарищей по группе.

После итогом проведения анкетирования мы предлагаем следующие практические рекомендации:

1. ввести в практику ежегодное обследование студентов-иностранцев для выявления факторов, затрудняющих процесс их адаптации и социализации на первом этапе пребывания в новых условиях обучения и в целях разработки индивидуальной программы оздоровления организовать медико-биологические исследования. Эту работу могут провести сами студенты в рамках студенческого научного общества под руководством одного из преподавателей.

2. Создать электронную версию «Паспорта здоровья», содержащего данные о физическом и психологическом состоянии иностранных учащихся.

3. Привлечь студентов принимающей стороны к оказанию практической помощи студентам-иностранцам в сфере получения навыков для решения бытовых проблем в условиях российских реалий. Обследование показало, что все необходимое для решения бытовых проблем по месту проживания у студентов-иностранцев есть, но у многих отсутствует либо желание, либо умения справляться с бытовыми проблемами.

4. Организация и проведение спортивных соревнований, национальных праздников с целью формирования активной жизненной позиции и снятия некоторой доли отчужденности между представителями разных этносов.

При успешной организации вышеперечисленных мероприятий процесс здоровьесбережения, социализации, на наш взгляд, будет протекать более эффективно и результат обучения иностранных студентов за счет снижения здоровьезатратности, и, следовательно, повышения ценности полученных результатов образовательной деятельности будет намного выше.

Необходимо отметить и то, что адаптация студентов к учебному процессу будет успешной только в том случае, когда обозначенная специфика учебной деятельности и обоснованные критерии адаптации студентов к учебному процессу вуза будут сопровождаться доброй волей и усилиями самих иностранных студентов к самообразованию, сохранению своего здоровья и налаживанию контактов с местным населением и студентами-аборигенами.

Очень часто иностранные студенты живут в кругу своих соотечественников, общаясь только между собой и на родном языке. Это не только не способствует адаптации студентов-иностранцев, но и самых отрицательных образом сказывается на их знании языка, обычаях и культурных ценностей принимающей стороны.

Таким образом, в целях быстрой адаптации в другой стране иностранному студенту необходимо заранее начать изучение ее языка, норм общения и условий быта, а также ознакомиться с традициями и особенностями культуры. Тогда процесс адаптации не вызовет трудностей и пройдет намного быстрее.

Список литературы:

1. Архангельский, В.И. Гигиена. Compendium: учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060101.65 "Лечебное дело" дисциплины "Гигиена с основами экологии человека. Военная гигиена" / В. И. Архангельский, П. И. Мельниченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 386 с.
2. Большаков, А.М. Общая гигиена: учебное пособие для системы послевузовского образования врачей / А. М. Большаков, В. Г. Маймулов. - 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 820 с.
3. Румянцев, Г.И. Общая гигиена / Г.И. Румянцев, Е.П. Вишневская, Т.А. Козлова. – М.: Медицина, 1985. – 432 с.

Влияние фастфуда на здоровье населения

Д.А. Астахова, А.Н. Романова

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрена проблема влияния фастфуда на здоровье человека, представлены результаты опроса обучающихся КГУ им. К.Э. Циолковского на предмет употребления фастфуда.

Ключевые слова: фастфуд; гигиена питания; рациональное питание; транс-жиры; акриламид; атеросклероз; сахарный диабет; ожирение; онкология; гипертония.

The impact of fastfood on public health

D.A. Astakhova, A.N. Romanova

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article discusses the problem of the impact of fast food on human health, presented the results of a survey of students of KSU them. K.E. Tsiolkovsky for the use of fast food.

Keywords: fastfood; food hygiene; balanced diet; trans fats; acrylamide; atherosclerosis; diabetes; obesity; oncology; hypertension.

В наше время мировое производство фастфуда растет достаточно быстрыми темпами. У населения всё больше возрастает интерес к ресторанам быстрого питания. Опрос, проведенный институтом ресторанных технологий в городах-миллионниках [6], показывает, что 59% представителей контрольной выборки (выборка – 500 человек активного возраста в каждом городе-миллионнике) могут назвать не менее 10 брендов фастфуда, которые им хорошо известны и которые они потребляют не реже раза в месяц.

Самая частая причина [6], по которой люди выбирают фастфуд, – это нехватка времени на полноценный прием пищи (33%); на втором месте стоит отсутствие возможности перекусить в другом месте (28%); 26% просто нравится такая еда; менее значимы атмосфера (18%), месторасположение и график работы (16%). Наименьшее влияние на выбор формата оказывают цена (7%), качество пищи (3%), наличие дополнительных услуг, например, доступа в Интернет (1%). Еще 3% сообщили, что им просто безразлично, где питаться.

Высокий темп современной жизни, нехватка времени на полноценный прием пищи приводят к тому, что заведения быстрого питания набирают популярность. Частое употребление фастфуда может приводить к ряду заболеваний, в первую очередь – нарушению обмена веществ, ожирению, атеросклерозу [6].

Цель настоящей работы заключается в изучении основ рационального питания и сопоставлении его с употреблением фастфуда по качеству и влиянию на организм человека, определении причины и частоты употребления студентами КГУ им. К.Э. Циолковского фастфуда.

Задачи работы:

1. Изучить основы рационального питания, необходимость следования ему.
2. Определить категории продуктов питания, относящихся к фастфуду.
3. Рассмотреть влияние фастфуда на здоровье человека.
4. Изучить и сравнить меню ресторана быстрого питания и столовой КГУ им. К.Э. Циолковского.
5. Провести анкетирование на предмет употребления фастфуда в студенческой среде.

В исследовании использовались данные по содержанию нутриентов и их калорийности в продуктах питания одного из ресторанов быстрого питания, предлагаемые потребителям, а также соответствующая информация из меню столовой КГУ им. К.Э. Циолковского. В опросе участвовало 50 студентов КГУ им. К.Э. Циолковского в возрасте от 20 лет до 21 года.

Гигиена питания – наука о закономерностях и принципах организации рационального (оптимального) питания здорового и больного человека [3].

В гигиене питания выделяют 4 вида питания [2, с. 116]:

- 1) Рациональное питание. Предназначено для здоровых людей и направлено на профилактику алиментарных заболеваний.
- 2) Превентивное питание. Его получают люди из групп риска с целью профилактики заболеваний неспецифической природы (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца и др.).
- 3) Лечебно-профилактическое питание. Обладает защитным действием и направлено на предупреждение профессиональной патологии у работающих во вредных условиях труда.
- 4) Лечебное питание. Предназначено для больных с целью восстановления нарушенного болезнью гомеостаза и деятельности функциональных систем.

Остановимся подробнее на рациональном питании по К.С. Петровскому [7, с. 148]. Основными элементами рационального питания являются сбалансированность и правильный режим питания. Сбалансированным называют питание, в котором обеспечены оптимальные соотношения пищевых и биологически активных веществ, способных проявить в организме максимум своего полезного биологического действия. При сбалансированном питании предусматриваются оптимальные количественные и качественные взаимосвязи основных пищевых и биологически активных веществ – белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов. В действующих рекомендациях [7 с. 149] принято соотношение белков, жиров и углеводов соответственно 1:1,2:4,6. Под «режимом питания» [7, с. 157] понимается кратность приема пищи в течение дня и количественное распределение пищи по отдельным её приемам. Основными принципами рационального режима питания являются: учащение приемов небольших количеств пищи, полное исключение приемов большого количества пищи, исключение длительных промежутков между приемами пищи. Очевидно, несоблюдение режима питания отрицательно сказывается на состоянии организма.

Слово «фастфуд» в переводе с английского (fast food) обозначает «быстрая еда». Существует несколько разновидностей фастфуда [9]:

- 1) Блюда, которые готовятся в ресторанах быстрого питания: картофель фри, различные бургеры.
- 2) Продукты, которые достаточно развести кипятком: супы, каши, лапша.
- 3) Мелкие закуски, которые продаются в магазинах: чипсы, сухарики, газированные напитки и т.д.

В целом фастфуд – это то, что можно употребить на ходу, не используя столовых приборов.

Бытуем мнение, что регулярное употребление продуктов быстрого питания приводит к ряду негативных последствий, которые наносят серьезный вред здоровью населения. Например, такое питание не является рациональным, так как не сбалансированы оптимальные количественные и качественные взаимосвязи основных пищевых веществ: белков, жиров и углеводов. Также, питаясь фастфудом, становится невозможно придерживаться правильного режима питания. Несоблюдение всех этих принципов повышает риск развития серьезных заболеваний: атеросклероза,

ожирения, сахарного диабета и даже онкологии. Рассмотрим составляющие этого мнения.

По данным Еганян Р.А. [4], атеросклероз является предшественником всех сердечно-сосудистых заболеваний и, как показывает практика, гораздо чаще становится проблемой людей, которые питаются фастфудом.

В настоящее время определены три принципиальные детерминанты высокого риска развития атеросклероза: высокие уровни холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), а также аполипопротеина В (апо-В), преобладание в спектре ЛПНП мелких плотных частиц и низкие значения холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП) [4].

ХС ЛПНП – воскоподобные жиры, которые могут оседать на стенках артерий, что и приводит к атеросклерозу [4]. Показатели ХС ЛПНП увеличиваются в том случае, если в рационе присутствует чрезмерное количество продуктов с высоким содержанием трансжиров [4].

Трансжиры – ненасыщенные жирные кислоты, которые затвердевают в процессе гидрирования, они также известны как гидрогенизированные или частично гидрогенизированные растительные масла. Эти масла используют для приготовления фастфуда [8].

Также быстрое питание способствует развитию ожирения [10]. Связано это с тем, что пища высококалорийная, содержит много жиров и мало клетчатки. И именно из-за недостатка целлюлозы, пища тяжело усваивается, а это в свою очередь приводит к отложению жира в тканях [10].

Ожирение сопровождается развитием инсулинорезистентности (ИР), которая является основным патогенетическим механизмом развития сахарного диабета 2-го типа [5].

Предполагают, что фастфуд может провоцировать онкологические заболевания, например, картофель фри, гамбургеры содержат в большом количестве канцероген акриламид [1]. При нагревании выше 120°C акриламид образуется в любых продуктах, содержащих крахмал, чаще и больше – в растительной пище – в корнеплодах, зерне, орехах и т.д. [1]. Например, его содержат кофейные зерна (после обжарки), шоколад (какао-бобы после обжарки), жареный картофель, картофель-фри и чипсы, сушеные ягоды и сухофрукты (высушенные при высокой температуре), сухарики, печенье, бисквиты [1].

Среди факторов риска, связанных с акриламидом, обычно называют генотоксичность, а также его возможное воздействие на гормональный баланс [1].

Пока окончательные выводы не сделаны, Национальный институт рака (США) рассматривает акриламид в качестве «потенциального канцерогена», а Всемирная организация здравоохранения рекомендует проведение дополнительных исследований для того, чтобы установить степень возможного риска [1].

Для улучшения вкусовых качеств и развития у потребителя привыкания производители добавляют в хлебобулочные изделия большое количество натрия [1], чрезмерное потребление которого приводит к нарушению работы почек, а это в свою очередь приводит к повышению артериального давления, что может стать причиной развития гипертонии. Также избыток натрия способствует появлению отёков [11].

Сравним меню в ресторане быстрого питания и в столовой КГУ им. К.Э. Циолковского. Стандартный обед в ресторане быстрого питания представлен в таблице 1, стандартный обед в столовой университета показан в таблице 2.

По результатам сравнения калорийность обеда в ресторане быстрого питания превышает калорийность обеда в столовой КГУ в 2,9 раз. Очень высокая калорийность – это первый и один из самых весомых недостатков фастфуда. Очевидно, что производитель добавляет в блюда много жира и сахара для того, чтобы улучшить вкусовые качества своего продукта.

Второй недостаток фастфуда – высокое содержание жиров. Их количество в стандартном обеде ресторана быстрого питания в 3,5 раз выше, чем в обеде из столовой КГУ. Жиры, несомненно, нужны организму. Они выполняют защитную, энергетическую, строительную и др. функции. Но избыток жиров в рационе может приводить к набору веса.

Расчет по формуле Харриса-Бенедикта [12] показывает, что суточная норма калорий для поддержания основного обмена, например, для мужчины 20 лет, массой тела 75 кг, длиной тела 170 см составляет 2000 ккал, а потребность в нутриентах в сутки следующая: белков – 215 г, жиров – 50 г, углеводов – 240 г.

Таблица 1 – Стандартный обед в ресторане быстрого питания

Наименование блюда	Калорийность блюда			
	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность
Биг Тейсти	48	51	50	850
Картофель фри	5	16	38	315
Молочный коктейль	10	10	68	400
ИТОГО	63	77	156	1565

Таблица 2 – Стандартный обед в столовой КГУ им. К.Э. Циолковского

Наименование блюда	Калорийность блюда			
	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность
Овощной салат	2	4	3	80
Суп-харчо	4	5	9	120
Гречка отварная	10	3	70	110
Котлета куриная	18	10	10	180
Морс клюквенный	0	0	20	50
ИТОГО	34	22	112	540

Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что калорийность обеда в ресторане быстрого питания близка к норме калорий за сутки, а количество жиров вовсе превосходит суточную норму. Кроме того, такой обед не обеспечит организм энергией до конца дня, и чувство голода вернется гораздо быстрее.

Среди студентов Калужского государственного университета был проведен опрос на предмет употребления фастфуда. Предварила опрос беседа о содержании понятия «фастфуд».

На рисунке 1 представлены результаты опроса: 56% употребляют фастфуд чаще 1 раза в неделю; 28% – чаще 1 раза в месяц; 14% – 1 раз в 2 месяца; только лишь 2% вовсе не употребляют фастфуд. Исследования показали, что больше половины испытуемых употребляют фастфуд чаще 1

раза в неделю, что может привести к негативным последствиям для их здоровья.



Рисунок 1 – Частота употребления фастфуда среди студентов КГУ им. К.Э. Циолковского

Основная причина употребления фастфуда, названная студентами – недостаток времени на приготовление полноценного обеда. Также в ходе исследования выяснилось, что 48% студентов предпочтут обед не в столовой университета, а в сети ресторанов быстрого питания.

Из этого можно сделать вывод, что современное общество ввиду постоянной занятости в большей степени полагается на быстрое питание, но при этом не оценивает риски, которые могут нанести серьезный вред его здоровью.

Список литературы:

1. Акриламид – сравнительно новый повод для беспокойства сторонников здорового питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medportal.ru/mednovosti/kak-s-edat-menshe-akrilamida-i-pochemu-eto-vazhno/>.
2. Бурак, И.И. Общая гигиена. Часть I: учебное пособие. – Витебск, 2017.
3. Гигиена питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vmede.org/sait/?id=Gigiena_compedenium_arxangelskii_2012&menu=Gigiena_compedenium_arxangelskii_2012&page=6.

4. Еганян, Р.А. Диета и статины в профилактике ишемической болезни сердца/ Р.А, Еганян// Российский медицинский журнал. – 2014. – № 2. – С. 112.
5. Сагирова, Р.И. Инсулинорезистентность – основа сахарного диабета 2-го типа/ Р.И. Сагирова, А.Ф. Вербовой// Российский медицинский журнал. – 2017. – №14. – С. 1039 -1042.
6. Общепит в вопросах и ответах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.reste.ru/pages/obchepit_95.html.
7. Петровский, К.С. Гигиена питания: учебное пособие. – М., 1982.
8. Трансжиры и холестерин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://doctor-test.ru/trans-zhiry-i-holesterin>.
9. Что такое фастфуд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fwww.missfit.ru%2Ffood%2Ffast_food_eto_vred%2F.
10. Конь, И.Я. Педиатрическая диетология: основные направления и достижения / Российский медицинский журнал. – 2013. – №25. – С. 1209.
11. Почему фастфуд вреден для организма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chastnosti.com/pochemu-fastfud-vreden-dlya-organizma.html>
12. Формула Харриса-Бенедикта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://10diet.ru/kalkulyator-kalloriy.html>.

Валеология и профилактика СЭВ

А.А. Бунакова, М.В. Аршанский

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье дано определение и симптоматика синдрома эмоционального выгорания (далее – СЭВ). Выделены причины появления у людей СЭВ, представлены методы профилактики и лечения данной психологической патологии, показаны модели помощи людям с данным синдромом, а также указаны меры для «самопомощи» человеку, определившему у себя симптом эмоционального выгорания.

Ключевые слова: синдром эмоционального выгорания, СЭВ, самоактуализация, профилактика и лечение СЭВ, профессионализация.

Healthy lifestyle and prevention of EBS

A.A. Bunakova, M.V. Arshansky

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article defines and symptoms of emotional burnout syndrome (more - SEV). The reasons for the appearance of SEV in people are highlighted, methods of prevention and treatment of this psychological pathology are presented, models of assistance to people with this syndrome are shown, as well as measures for "self-help" to the person who has determined the symptom of emotional burnout.

Keywords: burnout syndrome, EBS, self-actualization, prevention and treatment of EBS, professionalization.

Синдром эмоционального выгорания – патологический процесс, характеризующийся эмоциональным, психическим и физическим истощением организма, в основном возникающим в трудовой сфере и из-за проблем личностного характера.

Данный патологический процесс свойственен людям, чья работа заключается в постоянном взаимодействии с другими людьми (доктора, учителя, работники социальной сферы, менеджеры). Зачастую СЭВ связан с трудностями в сфере работы, однако также синдром может наблюдаться у молодых мам, домохозяйек и проявляется он потерей интереса к своим обязанностям. Опираясь на статистику, синдром наблюдается у людей,

которые ежедневно имеют дело с человеческим фактором, например, медицинские и педагогические работники [2, с.18].

Выделяют две главные причины появления СЭВ – объективная и субъективная. К субъективным причинам относятся: индивидуальные особенности человека; возрастные особенности; система жизненных ценностей; индивидуальное отношение к выполнению какого-либо вида деятельности; завышенный уровень ожиданий от трудовой деятельности; высокий порог моральных принципов; проблема отказа в случае необходимости. К объективным причинам относятся: увеличение нагрузок на работе; неполное понимание своих обязанностей; неадекватная социальная и/или психологическая поддержка.

Объективные причины напрямую связаны со служебными обязанностями человека. В зону риска попадают люди, злоупотребляющие спиртными или энергетическими напитками, с никотиновой зависимостью. Таким способом они стараются максимизировать работоспособность в случае неприятностей на работе. Однако вредными привычками можно лишь усугубить положение [1, с. 34]. Любая личность может приобрести синдром такого типа. Это может спровоцировать нехватка понимания и отсутствие поддержки со стороны близких, вследствие чего человек просто перегружает себя работой.

В учебно-исследовательской работе нас интересовали более всего врачи и учителя. Ограниченность проведением уроков и ответственность перед руководителем организации зачастую провоцируют психическое расстройство. Мигрени, беспокойный сон, изменения веса, сонливое состояние на протяжении суток – всему этому способствует синдром эмоционального выгорания у педагогов и медиков. Также возможно проявление равнодушия к ученикам, сопутствующее агрессией, бесчувственностью и отсутствием желания проникнуться проблемами подростков.

Раздражительность изначально проявляется в скрытой форме, затем доходит и до неприятных, конфликтных ситуаций. Некоторые закрываются в себе и прекращают контактировать с друзьями и родственниками. При развитии синдрома данного типа у учителей немаловажными являются внешние и внутренние факторы. К внешним факторам относится: ответственность за учебный процесс; ответственность за эффективность проделанной работы; нехватка необходимого оборудования.

К внутренним факторам можно отнести дезориентацию индивидуальности и эмоциональную отдачу [2, с. 20]. Психология заболевания у педагогов отмечается повышенным уровнем агрессии, враждебным настроем к окружающим, как следствие – изменением манеры поведения в негативную сторону, подозрительностью и недоверием к близким и коллегам по работе, обидой на весь мир.

Синдром эмоционального выгорания у медицинских работников характеризуется стрессами, ночными дежурствами, ненормированным графиком, необходимостью постоянного повышения квалификации. Умение проводить разгрузку, правильно организовать отдых и трудовую деятельность залог профилактики возникновения «эмоционального выгорания».

Важнейшим принципом предотвращения синдрома «сгорания» является соблюдение требований психогигиены самим работником. Главными направлениями, предотвращающими «выгорание» специалистов, являются:

1. Развитие знаний, навыков и умений.
2. Улучшение условий труда и отдыха.
3. Развитие содержания труда.
4. Развитие средств труда.
5. Развитие мотивации.
6. Изменение оплаты труда.
7. Социальная защита.
8. Система психологической разгрузки, снятие напряжения после рабочего дня.
9. Система улучшения психологического климата в коллективе [1, с. 35].

Доминирующими факторами сохранения психического здоровья и профессионального развития персонала являются 1-я, 3-я и 9-я. Это объясняется следующими обстоятельствами. Во-первых, в последнее время появились большие возможности для получения высшего образования (в том числе и второго), повышения квалификации. Во-вторых, содержание труда, выполняемого различными работниками, более или менее отстоялось в связи со становлением самой системы как сферы трудовой занятости. Однако наряду с этим общим процессом существуют типичные проблемы, которые требуют «развивающих решений»: более точное распределение должностных задач, обязанностей и прав; исключение дублирования при выполнении

функций; усталость, наступающая от физических и психологических нагрузок, и др. В-третьих, посильной оказалась проблема улучшения психологического климата в коллективе. В значительной мере это происходит благодаря «нарыванию» ситуации «Если не мы, то кто?».

Постоянно работать в психологическом дискомфорте оказывается довольно тяжело, и люди стремятся привести в действие неформальные рычаги влияния на отношения между собой, чтобы вывести их на более высокий или, по крайней мере, «компромиссный» уровень. Психологический профессиональный отбор имеет большое психогигиеническое значение в работах связанных со сложными условиями (риск, длительная изоляция, замкнутость пространства, тяжёлые климатические условия).

Но психотравмирующие факторы, которые могут привести к невротизации, имеются и в обычных широко распространённых профессиях, где отбор практически не проводится – это специалисты по социальной работе и психологи, чей труд требует профессионально значимые качества. Немногие люди испытывают желание лицом к лицу сталкиваться с несчастьем других. Желание помогать не следствие стремления к власти. Важно обладать профессионально значимыми качествами, чтобы в процессе помощи другим предотвратить собственное «самоистребление».

Важное значение имеют такие психоаналитические качества, как самоконтроль, самооценка, а также стрессоустойчивые качества, физическая тренированность, самовнушаемость, умение переключаться и управлять своими эмоциями. Чрезвычайно важным для работника является навык самообладания, который рассматривается в психологии как показатель социальной и эмоциональной зрелости личности. Следует подчеркнуть, что самообладание – это не столько качество личности, сколько процесс управления своим поведением в экстремальной ситуации. В связи с тем, что работнику часто приходится бывать именно в таких ситуациях, ему необходимо специально развивать в себе способности и навыки самообладания. Существует также немало конкретных способов преградить путь «синдрому выгорания».

– культивирование других интересов, не связанных с работой, наилучшее решение этой проблемы состоит в том, чтобы сочетать работу с учебой, исследованиями, написанием научных статей;

– внесение разнообразия в свою работу, создание новых проектов и их реализация без ожидания санкционирования со стороны официальных инстанций;

– поддержание своего здоровья, соблюдение режима сна и питания, овладение техникой медитации;

– удовлетворяющая социальная жизнь; наличие нескольких друзей (желательно других профессий), во взаимоотношениях с которыми существует баланс;

– стремление к тому, чего хочется, без надежды стать победителем во всех случаях и умение проигрывать без ненужных самоуничужения и агрессивности;

– способность к самооценке без упования только на уважение окружающих;

– открытость новому опыту;

– умение не спешить и давать себе достаточно времени для достижения позитивных результатов в работе и жизни;

– чтение не только профессиональной, но и другой хорошей литературы просто для своего удовольствия без ориентации на какую-то пользу;

– участие в семинарах, конференциях, где предоставляется возможность встретиться с новыми людьми и обменяться опытом;

– периодическая совместная работа с коллегами, значительно отличающимися профессионально и личностно;

– участие в работе профессиональной группы, дающее возможность обсудить возникшие личные проблемы, связанные с консультативной работой;

– хобби, доставляющее удовольствие [1, с. 37].

Учет индивидуальных особенностей также позволяет оптимизировать учебную и профессиональную деятельность, помогает выработке индивидуального стиля деятельности, а, следовательно, снижает риск развития СЭВ. Но сам по себе он не дает максимальной эффективности и не всегда возможен. Поэтому следует целенаправленно формировать значимые для деятельности свойства личности, а при необходимости одновременно проводить психологическую коррекцию.

Эти два процесса в большинстве случаев тесно связаны; однако идеальным является случай, когда можно обойтись без предварительной коррекции. Для этого надо начинать целенаправленное формирование личности как можно раньше, что позволяет избежать закрепления нежелательных черт. В оптимальном случае при ярко выраженных

способностях оно может быть начато еще в детстве подбором соответствующих спортивных занятий и воспитательной работы.

Однако формирование личности является лишь одной из составляющих процесса гармоничного становления целостной личности профессионала. Этот процесс не должен ограничиваться рамками профессиональной деятельности. Особенно важна возможность творческого самовыражения. Поскольку основной способ бытия личности – развитие, профессиональная деятельность должна постоянно ставить перед человеком новые задачи. «Застревание» на одном профессиональном уровне, даже при очень высокой эффективности деятельности, как бы консервирует личность: исчезает один из важнейших стимулов ее развития – противоречие между высокой интегральной оценкой себя как профессионала и более низкой оценкой выполнения отдельных профессиональных задач.

В этом случае чаще всего личность встает на путь постепенной потери профессионализации. Если человек потеряет профессионализацию, это прямой путь к появлению симптома эмоционального выгорания. Профессионализация – целостный непрерывный процесс становления личности специалиста, который начинается с момента выбора и принятия будущей профессии и заканчивается, когда человек прекращает активную трудовую деятельность. В литературе рассматриваются различные аспекты профессионального становления личности.

Особое внимание уделяется также разработке методов и приемов преодоления профессиональных деструкции и кризисных ситуаций как методу профилактики СЭВ. Обязательным условием профессионального развития личности является осознание ею приемов профессионального самосохранения, которое рассматривается как способность личности противостоять негативно складывающейся социально-профессиональной ситуации, максимально актуализировать профессионально-психологический потенциал (в условиях дестабилизации профессиональной жизни), противостоять профессионально обусловленным кризисам, стагнации, деформациям, а также готовность к профессиональному самоизменению.

В работах исследователей по созданию программ профессионального самосохранения, ориентирующихся на гуманистический подход в психологии, опираются на теорию самоактуализации и самореализации личности А. Маслоу, предложены следующие приемы профессионального самосохранения.

1. Реализация намеченного профессионального плана (сценария профессиональной жизни).

2. Преодоление дезинтегрированного сознания (то есть вытеснение так называемых «мотивов ложной самоактуализации», которые порождают несбыточные цели, мечты в ущерб стабильной целостности человека).

3. Активная позиция в профессиональной жизни.

4. Готовность к постоянному самоизменению, лабильность установок.

5. Знание собственной индивидуальности и использование ее в профессиональной жизни.

6. Освоение индивидуальной системы адекватных средств преодоления негативных состояний.

7. Противодействие профессиональному старению [3, с. 20].

Особое внимание уделяется приему самосохранения, обозначенному как реализация намеченного профессионального плана. Личный профессиональный план является важным регулятором профессионализации личности, обобщая ее представления о целях и перспективах профессиональной деятельности, основных этапах, путях и средствах ее достижения, возможных препятствиях и способах их преодоления. Наличие четкой и осознанной жизненной перспективы дает человеку мощные стимулы к творчеству, рождает оптимистическое мироощущение, формирует интерес к будущему как полю самореализации.

В работе по формированию личностно - и социально-значимых стратегий профессиональной деятельности большое значение имеет использование биографического метода, побуждающего человека к анализу своей жизни, деятельности, планов на будущее, позволяющего корректировать жизненную программу. Главной профилактической мерой профессиональных деформаций личности должны быть постоянный творческий момент в деятельности, расширение вариантов профессиональных задач, разнообразие круга общения. Во время профессионального обучения необходимо создавать как бы дополнительную степень свободы, не замыкаясь в узких рамках предстоящих профессиональных заданий. Необходимо отметить, что существенные профессиональные деформации отрицательно сказываются не только на других сферах жизни, но и на самой профессиональной деятельности, снижая ее эффективность. Основными способами защиты от деформации являются:

а) рост осознания – через увеличение информации о собственной личности и стоящих перед ней профессиональных проблемах;

б) переоценка собственной личности и своего профессионального статуса – через оценку того, что работник думает о себе и своей профессии применительно к данной проблемной ситуации;

в) трансформация когнитивных компонентов коммуникативных установок – через информационно-мотивационное осмысление значимости коммуникаций в системе повышения квалификации и переподготовки кадров;

г) самоосвобождение от когнитивных стереотипов – через презентацию смысла коммуникативной активности;

д) освоение новых навыков коммуникативного действия в роли обучающегося – через специальный коммуникативно-игровой тренинг [1, с. 50].

Особого внимания требуют молодые работники, у которых наряду с высоким уровнем профессиональных способностей не сформированы некоторые важные для деятельности личностные черты. Если работник будет правильно сформирован, то риск возникновения СЭВ снизится до минимума.

Профессиональный и личностный сценарии работника тесно взаимосвязаны. Работнику необходимо учитывать неоднозначное влияние среды на свою карьеру и выработать собственные критерии своего роста и сверять собственную самооценку с мнениями и оценками своих коллег-профессионалов. Компетентность специалиста, умение быстро и эффективно решать проблемы клиента – фактор профессионального самосохранения. Поэтому важно повышать свое мастерство и квалификацию посредством самообразования в ходе практической деятельности, заимствования опыта у коллег, различными формами краткосрочной учебы: курсы, семинары, разовые программы и др. Одним из решающих факторов в повышении компетентности является индивидуальная познавательная мотивация – завтра знать и уметь лучше, чем сегодня [1, с. 52].

Таким образом, психическое здоровье предполагает состояние полного душевного равновесия, умение владеть собой, способность быстро приспосабливаться к сложным ситуациям и их преодолевать, в короткое время восстанавливать душевное равновесие. Если работник психологически спокоен и развивается в соответствии с программами карьерного роста и курсов повышения квалификации, то возможность возникновения у него симптома эмоционального выгорания будет минимальна, а, следовательно, человек будет здоров и работоспособен.

Список литературы:

1. Молокоедов, А.В., Слободчиков, И.М., Удовик С.В. / Эмоциональное выгорание в профессиональной деятельности. – 2008. – С. 30-55.
2. Косарев, В.В., Бабанов, С.А / Профессиональные болезни: учебник /. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С. 368.
3. Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 060101.65 "Лечебное дело" и 060103.65 "Педиатрия": в 2 т./ под ред. В. З. Кучеренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.

УДК 61.613.613.6.613.6.01

**Валеология и профилактика мочекаменной болезни
в Калужской области**

В.И. Волчек, Р.А. Магомедов

Калужский государственный университет им. К. Э Циолковского, Калуга

В данной статье рассмотрены факторы развития, клиника и основные аспекты профилактики мочекаменной болезни. Определена степень актуальности мочекаменной болезни в настоящее время в Калужской области.

Ключевые слова: клиника, профилактика, мочекаменная болезнь.

Valeology and prevention of urolithiasis in the Kaluga region

V.I. Volchek, R.A. Magomedov

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

This article discusses developmental factors, clinic and the main aspects of prevention of urinary stone disease. The degree of relevance of urinary stone disease is currently determined in the Kaluga region.

Keywords: clinic, prevention, urolithiasis.

Мочекаменная болезнь (далее – МКБ) – болезнь обмена веществ, вызванная различными причинами, нередко носящая наследственный характер, характеризующаяся образованием камней в мочевыводящей системе (почках, мочеточниках, мочевом пузыре или уретре). Мочекаменная

болезнь является одним из распространенных урологических заболеваний. Распространённость этого заболевания увеличилась с 440,5 до 520,2 больных на 100 000 человек.

Встречается не менее чем у 3% населения, из них у 11% МКБ и приводит к хронической почечной недостаточности и может послужить причиной смерти и инвалидизации. В связи с этим изучение мочекаменной болезни является актуальной и очень важной медико-социальной проблемой, решение которой лежит в использовании активных подходов в хирургическом лечении и популяризации методов консервативной профилактики осложнений при выявлении МКБ на ранних этапах.

Мочекаменную болезнь вызывают сопутствующие факторы, которые делятся на два вида:

1) Внешние: а) особенности местности; б) жаркий климат, при котором происходит потеря жидкости через кожу и с дыханием; в) алиментарные пищевые факторы; в) систематические потери воды с потом при тяжелом физическом труде или занятиях спортом; г) недостаточная инсоляция облучения (дефицит ультрафиолетового облучения), которая приводит к изменению содержания в организме витамина D; д) малая подвижность [1, с. 2; 4, с. 58]

2) Внутренние: а) любые препятствия эвакуации мочи; б) наследственные факторы; в) избыток ионов кальция в моче; г) воспаления мочеполювых органов; д) заболевания желудка и кишечника; е) нарушения обмена веществ, вызываемого заболеваниями печени.

В клинике мочекаменной болезни присутствуют следующие симптомы:

- 1) приступообразная боль (почечная колика), периодически обостряющаяся;
- 2) чувство страха;
- 3) тошнота и рвота, возникающие на высоте приступа почечной колики;
- 4) вздутием живота и парезом кишечника;
- 5) повышением температуры тела.

Однако избежать возникновения МКБ можно соблюдая главные моменты профилактики мочекаменной болезни, так как именно профилактика является важной составляющей снижения заболеваемости МКБ.

В Калужской области многое делается для профилактики МКБ на государственном уровне. Так в Калуге действует программа «Ключ здоровья», предусматривающая доступность потребления чистой, нежесткой воды; проводятся регулярные диспансерные наблюдения, осмотры с забором мочи

на исследование, при необходимости выдаются направления на УЗИ [4, с. 55; 6, с. 1].

Однако проводя анкетирования среди жителей г. Калуги в ходе выполнения учебно-исследовательской работы, мы выяснили, что 59% калужан, занимающихся спортом или тяжелым физическим трудом, потребляют недостаточное количество воды, причем вода, потребляемая ими, зачастую является достаточно жесткой по своему качеству, что также может способствовать возникновению МКБ.

Кроме того, 48% обследуемых, по их собственной оценке, ведут малоподвижный образ жизни, что также является фактором риска возникновения МКБ.

У 32 % обследуемых было или есть в настоящее время воспалительное заболевание мочеполовой системы, а у 67 % опрошенных имелось либо заболевание желудка, либо заболевание кишечника, либо заболевание печени. Причем у 13 % опрошенных эти заболевания сочетались друг с другом.

Из всех опрошенных только 17 % использовали для питья воду бутилированную или купленную в точках «Ключ здоровья».

Вывод из нашего исследования напрашивается сам: необходимо проведение профилактических мероприятий по недопущению развития МКБ проводить осознанно и на личном уровне. Поэтому мы настоятельно рекомендуем нижеследующие профилактические мероприятия:

1. Регулярные осмотры у врача. Даже здоровый человек без генетической предрасположенности к заболеванию почек должен регулярно сдавать кровь и мочу на анализ, а также проходить УЗИ. Это самые простые методы выявления проблем с мочевыводящей системой [4, с. 56; 1, с. 1].

2. Употребление минимум двух литров воды в сутки. Это минимальное количество жидкости, которое необходимо для того, чтобы снизить концентрацию соли в моче. Помимо воды, полезно пить натуральные соды, морсы и несладкие компоты.

3. Правильное питание. Рекомендуется снизить количество соленой, копченой, жареной и жирной пищи в рационе.

4. Клетчатка. Основой правильного питания является клетчатка. Она способствует хорошему насыщению организма и правильной работе пищеварительной системы.

5. Регулярное посещение туалета. Постоянно переполненный мочевой пузырь может спровоцировать образование камней. Поэтому опорожнять его нужно регулярно, через определенные промежутки времени.

6. Нормализация веса. Избыточная масса тела также негативным образом сказывается на вероятности развития мочекаменной болезни. Поэтому рекомендуется выбрать диету, которая поможет избавиться от лишнего веса, а также предотвратит развитие мочекаменной болезни.

7. Нормированное употребление витамина С. Высокие дозы витамина С могут вызывать образование камней, поэтому не следует превышать установленные дозы.

8. Защита от переохлаждения. Мочекаменная болезнь может развиваться из-за воспаления почек, поэтому нужно защищать их от переохлаждения. Любые воспалительные заболевания мочеполовой системы необходимо лечить при первых признаках их появления.

9. Активный образ жизни. Людям с сидячей работой рекомендуются ежедневные прогулки на свежем воздухе. Стоит взять себе за правило отказываться от поездок в машине или общественном транспорте, когда можно прогуляться.

10. Минимизировать использование мочегонных препаратов. Частый прием таких средств приводит к обезвоживанию организма, что в свою очередь вызывает образование камней в почках.

11. Нормализация работы кишечника. Необходимо следить за своим питанием.

В заключение хотелось бы сказать, что, по данным многочисленных эпидемиологических исследований, распространенность мочекаменной болезни (МКБ) за последние годы приобрела устойчивую тенденцию к увеличению как за рубежом, так и в России, а у мужчин МКБ встречается в 3-4 раза чаще, чем у женщин. Поэтому с самого раннего возраста необходимо проводить профилактику МБД и вести здоровый образ жизни.

Список литературы:

1. Аль-Шукри, С.Х., Иванов-Тюрин, В.Г. Наш опыт в лечении камней мочеточников при помощи дистанционной ударно-волновой литотрипсии // Нефрология. – 2015. – Т. 14, № 4. – С. 59-62.
2. Аляев, Ю.Г., Кузьмичева, Г.М., Клиническое значение комплексного исследования мочевых камней: материалы Пленума правления Российского общества урологов. – М., 2003. – 38 с.
3. Гавриловский, Л.М., Гуцин, Б.Л. Урологические заболевания у людей пожилого возраста // Медицинская помощь. – 1998. - №4.

4. Урология. От симптомов к диагнозу и лечению: учебное пособие / под ред. П. В. Глыбочко, Ю. Г. Аляева, Н. А. Григорьева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 139 с.
5. Профилактика мочекаменной болезни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kodelife.ru/prichiny-razvitiya-i-profilaktika-mochekamennoj-bolezni/>.
6. Валеология мочекаменной болезни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://медпортал.com/patologicheskaya-fiziologiya_792/mochekamennaya-bolezn-56430.html.

УДК 611.08

**Гигиенический аспект образа жизни донора до и после сдачи крови
Д.И. Лебедева**

*Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – кандидат биологических наук Н.Б. Лобода*

Статья посвящена проблеме донорства, в частности гигиеническому аспекту жизни донора, влияющего на процесс донации крови.

Ключевые слова: донорство, переливание крови, статус донора, питание донора, рекомендации донорам.

**Hygienic aspect of the donor's lifestyle before and after blood donation
D.I. Lebedeva**

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – PhD of Biology N.B. Loboda*

The article is devoted to the problem of donation and, in particular, the hygienic aspect of the life of the donor, which influences the process of blood donation.

Keywords: blood donation, blood transfusion, the status of the donor, food donor, recommendations to donors.

В современном мире медицина очень сильно отличается уровнем развития от предыдущих столетий как оборудованием, так и процессами, которые врачи могут совершать. Ежедневно проводятся десятки операций по всей стране, и перед каждой из них людям подбирают пакет донорской крови

на случай потери собственной. По данным ВОЗ, имеется большая нехватка донорской крови из-за недостатка самих доноров: на одну тысячу населения в России приходится всего лишь 14 доноров при норме 40.

Каждый человек является потенциальным донором, но важно учитывать несколько главных моментов, связанных с физическим состоянием человека [1]. В первую очередь человек должен быть совершеннолетним, так как в Российской Федерации разрешено производить кроводачу именно при достижении 18 лет [3]. Следующий важный момент – вес тела: он должен быть не менее 50 килограммов. Это очень важно, поскольку в момент донации крови у всех одинаково берется кровь в объеме 450 мл, а для каждого человека – это разный процент от общего объема циркулирующей крови.

Но нельзя считать, что чем больше веса, тем лучше, так как у людей с ожирением может быть не лучшего качества состав крови из-за повышенного содержания различного рода липидов, например, холестерина. Далее нужно учитывать наличие хронических заболеваний у потенциального донора, поскольку они могут в дальнейшем повлиять на здоровье сдающего кровь, так и на того, к кому эта кровь может попасть в будущем при жизненной необходимости.

Конечно же, у статуса донора, как и у любого другого, имеются свои положительные стороны [2]. Во-первых, донорство – это возможность помочь людям, нуждающимся в донорской крови из-за ее недостатка в Банке крови. Во-вторых, это льготы, предусмотренные для награжденных знаком «Почетный донор России». В-третьих, регулярные бесплатные обследования на ряд заболеваний, которые проходят потенциальные доноры в обязательном порядке: ВИЧ, гепатиты В и С и т.д. В-четвертых, донорство – это польза для собственного здоровья: организм привыкает к такому колебанию объема крови, в результате чего сжигаются калории, обновляется кровь, сосуды поддерживаются в тонусе, при серьезном ранении он проще восстанавливается. И наконец, это замечательная профилактика таких заболеваний, как подагра, атеросклероз, нарушений деятельности поджелудочной железы и печени.

Но и без отрицательных аспектов нельзя обойтись в этом вопросе. Один из минусов связан с возможным развитием анемии, поскольку из-за частых донаций уровень гемоглобина снижается. Следовательно, если изначально организм имеет склонность к развитию анемии, то кровь не стоит сдавать. Другой негативный момент – опасность для человека с хроническими заболеваниями. Если потенциальный донор все же допускается до процедуры,

умышленно умолчав о каких-либо хронических заболеваниях на приеме у доктора, то есть риск обострения этого заболевания.

После проведенной процедуры необходимо выждать некоторое время для восстановления первоначального объема крови. В среднем это время составляет от 30 до 40 дней [1].

Как же все-таки образ жизни донора влияет на качество крови?

Занятия спортом [5], безусловно, приносят огромную пользу для организма в целом: тренируется сердечная мышца, легкие, сосуды всегда в тонусе, ткани получают достаточное количество кислорода. До проведения процедуры донации крови ограничений нет, но непосредственно после рекомендовано первые два-три дня воздержаться от кардионагрузок и снизить на четверть силовые. Необходимо также обеспечить хороший отдых перед сдачей крови. После бессонной или беспокойной ночи с постоянными пробуждениями, ночного дежурства, после экзаменов или соревнований стоит воздержаться от кроводачи. Сон должен быть здоровым, восьмичасовым.

Что касается курения, то несмотря на то, многие относятся к нему негативно [6], курящие люди все равно приходят и сдают кровь. Рекомендовано воздержаться от курения непосредственно до и после кроводачи [2], так как никотин и другие элементы, содержащиеся в сигаретах, способствуют свертываемости крови, ее сгущению. Курящие люди могут похвастаться высоким показателем гемоглобина, но завидовать здесь нечему. Если увеличилось количество гемоглобина, то увеличилось и количество эритроцитов, а соответственно и показатель гематокрита тоже вырос. Появляется риск появления такого заболевания, как атеросклероз, в результате которого в стенках сосудов откладывается холестерин и другие жиры, сосуды сужаются и теряют свою эластичность.

В результате небольшого исследования в виде опроса доноров удалось выяснить, что регулярная половая жизнь способствует улучшению качественного состава крови, увеличивается количество эритроцитов. Но половые акты могут принести не только пользу, они могут и навредить. Чтобы избежать появления заболеваний, передающихся половым путем, следует избегать непостоянных партнеров и партнеров, в здоровье которых есть сомнения, либо пользоваться контрацептивами в виде презервативов.

Питание доноров также имеет очень важное значение [4], так как чаще всего именно из-за него меняется состав крови. Продукты, рекомендованные для потребления до и после кроводачи, отличаются. Перед процедурой запрещены острые, жирные, жареные продукты, яйца, молочная продукция,

масла, шоколад и финики. За двое суток (48 часов) из рациона стоит исключить алкоголь. К разрешенным продуктам питания пред сдачей крови относят каши на воде, простые легкие супы, нежирные мясо и рыба, овощи, фрукты, кроме бананов, соки, морсы, сладкий чай с вареньем. После донации рекомендуют пить воду несколько чаще и больше обычного потребления. В продуктах питания же строгих ограничений нет, но все же стоит отказаться от слишком жирной, соленой, острой пищи, чтобы не навредить своему же организму.

Существует ряд дополнительных рекомендаций [2]:

- непосредственно после кроводачи стоит отдохнуть хотя бы 10-15 минут, чтобы не потерять сознание по пути домой;
- после донации запрещено управлять двухколесным транспортным средством, для водителей автомобилей ограничений нет;
- прививки разрешено делать лишь через 10 дней после донации;
- повторное посещение станции переливания с целью кроводачи у женщин и мужчин различно ввиду физиологических особенностей (наличие у женщин менструального цикла). Поэтому мужчины могут сдавать кровь 5 раз в год, в то время как женщины лишь 4 раза.

Список литературы:

1. Министерство Здравоохранения Российской Федерации Приказ от 14 сентября 2001 г. N 364. Об утверждении порядка медицинского обследования донора и ее компонентов (в ред. Приказов Минздравсоцразвития РФ от 16.04.2008 N 175н, от 06.06.2008 N 261н). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://transfusion.ru/doc/2005-10-24-1.html>.
2. Официальный сайт Службы Крови [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yadonor.ru/donorstvo/become/howtobe/>.
3. Федеральный закон о донорстве крови и ее компонентов принят Государственной Думой 6 июля 2012 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home#doc/LAW/351248/1000000001,0/0>.
4. Питание доноров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vseanalizy.com/donorstvo/pitanie-pered-protseduroj.html#kak-podgotovit-sya-k-sdache-krovi>
5. Влияние спорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://transfusion.ru/2009/08-03-1.doc>.

6. Влияние курения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://health-health.ru/kak-vliyaet-na-krov-kurenie/>.

УДК 61. 613. 613.6, 613.63, 613.634

Гигиена труда в частном секторе автосервиса

О.А. Соколова

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – кандидат медицинских наук В.П. Алиева*

В данной статье рассмотрены основные гигиенические аспекты профессионального информирования работников сферы автосервиса, а также раскрыты главные проблемы взаимосвязей тех или иных заболеваний органов или систем органов в целом с непосредственным развитием химической промышленности в области покраски, шпаклёвки и ремонта автомобиля.

Ключевые слова: лакокрасочные покрытия, обменные процессы организма, гигиенические нормы, токсиканты, профессиональные заболевания, методы покраски транспортных средств.

Labour hygiene of the private sector car service

O.A. Sokolova

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – PhD of Biology V.P. Alieva*

This article considers the aspect of the main hygienic aspects of professional information for car service workers, as well as reveal the main problems of the relationship of certain diseases of organs in general with the direct development of the chemical industry in the field of painting, putty and car repair.

Keywords: paint coatings, metabolic processes of the body, hygiene standards, toxicants, occupational diseases, methods of painting vehicles.

В век современных технологий и химического прогресса автомобиль является неотъемлемой частью жизнедеятельности человека. На автомобилях люди отправляются на работу, ездят в путешествия, на дачу, отвозят детей в детский сад, школу и потому регулярно следят за его состоянием. Однако мало кто задумывается, какой колоссальный труд в развитие способов и средств по

применению химических средств в области автосервиса внесли инженеры, технологи и механики, которые изо дня в день сталкиваются с различного рода химическими агентами и вредными для здоровья парами растворителей. В связи с этим в данной статье мы рассмотрим основные гигиенические аспекты профессионального информирования работников сферы автосервиса, а также раскроем главные проблемы взаимосвязей тех или иных заболеваний органов или систем органов в целом с непосредственным развитием химической промышленности в области покраски, шпаклевки и ремонта автомобиля.

Целью данной работы является выяснение причин, происходящих изменений в организме людей, работающих в мастерских, которые связаны с покраской и ремонтом автомобиля, а также выработка стратегии по информатизации персонала предприятий о профилактике заболеваний, возникающих в результате нарушения гигиенических норм и правил. Из поставленной цели вытекает целый ряд задач, которые необходимо решить для достаточного ознакомления со всеми аспектами области гигиены труда на предприятиях, связанных с использованием условно безопасных химических веществ:

1. Ознакомиться с видами и основным составом лакокрасочных покрытий;
2. Выявить опасные химические вещества, содержащиеся в лакокрасочных покрытиях при покраске автомобиля;
3. Определить, какие из методов защиты более эффективны для данного вида работ;
4. Исследовать и проанализировать состав основных растворителей и красок, часто используемых в производстве, на выявление содержания в них опасных веществ;
5. Произвести опрос и сбор анамнеза жизни работников данной сферы;
6. Сделать вывод, который отражал бы всю суть данного исследования.

В основном покраска автомобиля основывается на нанесении различных эмалей на его поверхность. Все эти вещества имеют относительно схожий состав и свойства. Основными составляющими любого красящего вещества являются:

1. Пигмент, отвечающий за ее тон и цвет;
2. Связующее вещество, имеющее способность удерживаться на поверхности;
3. Растворитель, придающий краске свойство жидкости.

Но, помимо основных составляющих, в состав краски могут входить различного рода добавки и наполнители, обладающие как безвредными (талк, гипс, слюда, каолин, мел и др.), так и вредными (изоционат и др.) свойствами. Поэтому гигиеническая оценка лакокрасочных покрытий осуществляется не только путем забора готового материала, но и путем определения конкретных составляющих их компонентов.

Вредные элементы, входящие в состав покрытий, могут оказывать влияние на организм человека практически любым путём, но в основном все они воздействуют посредством дыхательных путей, кожи и пищеварительного тракта. Так на примере исследования таких групп лакокрасочных покрытий, как: прозрачный лак «AUTOCLEAR COAT HS», базовая эмаль металлик «MOBHEL» и разбавитель масляных красок, алкидных эмалей и лаков «Уайт-Спирт». Было выявлено, что все эти вещества пагубно влияют на обменные процессы, происходящие в органах и системах органов в целом.

В прозрачном лаке были обнаружены такие компоненты, как: «Н373», оказывающий при длительном и многократном использовании вредное влияние на желудочно-кишечный тракт посредством испарения летучих углеводов; «Н315», вызывающий раздражение кожи; «Н319», провоцирующий сильное раздражение глаз; «Н317», сопутствующий аллергическим реакциям кожи в виде мелких покраснений и высыпаний; «Н335-Н336», вызывающий раздражение дыхательных путей, головокружение, сонливость и общую усталость организма за счёт испарения компонентов. Исходя из состава и краткой характеристики компонентов прозрачного лака, можно предположить, что перед нами вещество, которое в результате нарушения гигиенических норм может привести к серьёзным последствиям со стороны различных органов и систем.

Через дыхательные пути вместе с воздухом попадают в организм пары растворителей, а также твёрдые и жидкие частицы, образующиеся при использовании краскопульта. Это такие вещества, как Гексаметилендиизоцианат, Формальдегид, Эпихлоргидрин и т.д. Поступая в организм через дыхательные пути, данные вещества начинают оказывать большее токсическое действие, нежели при поступлении в желудочно-кишечный тракт. При этом происходит осаждение токсиканта на стенках альвеол, в результате чего данное вещество достаточно быстро всасывается и попадает в большой круг кровообращения, минуя таким образом печеночный барьер, который играет огромную роль в задержке и обезвреживании ядов. В

пищеварительный тракт токсические вещества могут попасть через руки при приеме пищи, заглывании паров растворителя, пыли, а также курении.

Веществами, растворимыми в жирах проникающими через кожный покров являются бензол, фенол дихлорэтан и т.д. Этот путь так же, как и дыхательный, отличается быстрым проникновением токсиканта и его непрохождением через печеночный барьер. В качестве растворителей применяют ароматические (толуол, ксилол) и хлорированные (хлорбензол, дихлорэтан) углеводороды в смеси со спиртами и ацетатами. Запрещается использовать такие растворители, как бензол, пиробензол, метанол, хлорированные углеводороды. Из наполнителей особенно вредным является свинец и его неорганические соединения [4, с.31-35].

В последнее время в мире покрасочных работ все большую популярность начали приобретать так называемые порошковые полимерные краски, которые являются нетоксичными и пожаробезопасными, но сам процесс нанесения такой краски предполагает образование органической пыли, которая в большой концентрации становится взрывопожароопасной и токсичной. Также при эксплуатации окрасочного оборудования возникает целый ряд вредных и опасных производственных факторов: незащищенные подвижные части окрасочного оборудования, передвигающиеся окрашиваемые изделия, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.

Таким образом, чтобы уменьшить влияние токсических веществ на организм, были придуманы и разработаны гигиенические требования по соблюдению правил и норм при работе с химически опасными агентами, а также определенное оборудование, которое должно быть у каждого работника, непосредственно соприкасающегося с различными видами покрасочных материалов [1]. К сожалению, в наше время еще не было создано таких фильтров, которые бы на 100% очищали вдыхаемый воздух от всех видов токсических материалов.

Главной угрозой для организма до сих пор остаются изоцианиды, которые не поддаются очистке ни пористыми, ни угольными фильтрами. Контакта с ними не избежать, но можно постараться свести к минимуму. Поэтому чтобы защитить себя от вредоносных веществ, нужно чтобы маска была полностью изолирована, а воздух подавался извне.

Простейший способ избавиться от вредных веществ – фильтровать их. Стандартный фильтрующий респиратор представляет собой полумаску, закрывающую дыхательные пути специальным элементом,

оптимизированным под определенные условия эксплуатации. Профессионалы в свою очередь используют изолирующие системы, которые представляют собой вентилирующую маску с герметичным забралом, где через гофрированный шланг подается очищенный воздух из компрессора. Некоторые моляры используют обычные армейские противогазы, но находиться в них постоянно невозможно. Преимущество подобного состоит лишь в том, что обеспечивается полная изоляция, но фильтрация оставляет желать лучшего [2, с. 242-256].

Исходя из результатов проведенного опроса одного из работников данной сферы, мы можем сделать вывод, что профессиональные болезни – это большая проблема и неотъемлемая часть практически каждого гражданина, работающего на вредном предприятии. Так, профессию автомалыра можно назвать одной из самых вредных и сложных: именно ему приходится каждый день сталкиваться с миллионом различных летучих веществ, которые в дальнейшем за счет испарения попадают на слизистые оболочки не только дыхательных путей, но и в другие отделы организма.

Более того, эффективной фармакологической защиты от органорастворимых красок не существует, поэтому приходится совершать множество манипуляций во избежание последствий от различного рода токсикантов. Мельчайшие частицы органических растворителей во время высыхания образуют испарения, которые попадают на слизистые оболочки дыхательных путей. Молекулы данных токсических веществ пробивают тончайшую оболочку и таким образом ацетон и другие органические растворители проникают сквозь бреши в защитной слизистой оболочке и отравляют наш организм [3].

Основными профессиональными заболеваниями автомалыров являются в основном заболевания дыхательных путей, печени, кожных покровов (аллергии, химические ожоги). Также пары растворителей могут вызывать отклонения в центральной нервной системе: постоянное головокружение, сонливость, ранее слабоумие. Если игнорировать способы защиты от летучих углеводородов, то пары растворителей могут вызвать бронхиальную астму, сильную аллергию, а также различные заболевания носоглотки.

При попадании токсических средств непосредственно в кровь, человек начинает чувствовать слабость, тошноту и головокружение, поэтому в первую очередь начинают страдать головной мозг, печень, а затем и почки. Если человек, работающий с токсическими веществами, игнорирует средства индивидуальной защиты, то регулярное вдыхание паров растворителя может

также привести к появлению у него онкологии различных участков организма, но чаще носоглотки.

В заключение можно отметить, что в результате проведения исследования была выявлена особенность обычных для автомобилистов и просто обывателей веществ. Нами были проанализированы основные виды угроз для специалистов, которые ежедневно сталкиваются с лакокрасочными покрытиями и другими видами химических веществ, а также определены последствия действий данных веществ. И самое главное, описаны основные меры защиты организма от действия летучих углеводородов и паров органических растворителей.

В качестве рекомендаций по итогам работы можно отметить следующее: необходимо строго соблюдать все требования техники безопасности, разрабатывать и внедрять в технологический процесс безопасный метод покраски транспортных средств (например, автоматизированную систему), при котором будет минимизирована непосредственная связь работника с химикатами.

Список литературы:

1. Гальянов, И.В, Прокошина, Т.С. Условия труда работников, занятых на производстве машин и оборудования // Труды Госнिति Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22563669&>.
2. Большаков, А.М. Общая гигиена. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 432 с.
3. Безопасность производственных процессов : справочник / под ред. С. В. Белова. – М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.
4. Охрана труда: рекомендации по выполнению раздела в дипломном проекте бакалавра для студентов технических специальностей / сост.: Л.В. Дементий, А.Л. Юсина. – Краматорск: ДГМА, 2012. – 176 с.

Роль гигиенических мероприятий в профилактике эпидемии Эбола

Эломо Мба Жоэльль Надеж

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

Научный руководитель – кандидат медицинских наук В.П. Алиева

В статье обосновывается необходимость проведения гигиенических мероприятий в профилактике эпидемии Эбола, в которых лично убедился автор данной работы.

Ключевые слова: лихорадка Эбола, эпидемия, гигиена, меры профилактики, санитарно-эпидемический режим.

The Role of Hygiene In The Prevention of The Ebola Epidemic

Elomo Mba Joelle Nadege

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

Supervisor – PhD of Biology V.P. Alieva

The article substantiates the need for hygiene measures in the prevention of the Ebola epidemic, which the author of this work has personally seen.

Keywords: Ebola fever, epidemic. hygiene, preventive measures, sanitary-epidemiological regimen.

Доминирующее место в инфекционной патологии занимают вирусные инфекционные болезни. На их долю приходится большая часть всех случаев инфекционных заболеваний человека, а также крупных эпидемий и пандемий. Эти заболевания больше всех дают смертей от инфекционных болезней. Легко передаваясь от человека к человеку или от животного к человеку через различные механизмы передачи (аспирационный, фекально-оральный, контактный, трансмиссивный), они вызывают развитие эпидемий и пандемий, с большинством из которых мы не можем справиться через специфическое лечение или специфическую профилактику, так как они в настоящее время не разработаны.

Эпидемии лихорадки Эбола, как и пандемия COVID-19, которую мы наблюдаем в настоящее время, яркий пример того, что облигатные внутриклеточные паразиты, которые мы называем вирусами, гибридизируясь в естественных условиях, формируют высоковирулентные штаммы и

вызывают эпидемию среди населения. Кроме того, благодаря внутриклеточному механизму паразитирования, вирусы, в том числе и вирус Эбола, вызывают цитопатический эффект – гибель поражённых клеток. Встраиваясь в геном поражённой клетки, вирусы «заставляют» ее репродуцировать вирусные частицы, что приводит к хронизации процесса и пожизненному персистированию некоторых вирусов; а при снижении иммунного контроля, вирусы способны вызывать неконтролируемую пролиферацию инфицированных клеток, что приводит к возникновению новообразований в организме человека.

Всеми этими качествами обладает вирус Эболы. Эпидемия лихорадки Эболы – одна из самых быстрых и смертоносных. Болезнь, вызванная вирусом Эбола, до настоящего времени не имеет специфического, эффективного лечения, поэтому все надежды связаны с мерами профилактики (что можно сказать и о COVID-19). Насколько это эффективно, мною было проверено на практике, когда работала волонтером на ликвидации одной из вспышек лихорадки Эбола у себя на родине, в Африке.

Лихорадка Эбола – высококонтагиозное вирусное заболевание из группы геморрагических лихорадок, характеризующееся крайне тяжелым течением и высокой летальностью. Впервые лихорадка Эбола заявила о себе в 1976 году, когда одновременно были зарегистрированы две вспышки инфекции в Судане и Заире (Конго).

Свое название лихорадка получила в честь реки Эбола в Заире, где впервые был выделен вирус. Предполагается, что естественным резервуаром вируса Эбола служат летучие мыши, шимпанзе, гориллы, лесные антилопы, дикобразы и другие животные, обитающие в экваториальных лесах. Первичное заражение человека происходит при контакте с кровью, выделениями или трупами инфицированных животных. Дальнейшее распространение вируса от человека к человеку возможно контактным, инъекционным, половым путем. Чаще всего заражение лихорадкой Эбола происходит при прямом контакте с биологическим материалом больных людей, загрязненными постельными принадлежностями и предметами ухода, с телом умершего при погребальных обрядах, совместном питании с больным, реже – при половых контактах и т. д.

Больные лихорадкой Эбола представляют высокую опасность для окружающих примерно в течение 3-х недель от начала заболевания, выделяя вирус со слюной, носоглоточной слизью, кровью, мочой, спермой и др. Входными воротами инфекции служат микротравмированные кожные

покровы и слизистые оболочки, однако местных изменений в очаге внедрения вируса нет. Первичное размножение вируса происходит в регионарных лимфоузлах и селезенке, после чего возникает интенсивная вирусемия и диссеминация возбудителя в различные органы. Повышенному риску заражения лихорадкой Эбола подвержены члены семьи и медицинский персонал, ухаживающий за больными, а также лица, занимающиеся отловом и транспортировкой обезьян.

После перенесенной лихорадки Эбола формируется устойчивый постинфекционный иммунитет, и случаи повторного заражения редки (не более 5%). Считается, что инкубационный период при лихорадке Эбола длится от нескольких дней до 14-21 суток. Затем наступает резкая и внезапная манифестация клинических симптомов.

Начальный период лихорадки Эбола протекает с преобладанием общеинфекционных проявлений, таких как интенсивная головная боль в области лба, затылка, шеи и поясницы, артралгия, выраженная слабость, подъем температуры тела до 39-40 °С, анорексия. У большинства больных отмечается першение и сухость в горле, развитие ангины или язвенного фарингита.

Лихорадка Эбола с первых дней заболевания вызывает боли в животе и диарею. Лицо больного приобретает маскообразный вид с запавшими глазами и выражением тоски, пациенты чаще всего дезориентированы и агрессивны. С 5-7 суток разгара лихорадки Эбола возникают боли в грудной клетке, мучительный сухой кашель, усиливаются абдоминальные боли, понос становится профузным и кровавым, развивается острый панкреатит.

С 6-7 дня на коже нижней половины туловища, разгибательных поверхностях конечностей появляется кореподобная сыпь, возникают язвенные вульвиты, орхиты, параллельно развивается геморрагический синдром, который характеризуется кровоизлияниями в местах инъекций, носовыми, маточными, желудочно-кишечными кровотечениями. Именно массивная кровопотеря, инфекционно-токсический и гиповолемический шок становятся причиной гибели больных лихорадкой Эбола в начале 2-й недели заболевания.

При благоприятном течении заболевания через 2-3 недели наступает клиническое выздоровление, однако период реконвалесценции растягивается на 2-3 месяца. В период реконвалесценции у пациента выражен астенический синдром, плохой аппетит, кахексия, боли в животе, выпадение волос, иногда развиваются тугоухость, потеря зрения, психические нарушения. В настоящее

время лихорадка Эбола может быть заподозрена у лиц с характерными клиническими симптомами, находящихся в эпидемиологически неблагополучных регионах Африки или контактировавших с больными.

Специфическая диагностика инфекции проводится в специальных вирусологических лабораториях с соблюдением требований биологической безопасности повышенного уровня. Эболавирус может быть выделен из слюны, мочи, крови, носоглоточной слизи и других биологических жидкостей с помощью заражения клеточных культур, при электронной микроскопии биоптатов кожи и внутренних органов. Серологическая диагностика лихорадки Эбола основана на обнаружении антител к вирусу методами ИФА, РНГА, РСК и др. Кроме того, диагностическую помощь могут оказать и неспецифические изменения в общем анализе крови, включая анемию, лейкопению (позже – лейкоцитоз), тромбоцитопению; в общем анализе мочи – выраженную протеинурию.

Биохимические изменения крови характеризуются азотемией, увеличением активности трансфераз и амилазы; при исследовании коагулограммы выявляются признаки гипокоагуляции; КОС крови - признаки метаболического ацидоза. С целью оценки тяжести течения и прогноза лихорадки Эбола больным может потребоваться проведение рентгенографии органов грудной клетки, ЭКГ, УЗИ органов брюшной полости, ФГДС. Дифференциальная диагностика проводится при малярии, септицемии, тифа, других геморрагических лихорадках, прежде всего при лихорадке Марбург, Ласса, желтой лихорадки. Больным могут быть показаны консультации инфекциониста, гастроэнтеролога, невролога, гематолога и других специалистов.

При госпитализации транспортировка и лечение пациентов с лихорадкой Эбола осуществляется в специальных боксах-изоляторах. Весь ухаживающий персонал (я была волонтером и ухаживающим персоналом) должен пройти специальный инструктаж, использовать барьерные средства защиты (специальные костюмы, очки, респираторы перчатки, обувь и т. д.), рекомендуемые при таких особо опасных инфекциях, как чума и натуральная оспа.

Пациенту организуется строгий постельный режим и круглосуточное медицинское наблюдение. На сегодняшний день вакцины от лихорадки Эбола не существует; сразу в нескольких странах мира проходят испытания экспериментальные образцы. Лечение сводится, главным образом, к симптоматическим мероприятиям: дезинтоксикационной терапии, борьбе с

обезвоживанием, геморрагическим синдромом, шоком. В некоторых случаях положительный эффект дает введение плазмы выздоровевших людей. Летальность от лихорадки Эбола, вызванная штаммом вируса, в Заире достигает почти 90%, в Судане – 50%. Критериями выздоровления считаются нормализация общего состояния пациента и трехкратные отрицательные результаты вирусологических исследований. При подозрении на заражение вирусом лихорадки Эбола пациенту вводится специфический иммуноглобулин.

Последняя вспышка лихорадки Эбола в Западной Африке, начавшаяся в марте 2014 года, является самой массовой и тяжелой со времени обнаружения вируса. В течение этой эпидемии заболело и умерло людей больше, чем во все предыдущие годы. Кроме этого, впервые вирус пересек не только сухопутные, но и водные границы, оказавшись на территории Северной Америки и Европы. Летальность при эпидемических вспышках лихорадки Эбола достигает 90%.

В августе 2014 года ВОЗ признала лихорадку Эбола угрозой всемирного масштаба. Болезнь, вызванная вирусом Эбола (далее – БВВЭ), – это не только проблема стран Африки, но и всего мира. В связи с этим профилактические меры по предупреждению возникновения БВВЭ и роль гигиены в данном вопросе оказываются безмерно велики. Пресечь распространение лихорадки Эбола позволяет отслеживание контактов больных, соблюдение мер индивидуальной защиты, безопасное захоронение умерших, обеззараживание биологических материалов от больных геморрагическими лихорадками.

В аэропортах различных стран усиливается санитарно-карантинный контроль за пассажирами, прибывающими из Африки. Контактные лица подлежат обсервации в течение 21 дня. Известно, что болезнь передается от человека к человеку через кровь и другие биологические жидкости, а также от человека, находящегося на продвинутой стадии заболевания.

В этом случае руки человека являются одним из основных путей заражения вирусом Эбола. Поэтому их мытье с мылом или хлорированной водой является одним из наиболее эффективных средств профилактики. Именно в этом контексте представительство ВОЗ в Гвинее во время эпидемии 2014 года приступило к осуществлению инициативы "Поддержка комплектов для мытья рук".

Профилактика – комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа

жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннее выявление, установление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.

В заключение, исходя из личного опыта участия в ликвидации вспышки инфицирования вирусом Эбола, могу сказать, что именно профилактические меры, строгое соблюдение санитарно-противоэпидемических правил является панацеей в предупреждении распространения инфекции Эбола. Именно данный комплекс мероприятий помог справиться с эпидемией лихорадки Эбола у меня на родине, а сегодня, во время пандемии COVID-19, он также работает против распространения коронавируса среди населения России.

Список литературы:

1. Большаков, А.М. Общая гигиена: учебное пособие для системы послевузовского образования врачей / А.М. Большаков, В.Г. Маймулов. - 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 820 с.
2. Вирусные болезни: учебное пособие: для использования в учебном процессе образовательных организаций, реализующих программы высшего образования по специальностям 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело" / под ред. Н. Д. Ющука. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 637 с.
3. Инфекционные болезни: национальное руководство / [Авдеева М. Г., Аликоева Г. К., Антонова М. В. и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гэотар-Медиа, 2018. – 1101 с.
4. Инфекционные и паразитарные болезни развивающихся стран: учебник для вузов: учебник для студентов медицинских вуз / под ред. Н. В. Чебышева, С. Г. Пака. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 492 с.

ГЕОГРАФИЯ

Проблемы географического образования: история и современность

УДК 373

Особенности профориентационной работы сельскохозяйственной направленности в современной школе

К.Е. Краля

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – кандидат педагогических наук А.А. Везеничева*

В статье рассматриваются особенности профориентационной деятельности в общеобразовательных организациях, являющейся неотъемлемой частью процесса обучения, акцентируется внимание на оказании помощи современной сельской обучающейся молодежи в правильном профессиональном самоопределении и индивидуальном подходе в профориентации.

Ключевые слова: профессиональная ориентация, профессиональное самоопределение, агроспециальность, сельская молодежь, внеурочная деятельность.

Features of agricultural orientation in modern school

C.E. Kralya

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – PhD of Pedagogy A.A. Vezenicheva*

The article examines the specifics of professional orientation in general educational organizations, which is an integral part of the learning process, focuses on helping modern rural learning youth in the right professional self-determination and individual approach to professional orientation.

Keywords: professional orientation, professional self-determination, agro-speciality, rural youth, extracurricular activities.

В профориентационной деятельности современной школы основной акцент делается на выборе конкретной профессии, которую осваивает обучающийся уже в профессиональном учебном заведении, на формировании определенных универсальных качеств у школьников.

К основным направлениям профориентации относятся: воспитание, информация и консультация в различных формах с использованием инновационных методов и технологий.

Профессиональное самоопределение обучающихся должно закладываться задолго до подросткового возраста на уровне наглядных представлений о мире профессий. Надо отметить, что важное место во всей профориентационной работе принадлежит и начальному звену школы. Влияние на выбор сферы профессиональной деятельности младших школьников оказывает их окружение, профессии родителей и других родственников, а также личные особенности ребенка.

В среднем звене ученики в своем самоопределении начинают опираться на запросы рынка труда, прислушиваются к наставлениям родителей и педагогов. В процессе коллективной работы учителей-предметников, классных руководителей, педагога-психолога и социального педагога активизируется деятельность учеников, которые чувствуют поддержку со стороны авторитетных людей. Здесь стоит учесть тот факт, что сельская молодежь имеет иное мировосприятие, нежели ученики городских школ [1; 2].

Опыт работы в сельской школе позволяет утверждать, что большая часть учеников хочет поскорее окончить 9-й класс и переехать учиться в город. Престиж образования в деревнях и селах падает, хотя если осознанно подойти к этому вопросу, то становится понятно, что именно в сельских школах идет максимальная индивидуализация образования. Малочисленные классы – это удобно не только для учителя, но и для самих учеников. Учитель за урок успевает уделить внимание каждому ученику, тем самым возрастает возможность формирования универсальных качеств у учащихся, в то время когда в больших городских классах этого не всегда возможно. Формируемые качества позволяют осуществлять осознанное профессиональное самоопределение [3].

С целью выяснить современную тенденцию выбора профессии школьников, в нескольких сельских школах Ферзиковского района провели опрос среди обучающихся 7-9 классов. Это категория детей подросткового периода, которые особенно нуждаются в профориентационной помощи. В ходе опроса выяснилось, что, несмотря на раннюю работу по

профессиональной ориентации в школах, ученики еще плохо понимают, где и кем хотели бы работать. Ребятам был задан вопрос: «Кем и где они хотели бы работать?». Многие ученики отрицают возможность работы на селе, хотят переехать в город. Результаты опроса обучающихся представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты опроса обучающихся на тему «Кем и где бы вы хотели работать?», проведенного в начале учебного года

Вопрос	Варианты ответов обучающихся	% обучающихся (из 100%)
Где хотели бы работать?	Остаться в деревне	24
	Уехать в г. Калугу	48
	Уехать в другой регион (в том числе г. Москва)	11
	Ещё не решил	17
Кем бы вы хотели работать?	Медицина	11
	– Педагогическая деятельность	4
	– АПК	9
	– Юридическая и правоохранительная деятельность	21
	– Различные виды промышленности	12
	– Ещё не решил	43

Данный опрос был проведен в начале учебного года. Полученные результаты показывают, что среди школьников до сих пор сохраняется стереотип, согласно которому юридическая деятельность является самой престижной, хотя это давно устаревшая тенденция. Многие школы не учитывают специфику сельской местности и при проведении профориентационной работы мало внимания уделяют психофизическим особенностям учеников.

Как показала практика, многие школьники сел и деревень не до конца знакомы с разновидностями сельскохозяйственных профессий и их особенностями. Хотя многие родители работают именно в агропромышленной отрасли, но они порой искажают современные реалии сельского хозяйства, которое претерпело сильнейшие изменения в XXI веке.

Анализ результатов опроса и беседа с учащимися позволяет нам сделать вывод, что молодежь на селе видит больше преимуществ в городском образе жизни и профессиях. Сельскохозяйственная профориентация слабо выражена, но, несмотря на это, многие ученики хотят остаться в деревне: их привлекает деревенский образ жизни, перспектива жить с родителями.

С целью создания условий для ранней профилизации и профориентации учащихся 7-9-х классов, их мотивации в выборе профессии аграрного профиля и получения необходимых углубленных знаний предметов естественно-научного цикла в одной из школ Ферзиковского района Калужской области был внедрен курс внеурочной деятельности «Введение в агроспециальность». Нами разработана одноименная программа, которая учитывает индивидуальные потребности каждого ученика.

Методы и формы работы внеурочной деятельности в рамках курса «Введение в агроспециальность»:

1. Тренинги и мастер-классы специалистов АПК (возможно, будущих специалистов);
2. Экскурсии на предприятия АПК;
3. Проведение тестирований школьников на каждом этапе с целью определения индивидуальной работы с учеником;
4. Оборудование кабинета всеми необходимыми компонентами.

В рамках данного курса за первое полугодие работы с детьми были проведены лекции, семинары, игры с участием педагогического коллектива школы, приглашенных студентов и работников аграрного производства.

Через полгода проведения занятий в 7-9-х классах сельской школы повторно провели опрос об их профессиональном самоопределении (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты опроса обучающихся на тему «Кем и где бы вы хотели работать?», проведенного через полгода после занятий в рамках внеурочной деятельности

Вопрос	Варианты ответов обучающихся	% обучающихся (из 100%)
Где хотели бы работать?	Остаться в деревне	48
	Уехать в г. Калугу	39
	Уехать в другой регион (в том числе г. Москва)	6
	Ещё не решил	7
Кем бы вы хотели работать?	Медицина	18
	Педагогическая деятельность	13
	АПК	46
	Юридическая и правоохранительная деятельность	6
	Различные виды промышленности	13
	Ещё не решил	4

Данные результаты позволяют нам сделать вывод, что разработанный нами курс «Введение в агроспециальность», проведение систематической профориентационной работы с учащимися в рамках сельскохозяйственной направленности положительно сказалось на профессиональном самоопределении учеников.

Большой процент подростков предпочли деревню, так как именно в сельском поселении активно развивается агропромышленная деятельность. Одними из главных достижений работы учителей во внеурочной деятельности являются: расширение представлений обучающихся о профессиях агропромышленного комплекса и помощь в профессиональном самоопределении школьников средних классов.

Внедрение в учебно-воспитательный процесс курса «Введение в агроспециальность», совместная психолого-педагогическая работа учителей, родителей и учеников в сельской местности способствуют, на наш взгляд, более активному формированию базы высококвалифицированных кадров агропромышленного комплекса, так как сельская молодежь – это основная часть формирующегося потенциала деревни.

Список литературы:

1. Калмыков, С.М., Горбунова И.И. Молодежь как стратегический резерв развития АПК // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. –2008. – №2. – С. 156-163.
2. Коротнев, В.Д., Тактарова, С.В. Проблемы сельского рынка труда // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 1.– С. 38-40.
3. Чулок, А. АПК будущего. Взгляд на сельское хозяйство сквозь призму анализа больших данных // Агроинвестор // Аналитика. 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/31304-apk-budushchego/> (дата обращения: 15.03.2020 г).

**Особенности эстетического воспитания
при изучении начального курса географии**

И.И. Николаева

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – кандидат педагогических наук А.А. Везничева*

В статье рассматривается проблема взаимосвязи начального курса географии и эстетического воспитания. Авторы делают акцент на эстетическом воспитании как целенаправленном процессе формирования у детей развитого вкуса, способности воспринимать и ценить прекрасное. Анализируются особенности эстетического воспитания на уроках географии на материале тем учебника.

Ключевые слова: эстетическое воспитание, география, начальный курс, эстетические функции.

Features of aesthetic education when studying

I.I. Nikolaeva

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – PhD in Pedagogy A.A. Veznicheva*

The article discusses the problem of the relationship between the initial course of geography and aesthetic education. The authors emphasize aesthetic education as a purposeful process of forming in children developed taste, ability to perceive and appreciate the beautiful. The peculiarities of aesthetic education in geography lessons are analyzed on the material of the textbook themes.

Keywords: aesthetic education, geography, initial course, aesthetic functions.

Эстетическое воспитание – это в первую очередь образ мысли, его визуализирование в реальности и понимание прекрасного, необъятного. Основой эстетического воспитания всегда являлось искусство. Искусство, в свою очередь, – это любая творческая художественная деятельность. Через искусство детей учат образному мышлению, развивают абстрактное мышление, умение моделировать любую ситуацию через ее представление.

Широко известно, что география – это наука о земле. Как и в любой науке ее изучение требует творческого подхода, образного мышления, широкого кругозора. Урок географии строится как интегрированный, в

котором сочетаются изучаемый предмет и искусство. Однако здесь необходимо чувствовать меру, так как прежде всего – это урок географии. Занятие должно быть направлено на изучении географических аспектов, а искусство необходимо для мотивации, привлечения внимания учащегося к той или иной теме урока. Именно через искусство и прививается эстетическое воспитание.

Начальный курс географии имеет очень большой потенциал для развития эстетического воспитания. С самых первых страниц учебника для 5-го класса мы уже можем построить урок, реализуя эстетические функции. Здесь открывается огромный полет фантазии: знаменитые путешественники, великие географические открытия, различные страны и города с их достопримечательностями.

Среди основных функций воспитания при изучении начального курса географии можно выделить следующие:

1. Формирование общего представления о Земле, её форме, размерах, движении, внутреннем строении; особенностях населения, структуре основных отраслей хозяйства;

2. Начальные знания о географических картах как особом языке географии, о их значении и хозяйственной деятельности людей;

3. Формирование у учащихся необходимых практических навыков ориентирования на местности и составления простейших планов, вычисления расстояний с помощью масштаба, определения географических координат с помощью географической сетки, проведения простейшей глазомерной съёмки; наблюдения за природными, производственными и социальными объектами и явлениями окружающей среды на краеведческом материале;

4. Подготовка учащихся к изучению географии материков и стран.

Если заниматься эстетическим воспитанием, начиная с пятого класса, то в дальнейшем ученик сможет с легкостью освоить картографические навыки и умения, которые понадобятся ему на всём протяжении изучения курса географии (с 5-го по 11-й класс). Также понимание карт пригодится и в повседневной жизни, например, при ориентировании на местности. Это не единственный пример того, как может быть полезна реализация эстетического воспитания в начальном курсе географии.

Подробнее стоит остановиться на изучении стран и городов, различных достопримечательностей, так как именно в этих темах формирование эстетического воспитания представляется наиболее актуальным. Демонстрация презентаций, показ фильмов, просто интересные рассказы о

других странах – все это естественным образом формирует у учащихся чувство прекрасного, любовь к искусству.

Если в ходе урока опираться на основные визуальные объекты, т.е. достопримечательности, к примеру, знаменитая Эйфелева башня, Собор Парижской Богоматери, Пизанская башня, замок Нойшванштайн, то ученикам будет намного проще запомнить географическую номенклатуру, например, страны Европы. Таких способов для упрощенного запоминания географической номенклатуры можно составить огромное количество.

Также необходимо отметить, что данный прием развивает эстетическую культуру, расширяет кругозор и при должном подходе может использоваться, например, при запоминании достопримечательностей родного города и их расположения). Также помогает овладеть эстетическим и культурным наследием прошлого, где мы наблюдаем уже межпредметную связь географии не только с искусством, но и с историей, причем как отечественной, так и мировой.

Развивая эстетический вкус на уроках географии, учитель должен через понимание прекрасного, возвышенного, прививать детям любовь к природе и необходимость бережного к ней отношения. Например, изучение солнечной системы, космоса, планет, звезд, дальних неизведанных миров, галактик всегда вызывает особый интерес у учащихся.

Надо отметить, что проектная деятельность при изучении начального курса географии способствует формированию эстетической культуры у учащихся. В качестве примера можно назвать следующие темы: создание географической карты музыкальных инструментов, карты традиционных народных костюмов, флагов разных стран. При выполнении подобных проектов эстетический вкус проявится в структурировании, необычной и ясной подаче данной информации.

Таким образом, начальный курс географии обладает большими возможностями для формирования эстетической культуры у учащихся 5-х классов, в то время как эстетическое воспитание, со своей стороны, способствует эффективному изучению географии с учетом индивидуальных особенностей учащегося, его уровня знаний и способности получать эти знания.

Можно сделать вывод, что география и эстетическое воспитание неразрывно связаны друг с другом и, более того, не могут существовать один без другого.

Список литературы:

1. Герасимов, С.А. Система эстетического воспитания школьников. – М.: Педагогика, 1983. – 264 с.
2. Кушаев, Н.А. Основы эстетического воспитания. – М.: Просвещение, 1986. – 240 с.
3. Студми. Учебные материалы для студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/49837/pedagogika/esteticheskoe_vospitanie, (26.03.2020).

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

Землеустройство и кадастры

УДК 502.34

Проблема сохранения и использования сельскохозяйственных земель в Калужской области

Д.В. Ким, Ю.О. Морозан, Д.С. Прохорова

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – кандидат геолого-минералогических наук,
доцент Т.К. Петровская*

Статья посвящена изучению проблем земель сельскохозяйственного назначения Калужской области. Акцентировано внимание на проблемах, актуальных не только для Калужской области, но и всей страны, выявлены причины их возникновения, главной из которых является несовершенство земельного законодательства России.

На основании полученных данных выделены главные проблемы, такие как отсутствие государственного надзора за большей частью пашен, нерациональное вложение средств в развитие сельского хозяйства районов, увеличение площади залежных земель и другие; определены последствия проблем сельскохозяйственных земель. Рассмотрены пути решения проблем, предложенные Министерством сельского хозяйства России.

Ключевые слова: земельный вопрос, землеустройство, нерациональное использование земель, мониторинг земель, пахотные земли, урбанизация, малое хозяйство, пути землеустроительного обеспечения.

The problem of the preservation and use of agricultural land in the Kaluga region

D.V. Kim, J.O. Morosan, D.S. Prokhorova

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – PhD of Geology and Mineralogy, Associate Professor
T.K. Petrovskaya*

The article is devoted to the study of agricultural land in the Kaluga region. The focus is on the problems relevant not only for the Kaluga region, but also for the whole country, the reasons for their occurrence have been revealed, the main of which is the imperfection of The Russian land legislation.

Based on the data obtained, the main problems, such as the lack of government oversight of most of the land, the mismanagement of agricultural investments in the areas, the increase in the area of land and others, have been identified. identified the consequences of agricultural land problems. The solutions to the problems proposed by the Russian Ministry of Agriculture are considered.

Keywords: land issue, land management, irrational use of land, land monitoring, arable land, urbanization, small economy, land-building path.

Общеизвестный факт – земля является одним из главных национальных достояний народа. Российская Федерация – это страна с наибольшей площадью земель в сравнении с любой другой страной, потому можно сказать, что Россия является лидером среди государств, богатых в сфере земельных ресурсов и земельно-ресурсных активов. Однако, имея большой запас ресурсов и значительную площадь, все также остается актуальным земельный вопрос. Он проявляется в проблеме использования сельскохозяйственных земель не по назначению. Неимение пути выхода наиболее отрицательно сказывается на сфере сельского хозяйства.

Основаниями для остроты земельного вопроса на современном этапе являются отсутствие рациональных политических решений высшего руководства страны и органов местного самоуправления в сфере землеустройства. Задача долгое время не имеет никакого решения, последствиями чего стали нестабильность структуры в сфере земельных отношений и отсутствие требующегося обеспечения необходимой информацией о состоянии земель и использовании имеющихся земельных ресурсов в регионах. Требования рационального использования сельскохозяйственных земель с установлением границ экологически необходимых ограничений по их использованию в документации картографических материалов по землеустройству до производителей сельскохозяйственной продукции не доводятся, а это приводит к игнорированию проведения мероприятий по предотвращению эрозии и деградации почв.

В настоящий момент ведется слабый учет сельскохозяйственных угодий, в искаженном виде предоставляются сведения о площадях оцененных

земель сельскохозяйственного назначения, не имеет правильного обоснования и доказательств землеустроительная документация. Это является результатом непроведения землеустроительных мероприятий, на реализацию которых влияют многообразие форм собственности на землю и организационно-правовые формы хозяйствования (землепользование). Рассматривая изучаемый вопрос на примере Калужской области, в первую очередь стоит изучить сведения об использовании сельскохозяйственных угодий по итогам мониторинга, по данным на 01.01.2019 (табл. 1) [2].

По материалам таблицы можно узнать данные об использовании сельскохозяйственных угодий по каждому району Калужской области: по сравнению с данными 2018 года в 2019 году увеличился общий процент разумного использования сельскохозяйственных угодий и пашен. Это увеличение положительно сказывается на развитии сельского хозяйства на территории Калужской области [2].

Но земельный вопрос все также имеет и будет иметь актуальность, так как на территории Калужской области сельскохозяйственные угодья и пашни в среднем используются лишь наполовину от всего объема территории, что предназначена для сельского хозяйства и пашен, а причинами этого являются:

1. Застройка территорий, не предназначенных для использования в качестве жилых или промышленных зон;
2. Отсутствие необходимого значительного финансового обеспечения для инженерной подготовки и проведения землеустроительных мероприятий на сельскохозяйственных землях;
3. Массовый характер нарушения правил по использованию земли;
4. Скупка земель сельскохозяйственного назначения для последующей перепродажи;
5. Расположение наиболее продуктивных орошаемых пахотных земель вблизи городских агломераций (более 60% в мире).

Вышеизложенные факторы, связанные с использованием земель сельскохозяйственного назначения, свойственны как территории Калужской области, так и другим густонаселенным территориям. Данные факторы приводят к актуализации изучаемой проблемы и ряду негативных последствий:

- усиление процесса деградации почв;
- сокращение площади посевов;
- появление неиспользуемых по назначению земель;
- рост сорняков, мелколесья и кустарника;

- нарушение системы рационального земледелия и севооборота.

Условия отсутствия достаточного опыта в правильном использовании сельскохозяйственных земель у большинства землепользователей и близкое расположение упомянутых территорий к городам являются одними из главных для существования исследуемой проблемы. Фактор близкого расположения влияет на стремительное освоение территорий с неправильно благоустроенной сельской местностью для поглощения и застройки на основании активно действующего процесса урбанизации; сказывается на обустройстве обширных территорий крупными городскими агломерациями с организацией промышленного производства и переработки сельскохозяйственной продукции или в присущей России форме сезонного расселения многомиллионного населения в объединениях садоводства, огородничества и дачного строительства.

Последнее строго не контролируется государственной властью, однако в п.6 ст.79 Земельного кодекса Российской Федерации прописано, что «сельскохозяйственные угодья не могут включаться в границы территории ведения гражданами садоводства для собственных нужд, а также использоваться для строительства садовых домов, жилых домов, хозяйственных построек и гаражей на садовом земельном участке» [1]. Данные виды землепользования приходят на смену сельскому хозяйству. В большинстве случаев подобное «уничтожение» плодородных земель осуществляется без поиска альтернативных вариантов размещения угодий.

Проследив тенденцию вовлечения незастроенных территорий в градостроительный процесс, можно вынести предположение: в зоне риска находятся земли, которые расположены вблизи жилых комплексов. Учитывая процесс урбанизации, объем «земель с высокими рисками», используемых в настоящий момент в сельском хозяйстве, может в значительной степени увеличиться.

Что касается государственного контроля в сфере управления земельными ресурсами, то он исполняется через проведение землеустроительных мероприятий, методы землеустройства, государственного кадастра, мониторинг земель, государственное управление за сохранением, использованием и охраной земель. На настоящий момент установившиеся подходы, которые являются основой государственного мониторинга земель, в недостаточной мере отвечают требованиям сложившейся системы земельных отношений. Особенно это касается мониторинга сельскохозяйственных земель в разрезе достоверных сведений,

качественном и количественном состоянии территорий данной категории земель, в том числе земельных долей (паев).

Муниципальное управление в сфере сельского хозяйства производится при проведении проверок органами муниципального земельного контроля (в т.ч. внеплановые), передаче материалов в органы Росреестра и Россельхознадзора, передаче материалов в судебные органы, плановых рейдов (осмотров). В Калужской области при объеме пашни в 849 050 га лишь около 100 000 га подлежат точному муниципальному земельному контролю (табл. 2) [2]. При таких соотношениях практически вся территория пашней существует без государственного надзора, что может привести к печальным последствиям.

При увеличении общей площади пахотных земель в Калужской области остается проблема исчезновения особо ценных и плодородных территорий.

В основном это земли, находящиеся вблизи городов, которые больше всех подвержены социальным, территориальным и демографическим изменениям на основании постоянного расположения между городом и более удаленными сельскохозяйственными территориями.

На развитие и использование сельскохозяйственных земель влияют инвестиции, вложенные в развитие сельскохозяйственного производства на территории Калужской области (табл. 3) [2].

Таблица 1– Использование сельскохозяйственных угодий по данным мониторинга

Муниципальный район	Площадь сельскохозяйственных угодий, га (на 01.01.2019)	Площадь пашни, га (на 01.01.2019)	Используется в сельскохозяйственном обороте по результатам мониторинга в 2017 г.				Используется в сельскохозяйственном обороте по результатам мониторинга в 2018 г.				Используется в сельскохозяйственном обороте по результатам мониторинга в 2019 г.			
			Сельхозугодий		Пашни		Сельхозугодий		Пашни		Сельхозугодий		Пашни	
			Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %	Площадь, га	Доля, %
Бабьинский	56 795	44891	46576	82,0	33 873	75,4	47 399	83,5	34 696	77,3	50 647	89,2	36 901	82,2
Барятинский	42 483	33 996	22 796	53,7	20 889	61,4	22 975	54,1	21 068	62,0	23 055	54,3	21 148	62,2
Боровский	21 507	16 092	16 982	78,8	10 080	62,4	15 037	69,9	10 773	66,9	15 079	70,1	10 823	67,3
Дзержинский	53 241	38 060	18 800	35,3	16 600	43,5	19 800	37,2	17 600	46,2	20 601	38,7	18 360	48,2
Думнинский	34 548	24 710	12 683	36,7	11 376	46,0	13 086	37,9	11 779	47,7	13 451	38,9	12 194	49,3
Жиздринский	42 905	29 514	19 686	45,4	13 850	46,1	22 153	51,6	16 371	55,3	24 792	57,8	14 004	47,4
Жуковский	35 234	25 434	27 973	78,9	21 500	84,1	26 970	76,5	20 500	80,6	27 590	78,3	20 500	80,6
Износковский	41 405	30 415	12 247	29,6	11 037	36,3	12 300	29,7	10 700	35,2	12 300	25,8	10 850	35,7
Кировский	35 284	28 305	22 202	62,9	18 622	65,8	23 279	66,0	18 622	65,8	23 866	67,6	18 920	66,8
Козельский	65 085	44 821	33 969	52,2	31 534	70,4	36 299	55,8	33 864	75,6	38 830	59,7	36 395	81,2
Куйбышевский	47 044	37 129	18 989	40,4	17 489	47,1	18 500	39,3	17 400	46,9	20 400	43,4	19 300	52,0
Людновский	24 862	16 018	8 005	32,2	7 900	49,3	9 300	37,4	8 100	50,6	9 500	38,2	8 300	51,8
Маловоронежский	54 450	41 212	20 975	38,5	17 327	42,0	21 882	40,2	18 234	44,2	23 640	43,4	19 992	48,5
Медьнский	40 733	32 513	22 383	54,9	21 180	65,1	22 528	55,3	21 325	65,6	22 983	56,4	21 780	67,0
Мецовский	68582	57 608	26 400	38,5	25 000	43,4	28 600	41,7	27 300	47,4	29 758	43,4	28 458	49,4
Мосальский	50538	37 943	17 732	35,1	17 144	45,4	17 712	35,0	15 479	40,8	18 939	37,5	17 185	45,3
Перемышльский	48 763	37 371	36 382	74,6	27 400	73,3	37 456	76,8	27 980	74,9	37 936	77,8	28 320	75,8
Спас-Деменский	54 890	32 510	22 889	41,7	16 888	51,9	25 300	46,1	18 400	56,6	26 600	48,5	19 700	60,6
Сухиничский	71 357	59 148	45 621	63,9	41 621	70,4	47 621	66,7	43 621	73,7	50 663	71,0	43 472	73,5
Тарусский	28 218	21 551	11 700	41,4	11 436	53,0	16 086	57,0	13 105	60,8	16 138	57,2	13 157	61,1
Ульяновский	55 043	39 153	7 609	13,8	5 104	13,0	10 136	18,4	7 631	19,5	11 251	20,4	8 131	20,8
Ферзиковский	56 120	41 873	39 148	69,8	31 440	75,1	41 148	73,3	33 440	79,9	43 774	78,0	35 664	85,2
Хвостовичский	51 921	36 191	32 741	61,7	23 040	62,3	34 406	66,3	24 706	68,3	36 406	70,1	26 700	73,8
Юхновский	45 125	35 234	21 034	46,6	19 613	55,7	26 376	58,5	23 631	67,1	26 376	58,5	23 630	67,1
Пригород Калуга	10 131	7 358	7 500	71,1	6 878	90,1	8 347	82,4	6 826	92,8	8 347	82,4	6 826	92,8
1 136 264	849 050	573 022	50,1	478 821	56,0	604 696	53,2	503 097	59,3	632 922	55,7	520 710	61,3	

Таблица 2 – Информация о мероприятиях по муниципальному земельному контролю в период с 01.01.2019 по 31.12.2019 в Калужской области

Площадь пашни, га	Проведено проверок органами муниципального земельного кадастра		В т.ч. внеплановых		Передано материалов в органы Росреестра и Россельхознадзора		Передано материалов в судебные органы		Плановые рейды (осмотры)	
	Кол-во	Площадь, (га)	Кол-во	Площадь, (га)	Кол-во	Площадь, (га)	Кол-во	Площадь, (га)	Кол-во	Площадь, (га)
849 050	1 913	44 596	1 008	27 587	682	18 266	331	10 647	79	13 159

Таблица 3 – Рейтинг муниципальных районов Калужской области по показателю «Инвестиции в развитие сельскохозяйственного производства»

Муниципальный район	Суммарный объем инвестирования, млн руб.	Рейтинг
Людиновский	20 464,6	1
Дзержинский	11 051,8	2
Ферзиковский	9 053,8	3
Медынский	8 749,8	4
Перемышльский	6 289,9	5
Сухиничский	4 643,1	6
г. Калуга	4 099,7	7
Малоярославецкий	4 062,9	8
Козельский	3 477,4	9
Бабынинский	3 259,5	10

Сравнив табл. 1 и табл. 3, можно предположить, что значительные вложения в какой-либо район не всегда приводят к успешному и существенному развитию сельскохозяйственного производства. Ярким примером выступает Людиновский район: при самом крупном инвестировании в район показатели объема использования сельскохозяйственных земель и пашней значительно меньше в сравнении со средними показателями всей территории Калужской области.

Здесь ставится вопрос нерациональных расходов властей и инвесторов, который ярко выражается на примере Людиновского района. Согласно вышеизложенным данным, Людиновский район занимает лидирующую позицию по показателям «инвестиции в развитие сельскохозяйственного производства», при этом многие показатели, связанные с животноводческой продукцией, равны 0, а по показателям растениеводческой продукции

находится на средних позициях [2]. Потому можно сказать, что вложения и инвестиции в Людиновский район являются нерациональными и бесполезными.

На сохранение и использование земель сельскохозяйственного назначения влияют существующие хозяйства (индивидуальные предприниматели, например, малые животноводческие фермы) и их роль в развитии малого хозяйства. По данным Брошюры Калужской области «Итоги развития агропромышленного комплекса 2017», за период 2012-2017 г. было зарегистрировано 160 начинающих животноводческих ферм и 54 семейные. [3].

В 2019 году, по сведениям Брошюры Калужской области «Итоги развития агропромышленного комплекса 2019», количество начинающих ферм увеличилось до 200, а семейных – до 80 [2]. Увеличение количества ферм в сфере малого хозяйства не способствует значительному повышению показателей, например, производства отдельных видов пищевых продуктов, производства продукции растениеводства в хозяйствах или численности поголовья крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях.

Данные 2019 года показали, что уменьшение темпов изменения производства отдельных видов пищевых продуктов по сравнению с 2018 годом, несмотря на увеличение количества ферм – 92% в среднем (при меньшем количестве начинающих и семейных ферм в 2017 г. данные о темпах изменения производства отдельных видов пищевых продуктов составляли до 124% по сравнению с 2016 годом) [2]. В данной ситуации при увеличении пахотных земель объем сельскохозяйственной продукции снижается, одной из причин этого может быть невовлечение всех земель в сельскохозяйственный оборот, увеличение площади залежных земель.

Одной из основных целей, стоящей перед Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 12.06.2008 г. №450 (ред. от 16.11.2019) является осуществление аграрных преобразований и участие в проведении земельной реформы в сельской местности, осуществление государственного управления в области обеспечения плодородия сельскохозяйственных земель [4].

На основании данных положений министерство предлагает следующие пути восстановления землеустроительной инфраструктуры на федеральном уровне:

1. Восстановить ранее существовавшую систему государственного землеустроительного обеспечения, взяв за основу создание государственной системы проектно-изыскательных институтов по землеустройству. Для этого необходимо возродить государственную систему проектно-изыскательных институтов по использованию земельных ресурсов в сельском хозяйстве и землеустройству, возложив на него функции научного, методического обеспечения организации землеустройства, формирования и координации землеустроительных работ. Для этого будут нужны финансовые затраты на размещение и материально-техническое обеспечение организации землеустроительных работ. Такой выход невозможен по причине огромного финансирования, с которым государственный бюджет не справится в настоящее время.

2. На федеральном и региональном уровнях организовать четкую и верную работу между соответствующими органами власти, которые могут позволить объединить имеющиеся электронные базы в единую публичную информационную систему.

3. Распространить сферу деятельности агрохимической службы с помощью землеустроительной деятельности с государственным субсидированием землеустроительных работ, которые выполняются в отношении сельскохозяйственных производителей Федерального подчинения.

В настоящее время государственные центры и станции агрохимической службы занимаются исключительно агрохимическим обследованием земель, не используя почвенные обследования и крупномасштабную почвенную съемку, хотя имеют специалистов в данной области. Возможной причиной является нехватка бюджета. Добавление агрохимической службе обязанности по организации землеустроительных работ, с большой вероятностью, повлечет за собой сокращение объемов работ по выполнению главной функции агрохимической службы – агрохимического обследования почвы.

4. Организовать национальное объединение частных землеустроительных ассоциаций, которые могут осуществлять деятельность как предприниматели в землеустроительной области, имеющие профессиональные навыки, подтвержденные лицензией.

В участники объединения рационально пригласить организации, которые имеют землеустроительные и геодезические факультеты. Это позволит повысить квалификацию выпускников вузов и создаст условия для получения аттестата кадастрового инженера и диплома об окончании учебы

одновременно, увеличит объем знаний преподавателей, приблизив образовательную программу к реальным причинам и заставив поддерживать квалификацию на современном уровне. Этот вариант является наиболее подходящим для организации землеустроительного обеспечения, так как не требует финансовых инвестиций. Необходимо только его законодательное обеспечение и принятие правильных управленческих решений.

5. Более масштабно разработать и реализовывать государственные программы и национальные проекты в области земельных отношений, развития сельского хозяйства и сельских территорий, повышая эффективность их реализации.

На областном уровне, если целью ставить повышение рационального использования земель, поставленную проблему возможно решить с помощью создания проекта систем земледелия, реализации системы мероприятий по эффективному их освоению, осуществлению корректировки внутривладельческого землеустройства при каждой смене владельца и специализации сельскохозяйственных предприятий.

Все землеустроительные мероприятия должны финансироваться государством. Для организации стабильного финансирования предложено рассмотреть опыт и путь решения США в похожей ситуации – использование экономического принуждения сельскохозяйственных производителей к добровольному проведению землеустройства. Если производители отказывались от проведения землеустроительных работ, отсутствовал землеустроительный документ, картограммы классификации земель по культурированности с выделением особо ценных земель – производитель лишается государственной поддержки своего сельскохозяйственного производства с повышенным государственным контролем за использованием земель.

Для решения поставленного вопроса необходима масштабная работа, в которую должны быть включены и государственные, и региональные власти, и непосредственно сами люди, которые являются землепользователями, предпринимателями, сферой деятельности, которых выступает сельское хозяйство, производство сельскохозяйственной продукции. Управленческие решения должны основываться на отечественном опыте и опыте зарубежных стран, направляться непосредственно на сокращение отрицательных воздействий на землю сельскохозяйственного назначения.

Список литературы:

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ (ред. от 18.03.2020).
2. Федеральный закон "О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 29.07.2017 N 217-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=304241&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.18070097766210624#08553405597843957> (Дата обращения 28.03.2020).
3. Постановление Правительства РФ от 12.06.2008 N 450 (ред. от 16.11.2019) "О Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации"[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=327932&fld=134&dst=100026,0&rnd=0.2628170863201018#028856851891254354> (Дата обращения 28.03.2020).
4. Итоги развития агропромышленного комплекса 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://admoblkaluga.ru/upload/minselhoz/2020/br2020.pdf> (Дата обращения 28.03.2020).
5. Итоги развития агропромышленного комплекса 2017 [Электронный ресурс]. https://admoblkaluga.ru/upload/minselhoz/!!!!18/itogi_2017.pdf (– Режим доступа: Дата обращения 28.03.2020).

**Использование геоинформационных систем
для решения задач в землеустройстве**

М.С. Конохова

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – кандидат геолого-минералогических наук,
доцент Т.К. Петровская*

В статье рассмотрены задачи использования географических и земельно-информационных систем в землеустройстве и в различных земельных работах, ее практичность в применении в современном мире, виды и подсистема ГИС-технологий, а также процентная составляющая практического применения данных технологий.

Актуальность темы объясняется ее трудностью в изучении географических и земельно-информационных систем. Целью проведенного исследования является изучение возможностей ГИС-технологий, используемых в землеустройстве, рассмотрение и анализ особенностей и функционирование географических и земельно-информационных моделей систем, выявление факторов, влияющих на геоинформационные системы при их использовании для решения задач в землеустройстве.

Ключевые слова: геоинформационная система, ГИС-технологии, землеустройство.

Using geo-information systems to solve land management tasks

M.S. Konyukhova

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – PhD of Geology and Mineralogy, Associate Professor
T.K. Petrovskaya*

The article discusses the challenges of using geographic and land information systems in land management and in various land works, its practicality in application in the modern world, the types and subsystem of GIS technologies, as well as the percentage component of the practical application of these technologies.

The topicality of the topic is due to its difficulty in studying geographical and land information systems. The aim of the study is to study the capabilities of GIS technologies used in land management, to review and analyze the features and functioning of geographic and land-information models of systems, to identify

factors that influence geo-information systems when used to solve problems in land management.

Keywords: geoinformation system, GIS technologies, land management.

В XXI веке, веке инноваций и развития всех профессиональных сфер жизни, невозможно обойтись без современных спецтехнологий, одной из которых является ГИС-технологии. ГИС – географическая информационная система – означает технологический комплекс, объединяющий и соединяющий в себе большое количество информационных технологий. Благодаря данной системе возможно отметить на карте объекты окружающего нас мира, а также проводить анализ этих объектов по ряду параметров, визуализировать их, затем на основании полученных данных становится реальным прогнозирование определенных явлений, связанных с географическими изменениями и планированием стратегических решений. Необходимо отметить, что ГИС-технологии позволяют гораздо проще отслеживать происходящие в современном мире события по базе данных.

В настоящее время геоинформационная система приобрела широкое применение и используется во многих сферах жизни: в картографии, в строительстве, в лесообработке, в экологии, в сельском хозяйстве и т.д. И так как данная система задействована практически везде, необходимо более глубокое и точное исследование вопроса. Если рассматривать практическое применение ГИС-технологии в решении задач землеустройства, то можно увидеть, что в этой области использование геоинформационных систем выгодно и удобно. В данной области геоинформационные технологии и само программное обеспечение решают вопрос обрабатывания больших объемов информации, а также повышают точность данной информации, ее наглядность и подлинность. ГИС-технологии позволяют извлекать в наибольшей степени действенные проектные решения и выработать качественную документацию.

Начало изучению ГИС-технологий положено на 1950 год, следовательно, это достаточно новая и неизученная на сегодняшний день область. Всего выделяют три этапа развития изучения геоинформационных технологий. Первый представляет собой исследование возможностей данных технологий, включающее в себя приближенные знания и технологии, выделение основной информации и создание первых теоретических работ. Длится он с 1950 по 1970 год, и его охарактеризовали как «Пионерский период». Второй этап, «Период государственных инициатив», пришелся на

1970-1980 годы и включает в себя формирование и расширение более крупных проектов, а также становление и развитие государственных институтов и области ГИС-технологий. Третий этап, с 1981-х годов по настоящее время, наименование которого «Пользовательский период», характерен массовым коммерческим использованием продуктов и приложений геоинформационных систем, увеличением конкуренции среди коммерческих разработчиков ГИС, широким применением в различных сферах жизни и деятельности человека. Геоинформационные системы не так давно стали широкодоступными для большинства людей, однако нельзя преуменьшать их значение в развитии направлений к построению информационных систем и решению прикладных задач. Теперь же они применимы практически во всех сферах жизни, что делает данную технологию практически незаменимой.

Если говорить о структуре ГИС, то в нее входит три основные составляющие: комплекс технических средств (КТС), программное обеспечение (ПО) и информационное обеспечение (ИО).

Комплекс технических средств – это комплекс аппаратных средств, персональный компьютер, устройства для ввода и вывода данных, устройства для обработки и хранения информации.

Программное обеспечение – это совокупность всех функциональных возможностей ГИС, обеспечивающее ее реализацию.

Информационное обеспечение – это совокупность массивов информации, систем кодирования и классификации данных.

Отличительная особенность хранения пространственных данных ГИС – многослойность. Данное свойство организации электронной карты, при наличии гибкого управления слоями, позволяет объединить и отобразить большее количество информации, нежели чем на обычной карте [4].

Основное применение ГИС-технологий в землеустройстве и кадастре реализуется в следующих пяти направлениях. Во-первых, это систематический мониторинг за положением земельных ресурсов, оценка состояния в настоящий момент времени, а также прогнозирование дальнейших изменений под влиянием как природных, так и антропогенных факторов. Цель данного наблюдения – обеспечение эффективного регулирования качества окружающей среды, предупреждение и устранение обильного загрязнения земель. По результатам данного мониторинга составляются отчеты, научные прогнозы и другие материалы, которые далее передаются в государственные органы для последующего решения проблем. Геоинформационные технологии, объединяя всю полную информацию в

единый информационно-аналитический комплекс на основе пространственных данных, облегчают решение главной задачи мониторинга по созданию эффективного управления земельными ресурсами [1].

Во-вторых, это создание прогноза и плана дальнейшего усовершенствования проектов развития землеустройства на основе оценки ресурсного потенциала земель. Прогнозирование является важной формой предплановых разработок. Оно помогает избегать ошибки и просчеты в управлении земельными ресурсами, так как является совокупностью оценки и предсказания, относящимся на отдаленную перспективу получения экономической выгоды от земель на основе использования ресурсного потенциала. Оперативное отображение результатов прогнозов изменения и развития земель с использованием ГИС-технологий позволяет реализовывать управленческие решения по вопросам развития территорий на научном уровне. ГИС-технологии позволяют визуализировать картографическое отображение статистической информации, полученной в результате осуществления экономических и социальных исследований для целей землеустройства. Оперативно обработать массивы статистической информации по экономическим и социальным исследованиям в масштабах как отдельных муниципальных образований, так и страны в целом, позволяют специализированные современные ГИС-приложения, гарантирующие высокую информативность, наглядность и доступность выходного картографического материала [2].

В-третьих, это рациональная эксплуатация земельных ресурсов подразумевает всевозможное усовершенствование использования земель по мере увеличения потребностей и материально-технических возможностей общества. Моделирование использования земель базируется на основной из возможностей геоинформационных технологий. Оно основывается на автоматизации расчетов количественных показателей земельных ресурсов и дальнейшей ее визуализации.

Например, автоматизированный расчет урожайности и выхода валовой продукции с полей севооборотов с учетом почвенных условий местности. На этой основе планируется размещения полей и рабочих участков севооборотов. Первоначально строится цифровая модель землепользования, включающая тематические слои (топография, почвы, гидрография, карта землеустройства и др.). Размещение полей производится при наложении цифровых карт (топографической, рельефа, существующей карты землеустройства и почвенной). При этом на карте землеустройства отображаются основные

направления обработки, проектируются внутрихозяйственные проезды от полей до производственных центров, проектируются лесополосы. Наложение карт при землеустроительном проектировании обеспечивает оптимальный учет направлений поверхностного стока, учет расположения топографических объектов (овраги, промоины и др.) [2].

В-четвертых, это качественная оценка земельных ресурсов, освоение природно-экологического и экономического потенциала земли, оценка преобразований положения природной среды под оказывающей на нее влияние хозяйственной деятельностью людей. Показатели экологической ситуации в целом имеют большую значимость в структуре расчета цены земли, которая находится в сельскохозяйственной эксплуатации, при этом качество оценки увеличивается с использованием геоинформационных технологий. Более активное применение ГИС-технологий предоставляет полную оценку земельных ресурсов, и выработать систему рационального земледелия. Данная система сочетает в себе не только эффективность, но и экологическую безопасность.

В-пятых, это территориальное планирование, направленное на определение назначения земель, исходя из совокупности экономических, экологических, социологических и других факторов в целях гарантийного обеспечения устойчивого развития земель, совершенствования инженерной, транспортной и социальной инфраструктур. Геоинформационные технологии предоставляют возможность для перевода организации на рациональное использование земельных ресурсов на абсолютно новую и качественную базу с учетом всех составляющих.

Основным назначением ГИС в землеустройстве и кадастре является создание цифровых карт и планов местности. Они представляют собой плановую основу землеустройства. При этом создаваемые цифровые карты и планы имеют несколько отличительных особенностей перед традиционными методами разработки планов и карт:

1) автоматизация получения необходимой информации об объектах в географическом пространстве, а также возможность экспорта приобретенных данных в другие программы и распространение через Интернет;

2) географическая информация на цифровой карте обладает точностью, так как традиционные приспособления для занесения объектов на бумажные карты не без погрешностей передавали информацию о полученном материале на лист бумаги, который также мог претерпеть деформацию;

3) визуальность, наглядность (с помощью стандартного монитора можно детально рассмотреть содержимое плана, занимающего целую комнату);

4) возможность автоматического создания картограмм (соотносить статистические данные с объектами на плане и передавать их в графическом виде (например, картограмма качества земель);

5) возможность поиска географических объектов по их местоположению на цифровой карте или по записи в базе данных, а также пространственного анализа;

6) корректировка и быстрое обновление содержимого на карте;

7) удобство в использовании (например, с телефона).

Выводы.

В современном мире геоинформационные системы стали широко применимы во многих сферах жизнедеятельности человека. Главным преимуществом ГИС является обеспечение средств управления информацией о земле и собственности в цифровом виде, а также быстрого доступа к информации и средствам анализа этой информации в географическом контексте.

В данной статье рассматривалось их использование в землеустройстве. В ходе исследования было выяснено основное применение геоинформационных систем: обработка информации, увеличение надежности и точности данной информации, разработка высокоэффективных проектных решений и землеустроительной документации. Основной задачей ГИС-технологий в землеустройстве служит получение качественного картографического материала. Главными направлениями, в которых реализуются геоинформационные технологии, являются систематический мониторинг земельных ресурсов, прогнозирование и планирование развития территорий, моделирование рационального использования и охрана земельных ресурсов, качественная оценка земель, территориальное планирование, информационное обеспечение и введение земельного кадастра. Благодаря геоинформационным технологиям решается большая часть вопросов удовлетворения экономических и общественных потребностей в информации о географическом пространстве.

Список литературы:

1. Варламов, А.А., Гальченко, С.А. Земельный кадастр. Т.6. Географические и земельные информационные системы. – М.: КолосС, 2005. – 400 с.

2. Искандарова, А.М. Кадастровые работы в связи с образованием земельного участка /Искандарова А.М., Мурзабулатов Б.С., Миннихметов И.С. //Науки о Земле: современное состояние, проблемы и перспективы развития: материалы межвузовской научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 150-152.
3. Крючков, А.Н. Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах: учеб. пособие / А.Н. Крючков, С.А. Самодумкин, М.Д. Степанова, Н.А. Гулякина. Под науч. ред. В.В. Голенкова. – Минск: БГУИР, 2006.
4. Основы геоинформатики: в 2 кн. Кн. 2: учеб. пособие для 0-75 сгуд. вузов/ Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунев и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 480 с.

УДК 528.44

Государственный земельный надзор в Калужской области

А.А. Наумова

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга
Научный руководитель – кандидат геолого-минералогических наук,
доцент Т.К. Петровская*

В статье рассмотрены и проанализированы проблемы государственного земельного надзора в Калужской области. Ситуация проиллюстрирована примерами.

Ключевые слова: государственный земельный надзор, Калужская область, земля, муниципальные инспекторы.

State land supervision in the Kaluga region

A. A. Naumova

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga
Supervisor – PhD of Geology and Mineralogy, Associate Professor
T.K. Petrovskaya*

The article deals with and analyzes the problems of state land supervision in the Kaluga region. The situation is illustrated by examples.

Keywords: state land supervision, Kaluga region, land, municipal inspectors.

Площадь сельскохозяйственных угодий в Калужской области составляет 1136,3 тыс. га, в том числе пашни 849 тыс. га. Для эффективного использования такого огромного потенциала, которым обладает наш регион, необходимо четкое взаимодействие органов власти на всех уровнях.

Важнейшим направлением работы органов власти является создание условий для вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель и формирование рациональной структуры угодий, а также разработка и реализация механизмов защиты земель от выбытия из сельскохозяйственного оборота [1, с. 22].

Основными инструментами этой работы являются государственный земельный надзор и муниципальный земельный контроль, деятельность которого организует министерство сельского хозяйства Калужской области.

В 2018 году муниципальными земинспекторами проведены 2009 проверок соблюдения законодательства на земельных участках общей площадью 65,1 тыс. га. Из них в 896 случаях (это 44,6%) выявлены нарушения (624 – неисполнение земельного законодательства и 272 – неисполнение ранее выданных предписаний) Во всех случаях выданы предписания по устранению нарушений земельного законодательства. Кроме того, проведено 88 плановых рейдов на площади более 8,1 тыс. га.

873 проверки, или 43,5 % от их общего количества, были проведены внепланово. Это в большей степени обусловлено действующим мораторием на проведение плановых проверок в отношении субъектов малого и среднего бизнеса [2, с. 29].

Кроме того, муниципальными инспекторами в 272 случаях были составлены протоколы по ч. 1 ст.19.5 Кодекса административных правонарушений за неисполнение законного предписания по устранению нарушения земельного законодательства. Соответствующие материалы были направлены в судебные органы.

Реализуемая в последнее время на территории области политика в сфере осуществления земельного контроля, в первую очередь в отношении земель сельскохозяйственного назначения, дала следующие результаты: обеспечивается вовлечение в сельскохозяйственный оборот 30-40 тыс. га неиспользуемых земель. За последние три года доля используемой пашни выросла на 12,6 процентных пункта.

Результаты осуществления муниципального земельного контроля служат основанием для применения повышенной ставки земельного налога (1,5 % вместо 0,3 % от кадастровой стоимости) в отношении земельных

участков, не используемых в сельскохозяйственном производстве. Управлением Федеральной налоговой службы России по Калужской области на основании представленных материалов государственного земельного надзора от Управлений Росреестра и Россельхознадзора за налоговый период 2017 год доначислено около 11, 6 млн. руб.. За 2016 год эта сумма составила 9,2 млн. руб., за 2015 г. – 9 млн. руб., за 2014 г. – 7,3 млн. руб., за 2013 г. – 2,9 млн. руб., за 2012 г. – 1,8 млн. руб. Это свидетельствует об усилении взаимодействия и эффективности деятельности органов местного самоуправления, органов государственной власти. Кроме того, указанные доначисления являются дополнительным доходом местных бюджетов [3, с. 17].

Данные министерства сельского хозяйства Калужской области свидетельствуют, что угроза привлечения к административной ответственности в виде штрафов собственников земельных участков, не исполняющих требования действующего законодательства, а также перспектива увеличения налоговой нагрузки способствуют формированию ответственного отношения к земельным участкам сельскохозяйственного назначения как объекту права собственности.

Предпринимаемые в рамках осуществления земельного контроля меры заставляют вовлекать в оборот неиспользуемые участки, а в отдельных случаях отказаться от права собственности. В 2018 году правообладатели земельных участков отказались от права на 96 земельных участков общей площадью 3 924 га. В соответствии с действующим законодательством такие участки поступают в муниципальную собственность органа местного самоуправления, на территории которого они расположены и могут служить дополнительным источником доходов местного бюджета за счет их продажи или передачи в аренду.

В рамках осуществления муниципального земельного контроля органы местного самоуправления получают данные о месторасположении и границах участков их состоянии и правообладателях. Указанная информация используется для проведения мониторинга в отношении земельных участков, расположенных на территории муниципального образования, проведения мероприятий, направленных на повышение собираемости налогов.

Так, например, Управлением Россельхознадзора по Калужской области в ходе проведения плановой выездной проверки в отношении Кировской районной администрации (Исполнительно-распорядительного органа) муниципального района «Город Киров и Кировский район» установлено, что

на принадлежащем муниципальному району «Город Киров и Кировский район» земельном участке сельскохозяйственного назначения (вид разрешенного использования: животноводство) общей площадью 22,55 га, расположенном по адресу: Калужская область, Кировский район, с. Воскресенск, находится котлован площадью около 8775 м² и глубиной до 2 м; в районе котлована выявлено захламление строительным мусором; на площади около 871 м² складированы бревна, остальная часть участка зарастает сорной и древесно-кустарниковой растительностью.

В рамках проверки осуществлен отбор проб почвенных образцов с нарушенной части участка и с фона (не нарушенной части участка) для проведения сравнительного анализа. Согласно протоколам лабораторных испытаний на нарушенной части земельного участка установлено снижение почвенного плодородия.

Администрации (Исполнительно-распорядительному органу) муниципального района «Город Киров и Кировский район» выданы предписания об устранении выявленных нарушений требований земельного законодательства РФ.

За невыполнение установленных требований и обязательных мероприятий по защите земель, выразившееся в непроведении мероприятий по защите сельскохозяйственных угодий от зарастания деревьями, кустарниками и сорными растениями, в непроведении мероприятий по защите сельскохозяйственных угодий от негативного воздействия (деградации и захламления земель), а также в непроведении рекультивации нарушенных земель, юридическое лицо привлечено к административной ответственности по ч. 2 ст. 8.7 КоАП РФ. Назначено наказание в виде административного штрафа в размере 200 тыс. рублей.

Таким образом, основными инструментами работы в данной сфере являются государственный земельный надзор и муниципальный земельный контроль, деятельность которого организует министерство сельского хозяйства Калужской области.

Список литературы:

1. Бондарь, Н.С. Местное самоуправление и конституционное правосудие: конституционализация муниципальной демократии в России. – М.: Норма, 2008. – 591 с.
2. Веденин, Н.Н. Земельное право: Вопр. и ответы / Н. Н. Веденин. - 4. изд., перераб. и доп. – М.: Юриспруденция, 2002. – 191 с.

3. Волкова, Т.В. Правовое обеспечение управления земельными ресурсами в Российской Федерации: вопросы теории и практики. – Калуга, 2016. – 276 с.
4. Выпханова, Г.В. Правовые проблемы информационного обеспечения природопользования и охраны окружающей среды / Г.В. Выпханова. – М.: Городец, 2009. – 335 с.

УДК 332.2

**Зарубежный опыт ведения кадастра и регистрации прав на
недвижимость для совершенствования государственного
учёта и регистрации прав в современной России**
А.И. Савосина, Т.К Петровская

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматривается проблема усовершенствования кадастрового учёта и формирования рынка недвижимого имущества в России с учетом зарубежного опыта ведения кадастра и регистрации прав.

Ключевые слова: кадастр, регистрация прав, недвижимое имущество, зарубежный опыт, совершенствование государственного учёта, сотрудничество, перспективы развития, современная Россия.

**Foreign experience of cadastre and registration of real estate rights to
improve state accounting and registration of rights in modern Russia**
A.I. Savosina, T. K Petrovskaya

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article examines the problem of improving the cadastral accounting and formation of the real estate market in Russia, taking into account the foreign experience of cadastre and registration of rights.

Keywords: cadastre, registration of rights, real estate, foreign experience, improvement of state accounting, cooperation, development prospects, modern Russia

Рыночная политика находится в прямой зависимости от эффективного контроля над земельным рынком, для которого в свою очередь важное значение имеет результативная действенность кадастра. Так как финансовый

потенциал определённой территории в большинстве своём зависит от налогообложения владельцев недвижимого имущества, то наличие своевременной и аналитической кадастровой информации просто необходимо. Недвижимое имущество является важнейшим объектом как местных, так и региональных налогов, вследствие этого изучение процесса совершенствования, развития системы налогообложения в России и зарубежных странах приобретает значимую ценность.

В 2012 году прошел Первый Всероссийский съезд кадастровых инженеров, целью которого было усовершенствование интеграционного процесса, в качестве подспорья в урегулировании вероятных разногласий различных кадастров стран Евросоюза была создана постоянная комиссия по кадастровой системе в странах Евросоюза. Аспекты технического, институционального качества, а также законодательство в сфере недвижимого имущества являются составными частями кадастровой системы.

Государства бывшего социалистического лагеря до определённого момента двигались, в отличие от стран с рыночной экономической системой, по принципиально иному пути развития, из-за чего у них возникали специфические трудности в данном процессе. Однако осуществление интеграции земельного законодательства дало определённые результаты, а именно: принятие идеи о возможности частной собственности на землю всеми странами.

Но встал вопрос о возможности владения иностранцами недвижимым имуществом. Требования к предпринимательской деятельности с недвижимостью, ограничения в видах разрешенного использования земель, во времени проживания на территории государства иностранных граждан – всё это является примером ограничения разрешённого использования недвижимостью иностранными гражданами в странах Евросоюза.

Один из подходов к регистрации сделок с недвижимым имуществом ориентируется на владельцев недвижимости и называется системой регистрации сделок; второй подход, ориентирующийся уже на объекты недвижимости, – это система регистрации прав. В связи с бурным процессом развития информационных систем в данной области происходят большие изменения [1].

Устройство и организация отвечающих за ведение кадастра и регистрацию земель органов также являются важным моментом. В одних странах в связи с различными причинами за все вопросы в сфере прав на землю ответственен один орган, в других предпочитают разделение

обязанностей между несколькими органами. Можно сказать, что кадастры разных государств с самого своего начала формировались в соответствии с их личными понятиями о первоочередной информации, наличие которой в кадастровой системе необходимо.

Встреча представителей Росреестра и финской делегации Национальной земельной службы по вопросам перспектив и продвижения сотрудничества была проведена осенью 2014 года. Результатами её стало утверждение на 2015 год плана сотрудничества и подписание между организациями меморандума о сотрудничестве.

Ещё один меморандум о сотрудничестве был подписан в США в феврале 2014 года на заседании в Геологической службе по проекту инфраструктуры пространственных данных Арктического региона. С целью обмена опытом и ознакомления с опытом работы Норвежского картографического агентства Росреестр посетил данную службу в феврале 2014 года и предоставил презентацию о системе и перспективах развития системы регистрации прав и кадастрового учёта в Российской Федерации. Это мероприятие послужило шагом к осуществлению обмена опытом между организациями двух государств, проложило начало к сотрудничеству и определило этапы будущего взаимодействия.

В Нью-Йорке делегация Росреестра была участником сессии экспертов ООН по теме географических названий, на которой государство представляло интересы следующих отделов групп экспертов ООН по географическим названиям: отделы Северной Азии, Средней Азии, Восточной Европы, Балтийский отдел.

Инспектор Бюро регистрации недвижимости Министерства природных ресурсов КНР и делегация из сферы кадастра и картографии посетили Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии 6 июля 2018 года в целях проведения в Росреестре двухсторонней встречи и диалога с руководством Управления Росреестра по Москве. Кроме того, ими был посещён многофункциональный центр «Мои документы».

В Китае Бюро регистрации недвижимости Минприроды занимается вопросами в области недвижимого имущества, и делегация была заинтересована в обсуждении вопросов по кадастру и регистрации прав в Российской Федерации. Больше всего времени было уделено изучению новой на тот момент системе ЕГРН, которая является основой значимого числа нововведений, это ранний межведомственный безбумажный оборот, затем единая процедура по учёту и регистрации, уменьшение сроков учёта и

регистрации прав, использование экстерриториального принципа при работе с заявлениями.

Всё это помогло Российской Федерации подняться в рейтинге «Ведение бизнеса 2018» Всемирного банка по показателю регистрация собственности на 34-ю позицию за 5 лет. В обсуждении был рассмотрен и вопрос объёма сделок, осуществляемых с недвижимым имуществом: в Москве он оказался выше, чем в Пекине, хотя площадь столицы России в 6,5 раз меньше китайской [2].

В странах Евразийской экономической комиссии ООН для налогообложения было осуществлено изучение организации массовой оценки недвижимого имущества Европейской группой по землеуправлению и Росземкадастром России в 2001 году. Это было необходимо для установления действующего положения вещей в области массовой оценки недвижимости для налогообложения и налаживания связей между отвечающими за данную оценку лицами в разных странах.

В исследовании приняли участие представители более пятидесяти стран. По итогам обследования был выявлен ряд данных. Около 72% стран с переходной экономикой используют организацию массовой оценки для обложения налогами, 14% занимаются созданием данной системы для налогообложения. Отсутствует система массовой оценки для налогообложения в 14% стран, имеющих другие виды налогообложения, а также налог, основанный на стоимости активов. Опыт ведения кадастра данными странами считается существенным для кадастровой системы Российской Федерации [3].

Отличным примером планирования и осуществления на крупном массиве объектов переоценки является провинция Канады Онтарио. Для организации учёта населения в целях проведения выборов и администрирования оценки недвижимого имущества была создана Корпорация по оценке муниципальной собственности, финансируемая муниципалитетами.

Индия, используя большое количество неучтенных в пригородной зоне объектов недвижимости и ситуацию пассивного рынка, успешно применяет к осуществлению переоценки способ, который заключается в отнесении налогоплательщиками своего объекта к определённой стоимостной группе и указывании его характеристик. Этот подход служит промежуточной ступенью к переходу на индивидуализированное представление объекта для оценки.

Многоцелевой земельный реестр организован в Нидерландах, который используется кроме налогообложения, для управления земельными ресурсами, планирования, градостроительства, т. е. является многоцелевыми ресурсом.

Прекрасное информационное и административное взаимодействие систем, принимающих участие в оценке, демонстрирует Дания. Идентификаторы за земельными участками закрепляет ведомство по кадастру, учёт владельцев участков и зданий, находящихся на них, осуществляется в Земельном реестре. Для имущественных налогов регистрацию плательщиков проводят органы местной власти. Налоговые органы ведут реестр цен по сделкам, центральная налоговая служба осуществляет оценку имущества. Оценка осуществляется на основе данных о земельных участках, полученных из Земельного кадастра, и данных о недвижимости, полученных от местных органов власти. Налогоплательщики могут оспаривать налоговые расчёты оценки, о которых их уведомляют налоговые органы. Далее данные оценки направляются в занимающиеся сбором имущественных налогов местные органы власти [4].

Единый государственный орган занимается всеми функциями земельного кадастра, сделками, учётом прав, оценкой для имущественных налогов в Швеции. Основой для перехода на налогообложение в Литве послужила рыночная стоимость. Процедура восстановления прав собственности была проработана и узаконена в 1991 году, как и удачно была осуществлена реформа, необходимая для восстановления класса собственников, позже был создан объединённый реестр недвижимости и земли. Основанием к осуществлению реформы налогообложения недвижимого имущества послужил организационный союз служб земельного кадастра и технической инвентаризации строений. Каждый год переоценку гарантирует компьютеризованная система массовой оценки.

Список литературы:

1. Международные отношения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gecartography.ru> (дата обращения: 01.03.2020).
2. Отчет о деятельности Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии в сфере международного сотрудничества за 2014 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru> (дата обращения: 11.04.2020)

3. Направления развития кадастрово-регистрационных систем в свете лучших мировых практик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geocartography.ru> (дата обращения: 10.05.2020).
4. Тренды развития современной кадастровой системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elar.urfu.ru> (дата обращения: 10.05.2020).

УДК 332.2

**Характерные особенности осуществления государственной
регистрации прав на земельные участки в современных условиях**

О.А. Сычёва, Т.К. Петровская

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматривается проблема осуществления государственной регистрации права собственности на земельные участки в современных условиях.

Ключевые слова: государственная регистрация, права на земельные участки, право собственности.

**Characteristics of the implementation of the state registration of land
rights in the current conditions**

O.A. Sycheva, T.K. Petrovskaya

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article examines the problem of the implementation of state registration of ownership of land in modern conditions.

Keywords: state registration of land rights, features of the implementation of state registration of land rights, modern problems of state registration of land rights.

Государственная регистрация права собственности на земельные участки – это юридический акт признания и подтверждения государством возникновения или прекращения права на земельные участки [1].

Государственная регистрация является единственным доказательством существования зарегистрированного права. Зарегистрированное право на недвижимое имущество может быть оспорено только в судебном порядке.

Результатом процесса становится признание права собственности или обременение этого права государством. Все органы государственной власти Российской Федерации должны принимать и уважать права человека на любой объект недвижимости.

Государственная регистрация прав на земельные участки преследует следующие цели:

1. Защиту прав обладателей земельных участков, в том числе и лиц, за которыми закреплены обременения.
2. Обеспечение прозрачного гражданского оборота.
3. Гласность и достоверность.
4. Фискальные цели
5. Предотвращение нарушения закона.

Государственная регистрация прав на земельные участки проводится на основании заявления правообладателя, либо сторон договора, либо уполномоченным лицом при наличии у него оформленной доверенности [6].

Если правообладатель – несовершеннолетний в возрасте до 14 лет или недееспособный гражданин, то от их имени выступают их законные представители –это могут быть родители, опекуны, усыновители. Несовершеннолетние в возрасте от 14 до 18 лет могут обращаться с заявлением о регистрации самостоятельно, но при этом они должны иметь согласие на регистрацию от их законных представителей в письменной форме [3].

Государственную регистрацию проводят по месту нахождения земельного участка, в местном отделении кадастра и картографии (Росреестре) или в многофункциональном центре (МФЦ). Эти учреждения выполняют равнозначные регистрационные действия, пополняя единую информационную базу данных.

Для того, чтобы провести государственную регистрацию прав на земельный участок, в первую очередь нужно собрать документацию и составить заявление.

Государственная регистрация прав проводится в следующем порядке:

1. Прием документов, необходимых для государственной регистрации и отвечающих требованиям Закона о государственной регистрации.
2. Проведение проверки на полноту и достоверность этих документов.
3. Установление отсутствия ошибок и недостоверностей в документах.
4. Внесение записей в Единый государственный реестр прав на земельные участки

5. Составление надписей на правоустанавливающих документах и выдача удостоверений о проведенной государственной регистрации прав на земельные участки.

Как было уже сказано выше, государственная регистрация прав на земельные участки начинается с того, что необходимо предоставить документы, которые отвечают требованиям Закона «О государственной регистрации прав». Помимо необходимых документов, необходимо еще предоставить квитанцию об оплате данной регистрации [12].

Далее проводится так называемая правовая экспертиза, под которой понимается изучение предоставленных документов для осуществления государственной регистрации прав на земельные участки, для установления юридического факта, который подтверждает основания для возникновения, прекращения, перехода или обременения прав на земельные участки [10].

Предоставленные документы проверяют на полноту, достоверность, а также на соответствие их форм и содержания. Целью данной экспертизы является то, чтобы можно было убедиться в отсутствии оснований для отказа проведения государственной регистрации прав на земельные участки. После проведения этой экспертизы и выявления отсутствия противоречий к этому земельному участку и поданных документов специалист осуществляет регистрацию прав на земельные участки [7].

Все сведения вносятся в Единый государственный реестр прав. Данная процедура сопровождается совершением регистрационной подписи на правоустанавливающих документах.

После проведения государственной регистрации прав на земельный участок и внесения сведений в Единый государственный реестр прав заявителю выдают документ, или удостоверение, о проведенной государственной регистрации прав на земельный участок.

Важной информацией в данном удостоверении являются установленные обременения или ограничения зарегистрированного права на земельный участок. Если эти ограничения или обременения указаны в Едином государственном реестре прав, то при выдаче свидетельства это нужно обязательно указать [14].

Для государственной регистрации прав на земельный участок нужно необходимо предоставить документ о оплате данной регистрации. Таким документом является квитанция о приеме денег [9].

Государственная регистрация права собственности на земельный участок предполагает следующие принципы:

1. Самое главное – это единство Государственного реестра прав.

2. Все земельные участки должны быть зарегистрированы. В реестре должны быть отражены все объекты, доли и права, которые связаны с земельным участком. Исключения бывают лишь тогда, когда эти права возникли до того, как стал действовать закон.

3. Все сведения Единого государственного реестра прав носят открытый характер, т.е. любое лицо может получить нужные ему сведения с помощью отправленного запроса в федеральный орган, ответственный за процедуру [2].

Сроки проведения государственной регистрации прав на земельные участки составляют 10 рабочих дней с момента подачи заявления в Росреестр.

Государственная регистрация распределения долей на земельный участок проводится при заявлении участников этой долевой собственности, доли которых распределяются на основании документа о содержании и размеров этих долей, кроме случая, когда изменения размера доли устанавливается судом. Участник долевой собственности может обратиться с заявлением о государственной регистрации изменить размеры долей и предоставления в письменной форме согласия остальных участников этой долевой собственности, если же иное не предусмотрено законом или договором между участниками этой долевой собственности [3].

Государственная регистрация прав на земельный участок осуществляется с подачи заявления одного из участников совместной собственности.

Получить услугу государственной регистрации прав на земельный участок могут следующие категории:

- граждане Российской Федерации;
- граждане других стран;
- лица, которые не имеют гражданство;
- юридические лица: российские и зарубежные.

Выдача свидетельства о проведенной государственной регистрации прав на земельный участок проводится на основании представленной расписки на государственную регистрацию, которую выдают при представлении документов на государственную регистрацию прав земельного участка заявителем.

Основными отличительными особенностями государственной регистрации прав на земельные участки является следующее:

1. Для ведения документов о правах на недвижимое имущество существуют единые правила на всей территории Российской Федерации

2. Существует правовая преемственность в ведении государственной регистрации прав на земельные участки.

3. Сведения государственного реестра прав несут открытый и публичный характер.

Государственная регистрация прав на земельные участки является единственным законным доказательством и владении, пользовании и распоряжении этим участком [11].

В настоящее время считают, что отдельные положения Гражданского кодекса Российской Федерации «по вопросам государственной регистрации прав на недвижимое имущество» не достаточно согласованы между собой. Еще не создана стройная система органов, которые осуществляют государственную регистрацию прав на недвижимое имущество.

Не решены многие проблемы в законодательстве и в правовой практике, главными которые являются вопросы о целях и принципах регистрации прав на недвижимое имущество. Эта неопределенность лишает необходимой упорядоченности и эффективности в сфере недвижимости.

Закон «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество» имеет некорректные положения: отсутствуют регламенты некоторых теоретических весьма важных вопросов о государственной регистрации прав на недвижимое имущество [11].

Практика показывает недостатки Закона «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество», показывает нерешенность некоторых проблем, касающихся государственной регистрации прав на недвижимое имущество.

Также ощущается недостаток в специальной литературе, в научных комментариях Закона «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество», существуют немногочисленная арбитражная практика по делам о государственной регистрации прав на недвижимое имущество, когда отсутствуют обзоры судебной практики по делам о государственной регистрации прав на недвижимое имущество [5].

Можно выделить ряд проблем в государственной регистрации прав на недвижимое имущество [13]:

1. Отсутствует положения о едином объекте недвижимости, то есть и земельные участки, и связанные с ним объекты, например, здания, выступают

как самостоятельные объекты недвижимости, что влечет за собой нарушение интересов собственников в сделках на землю и здания.

2. Остается открытым вопрос о правовой экспертизе документов, которая проводится государственным органом при регистрации прав на недвижимое имущество. Не решены вопросы установления особенностей регистрации прав на недвижимое имущество, когда сделки удостоверены.

3. Не проводится максимальный и достоверный учет сведений о недвижимости и отсутствует простота и единство учетно-регистрационной процедуры.

Отношение собственности является важнейшим общественным отношением, которые урегулированы нормами права.

Недвижимые вещи являются объектом гражданских прав и подлежат государственной регистрации. При учитывании современных особенностей гражданского оборота актуальным является исследование факта государственной регистрации прав на недвижимое имущество в силу того, что многие граждане имеют документы, устанавливающие право на недвижимость, но не владеют сведениями, подтверждающими право собственности на недвижимость.

Эта ситуация достаточно распространенная: граждане приобрели право на недвижимое имущество еще до того, когда закон о государственной регистрации этой недвижимости еще не был принят, и поэтому до сих пор ими не проведена государственная регистрация, а также кадастровый учет своего объекта недвижимости. В итоге у недвижимого имущества есть собственник, но отсутствуют сведения об этом праве в публичном реестре прав.

Данная ситуация возникает в том случае, когда участнику неизвестно, приобретен ли земельный участок, и кто является собственником недвижимого имущества.

Похожая проблема часто возникает в том случае, когда вещное право появляется в момент отсутствия необходимости внесения записи в Единый государственный реестр недвижимости.

Актуальным также является следующий вопрос: стоит ли вносить в Единый государственный реестр недвижимости возражения лиц относительно давностного владения и пользования недвижимым имуществом, имеющих сведения о наличии претензий к этому объекту недвижимости вплоть до обращения в суд [8].

При государственной регистрации права на собственность фиксируются два факта:

1. Наличие недвижимости (тип объекта, назначение объекта);
2. Наличие права в отношении недвижимого имущества (реквизиты лица, которому принадлежит право на данную недвижимость), а также наличие обременений (имеет ли данное недвижимое имущество обременения).

В настоящее время Единый государственный реестр недвижимости является сводом полных и достоверных сведений о государственной регистрации прав на недвижимое имущество, а также об основании их возникновения, о правообладателях и другие сведения, которые установлены в соответствии с законодательством.

Список литературы:

1. Федеральный закон “О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним” № 122-ФЗ от 21.07.1997 г.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации: части первая, вторая, третья и четвертая. – М.: Эксмо, 2019.
3. Арзуманян, А.В. Этапы государственной регистрации прав собственности на землю и их особенности / А.В. Арзуманян // Законы России: опыт, анализ, практика. – 2007. – № 10. – С.35-38.
4. Белоконов, А.В., Лигай, В.О. Понятие, содержание и сущность государственной регистрации прав на недвижимое имущество // Ученые труды Российской академии адвокатуры и нотариата. – 2015. – №3 (38). – С. 127-132.
5. Волынцева, А.В. Актуальные гражданско-правовые проблемы государственной регистрации прав на недвижимость и сделок с ней: автореферат дис. ... кандидата юридических наук. – Томск, 2003. – 23 с.
6. Гришаев, С.П. Государственная регистрация обременений (ограничений) прав на недвижимое имущество / С.П. Гришаев. // Российская юстиция. – 2006. – №11.
7. Жилкин, Д.Г. Регистрация недвижимости по-новому / Д.Г. Жилкин // Жилищное право. – 2007. – № 6. – С.11-19.
8. Калинычева, М.С. Проблемы государственной регистрации прав на недвижимое имущество / М.С. Калинычева // Современное право. – 2007. – № 8. – С.14-17.
9. Киндеева, Е.А. Недвижимость: права и сделки: новые правила оформления, государственная регистрация, образцы документов / Е. А. Киндеева, М. Г. Пискунова. – М.: Юрайт, 2008. – 835 с.

10. Кирсанов, А.Р. Система государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним в Российской Федерации: учеб. пособие. – М.: "Дашков и К", 2002. – 217 с.
11. Крылов, С. Регистрация прав на недвижимость: понятие и проблемы // Российская юстиция. – М.: Юридическая литература, 1997. – № 10. – С. 31-32.
12. Макаров, Г. Государственная регистрация прав на недвижимое имущество в жилищной сфере // Хозяйство и право. – 1998. – № 3. – С. 109-118.
13. Манылов, И.Е. Оборот недвижимости в России // Журнал российского права. – М.: Норма, 2012. – №1. – С.21-28.
14. Петров, Е.Ю. Государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделок с ним в гражданском обороте недвижимости: дис. ... канд. юрид. наук. – Екатеринбург, 2001. – 188 с.

ОБЩИЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУК

Управление качеством, стандартизация и сертификация

УДК 658.56

Организация входного контроля на предприятии

А.В. Исаев, Н.А. Витчук

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрена актуальность внедрения входного контроля на конкретном предприятии. Перечислены основные задачи, необходимость, порядок проведения входного контроля. Показаны схема проведения входного контроля и порядок оформления его результатов. Приведен пример по организации штата сотрудников бюро входного контроля с обеспечением необходимого оборудования. Определены основные показатели эффективности внедрения входного контроля.

Ключевые слова: входной контроль, дефект, штат сотрудников, измерительное оборудование, показатели эффективности.

Organization of input control at the enterprise

A.V. Isaev, N.A. Vitchuk

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article considers the relevance of the introduction of input control in the specific enterprise. The main tasks, necessity, procedure of input control are listed. The scheme of input control and the order of registration of its results are shown. An example of organizing the staff of the entrance control Bureau with the necessary equipment is given. The main indicators of efficiency of introduction of input control are defined.

Keywords: input control, defect, staff, measuring equipment, performance indicators.

Одним из важнейших факторов роста эффективности производства является улучшение качества выпускаемой продукции или предоставляемой услуги. Повышение качества выпускаемой продукции расценивается в настоящее время как решающее условие её конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках.

В процессе производства необходимым условием достижения максимальных показателей качества изделий и вероятности сокращения дефектности является организация и функционирование входного контроля на предприятии.

Входной контроль – контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю или заказчику и предназначенной для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции (ГОСТ 8179 - 98). Необходимость проведения, вид и план контроля, перечень проверяемых видов продукции определяет предприятие-потребитель [1].

Входной контроль качества продукции необходим для:

1) оценки ее соответствия по качеству и комплектности требованиям правил, технических условий, условий договора (контракта), а также требованиям национальных стандартов;

2) своевременного выявления (обнаружения) внешних, внутренних или скрытых дефектов поставленной продукции;

3) предотвращения запуска в производство, эксплуатацию, не соответствующей установленным требованиям стандартов продукции, норм и правил, которая вследствие может повлечь за собой аварийную ситуацию или разрушение с причинением вреда жизни или здоровья человека, а также имущества как физических, так и юридических лиц.

Входной контроль необходимо проводить в специально отведенном помещении (участке), оборудованном необходимыми средствами контроля, испытаний и оргтехники, а также отвечающем требованиям безопасности труда [1].

Отсутствие входного контроля на предприятии влечет за собой снижение качества конечной продукции предприятия и финансовые потери. Так, например, в организации АО «Информтехника и Связь» входные материалы и оборудование для производства станции УПАТС «МиниКом DX-500С» с регулярной периодичностью имеют ряд отклонений, которые представлены в табл. 1.

Кроме того, отсутствие входного контроля на рассматриваемом предприятии вызывает следующие проблемы:

- 1) ежегодные потери по браку;
- 2) снижение качества поставки оборудования в государственные структуры и увеличение процента вероятности отказа работы на объекте;
- 3) полная или частичная остановка деятельности компании, вызванной эксплуатацией некачественной продукции;
- 4) длительные сроки приемки ОТК (отдел технического контроля) и сдачи оборудования военному представителю не дают в полной мере реализовывать сдачу оборудования по заключенным договорам с заказчиками;
- 5) процесс выявления брака без участия входного контроля занимает намного больше времени производственного цикла, т.к. несоответствующее сырье, материал или оборудование уже задействовано в процесс производства.

Таблица 1 – Показатели дефектности входной продукции при производстве УПАТС «МиниКом DX-500С»

Отклонения	Среднестатистический показатель на 100 ед. продукции
Неработоспособное оборудование	5%
Несоответствие внешнего вида: - нарушение лакокрасочного покрытия; - потертости; - вмятины; - нарушение целостности заводской упаковки.	3%

С целью устранения перечисленных проблем на предприятии предлагается организовать входной контроль согласно схеме, изображенной на рис. 1.



Рисунок 1 – Схема проведения входного контроля

Для организации подразделения входного контроля потребуется штат сотрудников, в число которых будут входить:

1. Начальник бюро входного контроля - 1 чел.
2. Инженер входного контроля - 1 чел.
3. Контроллер входного контроля ОТК - 3 чел.

Для оснащения рабочих мест и выполнения операций входного контроля необходимо следующее оборудование: штангенциркуль; линейка; рулетка; мультиметр; кулон; универсальный измерительный микроскоп; антистатические халат и браслет; весы; стенд DX-500 (служит для проверки работоспособности электронных модулей); генератор сигналов низкочастотный ГЗ-109; генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118; селективный микровольтметр SMV 11.

Рабочим местом контролеров входного контроля (рис. 2) будет являться часть складского хозяйства, которое будет закреплено за определенным работником или работниками в случае посменной работы конкретного производства.

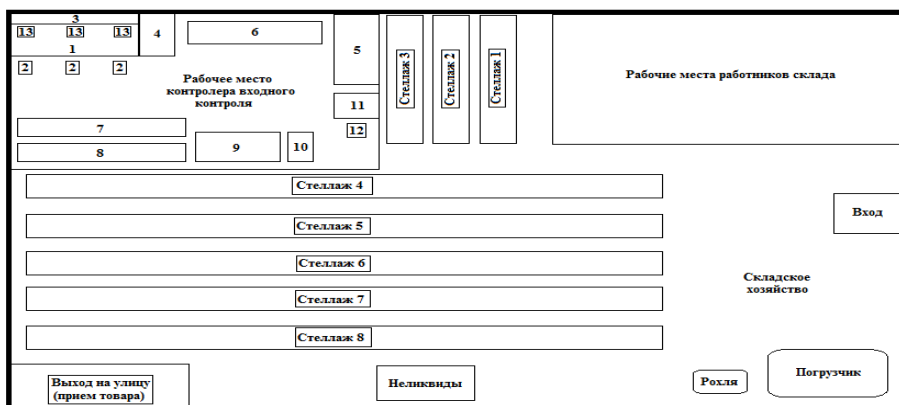


Рисунок 2 – Рабочее место контролера

1 – антистатический стол; 2 – стул; 3 – настольная светодиодная лампа; 4 – тумба для канцелярских принадлежностей; 5 – шкаф для хранения документации; 6 – стеллаж для размещения оборудования используемого для проведения входного контроля; 7,8 – стеллажи для материалов и оборудования, подвергающихся входному контролю; 9 – универсальный измерительный микроскоп; 10 – ксерокс; 11 – стенд DX-500; 12 – рабочее место оператора Term-PCN-Pr; 13 – компьютер.

Общая сумма затрат для организации и функционирования входного контроля на предприятии на начальном этапе работы составит 5419197 рублей. При этом среднегодовые потери АО «Информтехника и Связь» по выпуску изделия УПАТС «МиниКом DX-500С» составляют 49552656 рублей. Таким образом, очевидна экономическая эффективность вложений в организацию входного контроля на предприятии АО «Информтехника и Связь».

Список литературы:

1. ГОСТ 24297-87. Входной контроль продукции. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2009. – 8 с.
2. Герасимов, Б.И. Управление качеством: резервы и механизмы: учебное пособие / Б.И. Герасимов, Е.Б. Герасимова, А.Ю. Сизикин. – М.: Форум, 2018. – 384 с.
3. Дрейзин, В.Э. Управление качеством электронных средств / В.Э. Дрейзин. – М.: Academia, 2018. – 44 с.

4. Дуборасова, Т.Ю. Категорийный менеджмент: управление ассортиментом, качеством товаров, мерчандайзингом и товарными запасами / Т.Ю. Дуборасова, В.П. Коростелева. – М.: Русайнс, 2015. – 384 с.
5. Исаев, Г.Н. Управление качеством информационных систем: учебное пособие / Г.Н. Исаев. – М.: Инфра-М, 2017. – 125 с.

УДК 658.5.012.1

Анализ процессов на основе построения IDEF-моделей

Ф.Р. Кормилицын, Н.А. Витчук

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

Статья посвящена методологии IDEF0, её понятию, структуре, возможностям и практическому использованию. Представлен пример моделирования на основе методологии IDEF0 с использованием специализированного программного продукта.

Ключевые слова: методология, функциональная модель, нотация, моделирование, декомпозиция, вход, управление, выход, механизм, блок.

Process analysis based on building IDEF models

F.R. Kormilitsyn, N.A. Vitчук

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article is devoted to the IDEF0 methodology, its concept, structure, capabilities and practical use. An example of modeling based on the IDEF0 methodology using a specialized software product is presented.

Keywords: methodology, functional model, notation, modeling, decomposition, input, control, output, mechanism, block.

IDEF0 – это первая методология стандартизации бизнес-процессов. Она была разработана в 1981 году департаментом Военно-Воздушных Сил США, стала федеральным стандартом, продемонстрировав свою эффективность. В нашей стране методология функционального моделирования IDEF0 получила широкую известность благодаря вышедшему в 2000 году руководящему документу и стала одним из наиболее популярных инструментов графического моделирования бизнес-процессов [3].

IDEF0 – это функциональная модель, лежащая в основе всех других структур, которые связывают информационные и материальные потоки компании, организационную структуру, управленческие действия в единое целое. Построение моделей осуществляется на основе нотации. Нотация – это система требований и правил для построения модели деятельности в той или иной сфере [4].

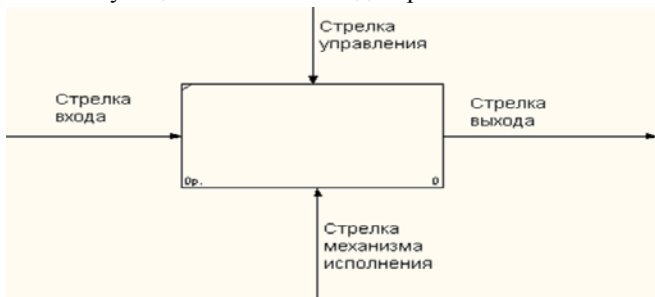
IDEF0 помогает построить систему в иерархическом порядке, а также разбить одну систему на множество других подсистем для полной детализации.

Каждая система имеет свой собственный блок (рис. 1). Каждая сторона блока имеет четко определенное специальное назначение.

Вход – объект, используемый в работе для получения результата (вывода). Допускается, что в работе отсутствуют входные стрелки. Стрелка ввода рисуется при вводе текста в левой части задания. Управление – инструкция, по которой должно работать предприятие. Обычно стрелки управления содержат информацию, которая указывает на то, что работа будет выполнена. Каждое задание должно иметь, по крайней мере, одну управляющую стрелку, которая рисуется при входе в верхнюю часть задания.

Выход – объект, в который преобразуется вход. Каждый блок должен иметь стрелку выхода, нарисованную с правой стороны, иначе блок будет бесполезен. Механизм – это ресурс, который выполняет работу. Стрелка механизма нарисована таким образом, что она входит в нижнюю часть блока. По усмотрению аналитика стрелки механизма могут не отображаться на модели [4].

Рисунок 1 – Функциональный блок диаграммы IDEF0



Каждый блок IDEF0 имеет свою важность, автор сам должен определить в какой последовательности должны идти блоки. То есть сначала должны идти доминирующие блоки. Самый доминирующий блок обычно

размещается в верхнем левом углу диаграммы, а наименее доминирующий блок – в правом нижнем углу.

На основе изучения теоретической информации, касающейся структурно-функционального моделирования, в среде программного продукта AllFusion Process Modeler r7 был разработан проект пекарни (рис. 2).



Рисунок 2 – Диаграмма верхнего уровня

На рис. 3 представлена декомпозиция диаграммы верхнего уровня.

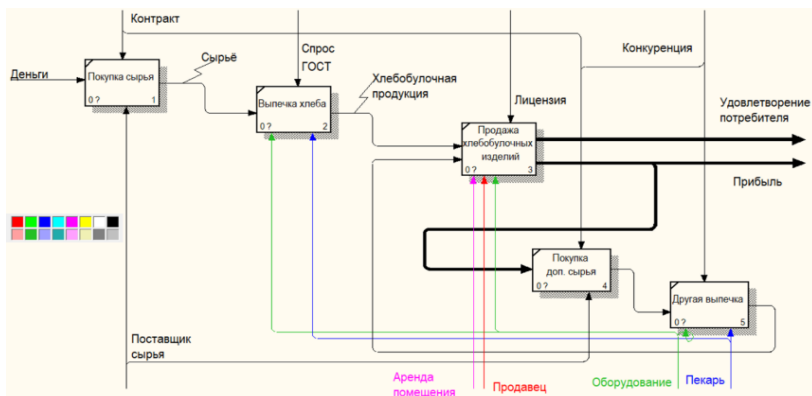


Рисунок 3 – Декомпозиция проекта «Успешная пекарня»

На декомпозиционной модели уже с первого взгляда заметна сложность восприятия цепи процессов из-за большого количества стрелок. И это несмотря на то, что программный продукт, в котором были построены

диаграммы, позволяет менять цвета стрелок и их толщину для упрощения восприятия модели в целом. Это один из недостатков построения подробной IDEF0-модели.

Функциональные модели удобны для моделирования диаграмм верхнего уровня. На их основе описывается использование модели IDEF0 для проектирования работ на уровне исполнителя, поскольку схема носит чисто иллюстративный характер и не включает:

1. Спецификации событий запуска и остановки процесса.

2. Условий перехода от одного действия к другому.

3. Возможность визуального отображения всех ресурсов исполнителя без перегрузки системы.

При своих некоторых недостатках структурно-функциональное моделирование IDEF0 является практичным инструментом для моделирования как действующих объектов или процессов, так и для планируемых.

Список литературы:

1. Боковой, Ю.В. Особенности методологии проектирования информационных систем для малого и среднего бизнеса / Ю.В. Боковой. – М.: Синергия, 2006. – 254 с.
2. Вичугова, А.А. Методы и средства концептуального проектирования информационных систем: сравнительный анализ структурного и объектно-ориентированного подходов / А.А. Вичугова. – М.: Синергия, 2014. – 631 с.
3. Дворников, А. IDEF0 как инструмент моделирования процессов. – Авант Партнер, 2005. – № 22 (79).
4. Функциональное моделирование на базе стандарта IDEF0: учебный курс. – Минск, 2002 – 35 с.
5. Мартишин, С.А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: методы и средства проектирования информационных систем и технологий: инструментальные средства информационных систем: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 230400 "Информационные системы и технологии. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 158 с.

6. Кутикова, К.В. Методика проектирования информационных систем для сферы государственных и муниципальных услуг / К.В. Кутикова. – М.: Синергия, 2014. – 92 с.

УДК 658.56

**Оценка качества автомобилей с применением
функции желательности**

Ю.Ю. Ржевская, Н.А. Витчук

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрен подход к интегральной оценке качества объектов с использованием функции желательности Харрингтона. Представлен пример оценки качества автомобилей с применением данного математического метода и выделения наиболее важных показателей оцениваемых объектов. На основе полученных обобщенных показателей желательности сделан вывод о наиболее предпочтительном автомобиле.

Ключевые слова: оценка качества, функция желательности, шкала качества, свойства автомобилей.

**Assessment of the quality of vehicles with the use of
the desirability function**

Y.Y. Rzhevskaya, N.A. Vitchuk

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article considers an approach to the integral assessment of the quality of objects using the Harrington desirability function. An example of evaluating the quality of cars using this mathematical method and highlighting the most important indicators of the evaluated objects is presented. Based on the obtained generalized desirability indicators, a conclusion is made about the most preferred car.

Keywords: quality assessment, desirability function, quality scale, car properties.

Разнообразие продукции и пресыщение рынка различными товарами и услугами дает потребителю возможность выбора. Чтобы выбрать тот или иной товар, потребитель руководствуется различными критериями, но в первую

очередь он обращает внимание на его качество. При этом качество подвергается измерению и оценке [1].

При покупке автомобиля (нового или с пробегом) потребитель также руководствуется его качественными характеристиками. Оценка уровня качества автомобилей сопряжена с необходимостью учёта множества его показателей – единичных показателей, которые имеют разные размерности. К числу таких показателей относятся мощность двигателя, объём багажника, требования безопасности, время разгона до 100 км/ч, дизайн, комфорт и т.д. При этом показатели имеют разные единицы измерения. Например, объём багажника может измеряться в литрах, а дизайн и комфорт оценивается с помощью балльной оценки. Таким образом, оценка уровня качества автомобилей – это задача, которая имеет решение, но которая требует использования различных методов и математических инструментов.

Одним из таких инструментов является функция желательности Харрингтона [2]. В основе данной функции лежит идея преобразования натуральных значений показателей в безразмерную шкалу желательности или предпочтительности. При этом задаются следующие показатели:

x_i - натуральные показатели качества;

y_i - безразмерные показатели качества;

d_i - показатели желательности.

Показатели желательности оцениваются по заданной шкале (табл. 1).

Перевести значения размерных показателей (x) качества изделий в безразмерные (y) можно по формулам:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x \text{ - при линейной зависимости;}$$

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 \text{ - при нелинейной зависимости.}$$

Таблица 1 – Стандартные оценки по шкале желательности

Оценка	Желательность
Отлично	$0,8 < d < 1$
Хорошо	$0,63 < d < 0,8$
Удовлетворительно	$0,37 < d < 0,63$
Плохо	$0,2 < d < 0,37$
Очень плохо	$0 < d < 0,2$

Функция желательности отражает зависимость показателей желательности (d) от безразмерных показателей (y), в которые переводят размерные показатели качества:

$$d = \frac{1}{e^{e^y}}.$$

Прологарифмировав это уравнение дважды и подставляя значение y в уравнение (1), получаем:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x = \ln \frac{1}{\ln \frac{1}{d}}.$$

Обобщённый показатель желательности рассчитывается по формуле [3]:

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i}.$$

Рассмотрим применение функции желательности Харрингтона на примере оценки уровня качества автомобилей ВАЗ 2105 и Hyundai Solaris (2017 г.) с применением функции желательности. Исходные данные по выделенным показателям автомобилей представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Исходные данные

Показатели	ВАЗ 2105	Hyundai Solaris
Мощность двигателя, л.с.	62	123
Время разгона до 100 км/ч, с.	23	11,8
Комфорт, балл	2	5

Для начала необходимо задать шкалу оценок (табл. 3).

Таблица 3 – Шкала оценок

Градации качества	1	2	3
Отлично	>200	<10	5
Хорошо	150-200	10-14	4
Удовлетворительно	100-150	14-18	3
Плохо	50-100	18-22	2
Очень плохо	<50	>22	1

Далее определяются теоретические значения безразмерных показателей качества. Для этого необходимо определить коэффициенты уравнений a_0 и a_1 . Расчёт данных коэффициентов выполняется на основе шкалы оценок, при этом выбираются значения x и d , которые соответствуют оценкам «отлично» и «удовлетворительно».

$$a_0 + a_1 \cdot x_1 = \ln \frac{1}{\frac{1}{d_1}};$$

$$\begin{cases} a_0 + a_1 \cdot 200 = \ln \frac{1}{\frac{1}{0,8}} \\ a_0 + a_1 \cdot 100 = \ln \frac{1}{\frac{1}{0,37}} \end{cases}.$$

При этом значения 200 и 100 соответствуют мощности двигателя из Табл. 3 для «отлично» и «удовлетворительно».

Решив систему уравнений, получаем:

$$y_1 = -1,48 + 0,0149 \cdot x.$$

Подставляем вместо x значения из табл. 1 для двух автомобилей:

$$y_{1 \text{ ВАЗ 2105}} = -1,48 + 0,0149 \cdot 62 = -0,56;$$

$$y_{1 \text{ Hyundai Solaris}} = -1,48 + 0,0149 \cdot 123 = 0,35.$$

Исходя из полученных значений, определяем показатели желательности по первому показателю:

$$d_{1 \text{ ВАЗ 2105}} = \frac{1}{\frac{1}{e^{-0,56}}} = 0,2;$$

$$d_{1 \text{ Hyundai Solaris}} = \frac{1}{\frac{1}{e^{0,35}}} = 0,5.$$

Далее аналогичным образом определяем показатели желательности для двух других показателей автомобилей.

Уравнение для второго показателя:

$$y_2 = -0,5 + 0,2 \cdot x.$$

Подставляем вместо x значения из табл. 1 для двух автомобилей:

$$y_{2 \text{ ВАЗ 2105}} = -0,5 + 0,2 \cdot 23 = 4,1 ;$$

$$y_{2 \text{ Hyundai Solaris}} = -0,5 + 0,2 \cdot 11,8 = 1,86 .$$

Исходя из полученных значений, определяем показатели желательности по второму показателю:

$$d_{2 \text{ ВАЗ 2105}} = \frac{1}{\frac{1}{e^{4,1}}} = 0,98 ;$$

$$d_{1 \text{ Hyundai Solaris}} = \frac{1}{\frac{1}{e^{1,86}}} = 0,85 .$$

Уравнение для третьего показателя:

$$y_3 = -1 + 0,5 \cdot x .$$

Подставляем вместо x значения из табл. 1 для двух автомобилей:

$$y_{3 \text{ ВАЗ 2105}} = -1 + 0,5 \cdot 2 = 0 ;$$

$$y_{3 \text{ Hyundai Solaris}} = -1 + 0,5 \cdot 5 = 1,5 .$$

Исходя из полученных значений, определяем показатели желательности по второму показателю:

$$d_{2 \text{ ВАЗ 2105}} = \frac{1}{\frac{1}{e^0}} = 0,4 ;$$

$$d_{1 \text{ Hyundai Solaris}} = \frac{1}{\frac{1}{e^{1,5}}} = 0,8 .$$

На основе полученных показателей желательности определяем обобщенные показатели желательности для сравниваемых автомобилей:

$$\left. \begin{aligned} D_{\text{ВАЗ 2105}} &= \sqrt[3]{0,2 \cdot 0,98 \cdot 0,4} = 0,43 \\ D_{\text{Hyundai Solaris}} &= \sqrt[3]{0,5 \cdot 0,85 \cdot 0,8} = 0,7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow D_{\text{Hyundai Solaris}} > D_{\text{ВАЗ 2105}} .$$

Таким образом, можно сделать вывод о том, что автомобиль Hyundai Solaris является более желанным и качественным, чем ВАЗ 2105.

Функция желательности позволяет получать значения частных функций желательности без предварительных расчетов. Тем не менее эта функция очень эффективная и с помощью неё можно определить качественное изделие из двух сравниваемых.

Такой метод оценки уровня качества даёт возможность провести оценку не только существующих материалов и изделий, но и разработать требования к новым материалам и изделиям для определённых условий труда. Обобщенная функция желательности Харрингтона позволяет получить хорошие результаты при небольшом количестве экспериментов.

Список литературы:

1. Ткаченко, Ю.С. Обоснование применения функции желательности в решение задач оценки эффективности технических систем // Инновационные технологии и оборудование машиностроительного комплекса: межвуз. сб. науч. тр. / Воронежский гос. техн. ун-т. – 2013. – Вып. 16. – С. 106-109.
2. Пичкалев, А.В. Применение кривой желательности Харрингтона для сравнительного анализа операционных систем // Информатика и системы управления. Сборник научных трудов. Выпуск 3. – Красноярск: КГТУ, 1998. – С. 259-265.
3. Любушин, Н.П. Использование обобщенной функции желательности Харрингтона в многопараметрических экономических задачах / Н.П. Любушин, Г.Е. Брикач // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – №18(369). – С.5.

**Разработка и внедрение технологического
процесса изготовления конвертов**

К.Р. Чернакова, Н.А. Витчук

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрена актуальность применения современных технологий в процессе изготовления почтовых конвертов. Изучены виды почтовых конвертов в зависимости от назначения, положения клапана, клеевому слою. Дано различие технологий производства конвертом при помощи офсетной и флексографической печати. Отмечены преимущества флексопечати.

Ключевые слова: почтовый конверт, технология, технологический процесс, офсетная печать, флексопечать.

Development and implementation of the envelope manufacturing process

K.R. Chernakova, N.A. Vitchuk

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article considers the relevance of modern technologies in the process of manufacturing postal envelopes. The types of postal envelopes depending on the purpose, position of the valve, and adhesive layer were studied. A distinction is made between envelope production technologies using offset and flexographic printing. The advantages of flexo printing are noted.

Keywords: postal envelope, technology, technological process, offset printing, flexo printing.

Несмотря на то, что почтовые отправления все больше вытесняются электронными способами коммуникации, старый добрый почтовый конверт все еще служит свою службу.

Сегодня ни одна уважающая себя рекламная компания не обходится без своего особого конверта. Теперь он имеет свой фирменный стиль и логотип, индивидуальный размер (от С6 до В4), свой цвет и шрифт.

Теперь конверт – это своего рода визитная карточка компании, который должен быть самым лучшим и неповторимым. Ему отведено очень важное и перспективное место в нашем обществе.

Качество закладывается в продукт в процессе его разработки и производства, а оценивается при эксплуатации, когда продукт попадает в руки потребителя. Поэтому качество продукта можно планировать при разработке как самого продукта, так и процесса его изготовления. Этот этап создания продукта с заданными потребительскими требованиями соответствует в производстве разработке конструкторско-технологической документации.

Изготовление конвертов – это трудоемкий процесс, для осуществления которого необходимо знание современных технологий производства, наличие функционального оборудования, а также, в большинстве случаев, и компетенция в области разработки дизайна.

Анализ тенденций разработки конвертов показал, что предприятия предлагают самые разные варианты конвертов. Можно выделить следующие виды конвертов:

1. Стандартные (классические). Обычные белые почтовые конверты.
2. Корпоративные.
3. Эксклюзивные (персонализированные), отличающиеся цветной бумагой, нетиповым отношением сторон [5].

Конверты разделяются по положению клапана:

- 1) конверт-клапан размещен по длинной стороне;
- 2) пакет-клапан находится на короткой стороне.

Виды конвертов по виду самого клапана:

- 1) прямой клапан - прямоугольный, короткий клапан;
- 2) треугольный клапан (традиционный) - конверт с большим треугольным клапаном;
- 3) криволинейный;
- 4) автомат-клапан в виде короткого треугольника, с полукруглыми краями.

Виды конвертов по клеевому слою на клапане:

1. Декстриновый клеевой слой – размещенный на внутренней стороне клапана клей, который необходимо размачивать, чтобы заклеить конверт.
2. Отрывная силиконовая лента (стрип) – размещенная на внутренней стороне клапана, снятие защитной ленты открывает силиконовый клеевой слой для запечатывания конверта [2].
3. Автомат-конверт имеет клапан специальной формы с клеевым нанесением типа декстрин и может быть использован в высокоскоростном упаковочном оборудовании.

4. Конверты Security и Garantpost имеют специальные насечки-индикаторы на клапане, позволяющие выявить попытку или факт несанкционированного вскрытия.

5. Латекс. В России конверты этого типа отсутствуют.

6. Без клеевого слоя конверт выходит с фабрики вообще без клея на клапане [1].

И это далеко не все классификации конвертов.

Почтовые конверты изготавливаются на автоматизированных производственных линиях.

Результатом работы автоматизированной производственной линии является готовый конверт, который упаковывается в короб из гофрокартона и устанавливается на поддоне.

На данный момент основная технология печати – офсетная (рис. 1). Рассмотрим ее особенности.

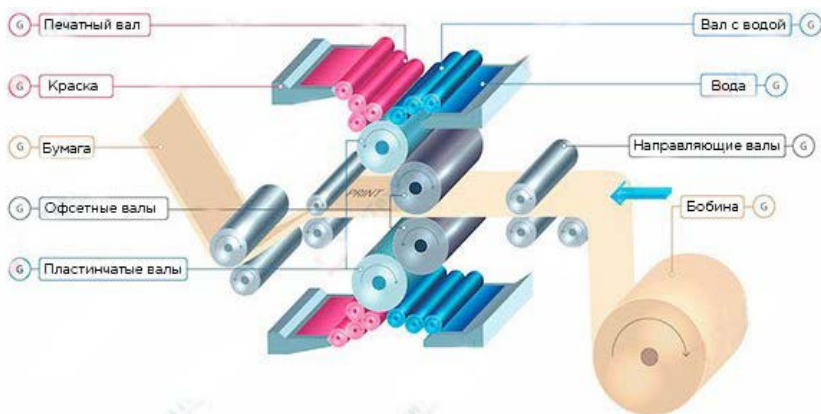


Рисунок 1 – Технология офсетной печати

Офсет (с англ. offset – ответвление, отход, сдвиг) – это способ печати с применением специальной пластины, то есть промежуточного звена между краской и носителем [3]. Этот вариант подходит в случаях больших тиражей.

Этот метод требует специального оборудования. Отличается тем, что печать выполняется с помощью специального цилиндра, на котором нанесено изображение. Офсет позволяет использовать металлизированные краски и выполнять печать любого качества. Но внесение корректировок в созданный макет нуждается в изготовлении нового печатного цилиндра, что требует

большого времени и несет дополнительные расходы. Поэтому надо более внимательно подходить к созданию макета.

Современные автоматизированные производственные линии позволяют нанести флексографскую печать (рис. 2) в несколько цветов для внутренней запечатки конверта и/или печать на внешней стороне конверта.

Следовательно, есть возможность замены офсетной печати на флексографическую.

Сравним особенности двух видов печати.



Рисунок 2 – Технология флексопечати

Офсетные типографии печатают различную полиграфическую продукцию – от бланков и периодики до упаковки. Но во всем остальном мире одной из наиболее быстро растущих отраслей полиграфии является флексография. Рассмотрим их отличия.

Таким образом, многие материалы просто невозможно запечатать на офсетных машинах.

Изготовление металлических цилиндров для глубокой печати существенно дороже флексографских.

Флексография снижает себестоимость упаковок, полиграфии, другой печатной продукции. Формы для нанесения краски стоят недорого. При работе можно менять длину и ширину изображения.

При флексографии полный цикл производства сосредоточен на одной линии. Флексографические станки встраиваются в единую линию с техникой для других операций: высечка и вырубка, нарезка на листы, горячее тиснение, удаление облоя, ламинирование, нанесение УФ-лака.

В качестве носителя в флексопечати можно использовать разные материалы.

Таблица 1 – Сравнение основных характеристик офсетной и флексопечати

Параметры	Офсетная печать	Флексопечать
Нанесение	Только для бумажной продукции, не позволяет нанести рисунок на ткань, гофрокартон, нестандартные материалы.	Производство упаковок, печать полиграфии, выпуск сувениров
Возможности станков	Узкоформатный – 50-60 см. Полноформатный – 84-102 см. Широкоформатный – 135-190 см.	Узкорулонные (ширина печати до 60 см); Широкурулонные (от 60 см и больше)
	Оригинальные эффекты достигаются только при условии использования дополнительного оборудования	Оригинальные эффекты на этикетках: ламинация, тиснение, металлизация, вырубка, высечка и многое другое
	10-20 раскатных валиков	1-5 валиков
Тираж	Выгоднее на маленьких тиражах	Выгоднее на больших тиражах
Краски	Вязкие краски. Основа масляная.	Жидкие краски, вязкость которых близка к вязкости воды
Тиражестойкость формы	50-100 тыс. оттисков	1-5 млн. оттисков
Производительность	13 000 оттисков в час. 2433 кв.м/час	21 000 оттисков в час. 3049 кв.м/ч
Персонал, чел.	3-4	1-2
Минимальная технологическая площадь, м ²	80	30
Ориентировочная стоимость, руб.	67 500 000	28 800 000

Недостатки флексопечати:

1. Качество получаемых оттисков может отличаться на разных аппаратах.
2. Зачастую плохая цветопередача светлых оттенков.
3. Дороговизна при производстве малых тиражей.

4. Отсутствие отраслевых стандартов.

5. Низкое качество в печати шрифтов, в особенности мелких размеров и с вывороткой.

Таким образом, флексопечать имеет большие преимущества перед офсетом. При этом следует помнить, что при наличии офсетной машины на предприятия и печати небольших тиражей, менять оборудование не стоит.

Разработка технологического процесса подразумевает включение работ по нанесению флексопечати в уже настроенную автоматическую линию.

Характеристика основных работ:

1. Грамотная разработка макетов (требования к макету отличаются для офсета и флексопечати).

2. Выбор необходимой бумаги.

3. Выбор клея.

4. Приладка печатной формы.

5. Заправка и смывание красочного аппарата краской.

6. Контроль чистоты машины, красочных и клеевой секций.

Указания при работе с флексографической краской:

1. Убедиться, что краска подходит для работы (по номеру пантона).

2. Температура краски должна быть равна температуре в цехе.

3. Тщательно размешать краску перед печатью.

4. При наличии инородных материалов краску профильтровать.

5. По мере выполнения заказа обязательно выдерживать одно значение вязкости краски.

6. Поскольку вода испаряется из состава краски в ходе работы и ее необходимо добавлять.

7. Проверять вязкость каждые 3 часа с записью в задании.

8. В случае остановок длительностью более 30 мин необходимо мыть или увлажнять анилоксовые валики и печатные формы во избежание высыхания на них краски.

Новое оборудование позволит затрачивать меньше времени на производство. Автоматизация работы позволяет снизить себестоимость за счет увеличения объема производства, а имеющийся персонал перераспределить на другие работы, увеличить производительность труда, но при этом увеличиваются затраты на оплату электроэнергии.

Список литературы:

1. Миронова, Г.В. Организация полиграфического производства: учеб. пособие [Текст] / Г.В. Миронова, А.К. Ершов, Г.И. Осипова, Н.М. Сперанская, Е.А. Кондрусь. – М.: МГУП, 2002. – 352 с.
2. Польшаков, В.И., Старченко, Г.В. Моделирование качества выпускаемой продукции на основе модифицированного цикла Деминга [Электронный ресурс] / В.И.Польшаков, Г. В. Старченко // Управление проектами и развитие производства. – 2001. – №1 (3).
3. Пустынный, Я.Н., Шошина, К.В. Применение цикла Шухарта-Деминга к процессу автоматизации обработки геопространственной информации [Электронный ресурс]/ Я.Н. Пустынный, К.В. Шошина // Молодой ученый. – 2016. – №15. – С. 194-198.
4. Сафонов, А.В. Проектирование полиграфического производства: учебник [Текст] / А.В. Сафонов. – М.: 2014. – 500 с.
5. Толивер-Нигро, Х. Технологии печати: учеб. пособие для вузов / Х. Толивер-Нигро. – М.: ПРИНТ-МЕДИА центр, 2006. – 232 с.

ТРАНСПОРТ

Технология транспортных процессов

УДК 656.021.8

Основы внедрения информационной системы на складе предприятия А.Н. Куликов, Н.Р. Абдуллин

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрена проблема внедрения информационной системы на складе одного из предприятий Калуги (АО «Ремпутьмаш»). Современные системы управления складом представляют собой автоматизированные решения, позволяющие легко ориентироваться в складе большого размера. Существует большое разнообразие систем управления складом, среди которых выделяются системы WMS (что буквально переводится как «система управления складом»), существуют и другие решения, подходящие средних и небольших складов.

Ключевые слова: автоматизация складской деятельности, информационная система управления складом, эффективное управление складом, WMS-система.

The basics of implementing an information system in the company's warehouse

A. N. Kulikov, N.R. Abdullin

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article deals with the problem of implementing an information system in the warehouse of one of The Kaluga enterprises (Remputmash JSC). Modern warehouse management systems are automated solutions that make it easy to navigate a large warehouse. There is a wide variety of warehouse management systems, among which WMS systems stand out (which literally translates as "warehouse management system"), and there are other solutions suitable for medium and small warehouses.

Keywords: warehouse automation, warehouse management information system, effective warehouse management, WMS system.

На сегодняшний день среди коммерческих организаций все больше и больше растет конкуренция, следовательно, для успешного функционирования предприятия необходимо применять автоматизацию бизнес-процессов.

Современные разработки в области информационных технологий позволяют автоматизировать бизнес-процессы практически на всех уровнях предприятия.

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Исходя из современных требований, предъявляемых к качеству работы финансового звена крупного предприятия, нельзя не отметить, что эффективная работа его всецело зависит от уровня оснащения компании информационными средствами на базе компьютерных систем автоматизированного складского учета.

«Склады — это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения товаров, для подготовки их к отгрузке и отпуска потребителю» [2]. Современный крупный склад является высокотехнологическим сооружением, состоящим из ряда элементов, которые взаимодействуют между собой, и имеющим определенную структуру.

Склады могут различаться по размерам, конструкции, степени механизации складских операций, по виду складирования, по функциональному назначению. Склад может являться звеном в цепи движения продукции производственного назначения (склады сырья, готовой продукции, специализированные склады и т.д.), либо находиться на участке движения товаров народного потребления (товарные склады).

Система управления складом предоставляет комплексное решение по автоматизации с учетом особенностей организации складского хранения, загруженности сотрудников, воровства, просрочки и иных проблем.

Анализ существующих решений в области складирования необходим для эффективной организации. Существуют различные варианты – от базовых до более профессиональных. Базовые доступны любой организации, применяющей складские операции в своей работе, а профессиональные требуют участия специалистов и значительных затрат.

Комбинация информационных систем с технологиями автоматической идентификации наиболее популярны среди компаний, имеющих большие склады.

Таблица 2 – Основные операции на складе, автоматизируемые информационной системой [3, с.37]

Функция	Содержание
Нормативно-справочная база	Включает в себя учётную карточку товара с её номенклатурой товаров, клиентскую базу, метрику, статус товара.
Описание и учет мест хранения	Классификация и идентификация мест хранения на складе: зона, ячейка, паллет, контейнер. В расширенных системах используются также виртуальный склад.
Учет и описание товаров	Идентификация товара по коду, типу паллет для хранения, стоимость, количество. Классификатор товаров по номенклатуре. Изменение описания товара и его параметры, задаваемые пользователем.
Учет запасов	Состояние запасов на складах, в ячейках, на паллетах, в контейнерах. Размещение товаров по местам хранения на основе задаваемых критериев предпочтения.
Прием и отгрузка товаров	Оформление заказов на заданную дату. Поиск и редактирование заказов. Автоматическое резервирование товара под заказ с указанием точного адреса его хранения и изменением статуса. Печать документов Операции печати типовых документов
Отчеты	Формирование и печать отчетов. Интерфейс с внешними системами генерации произвольных отчетов.
Дополнительно	Интеграция с Excel, интерфейс с другими ИС.

Применение профессиональной WMS-системы позволяет увеличить общую производительность работы складских комплексов в среднем на 25–30%, пропускная способность возрастает на 15–20%, скорость набора заказов – на 30% по отношению к ранее существующим показателям.

В таблице приведено сравнение учетных и WMS-систем по нескольким функциональным параметрам.

Таблица 3 – Сравнение учетных и WMS-систем

Процессы	Учетные системы	WMS-системы
Автоматическая диспетчеризация заданий для складского персонала	–	+
Оперативный учет складских запасов в любой момент времени	–	+
Учет запасов на складе в определенный период времени	+	+
Адресное хранение товара	+	+
Контроль работы складского персонала, техники, оборудования	–	+
Партионный учет	+	+
Кросс-докинг (управление действиями сотрудников при кросс-докинге)	–	+
Операционный биллинг	–	+

Автоматизация складской деятельности – системы управления складом на основе программного обеспечения (WMS – Warehouse Management System, что буквально переводится как «система управления складом») с различными возможностями, конфигурациями.

WMS-система может быть частью более масштабного ERP-продукта, быть интегрированной с ним (оставаясь независимым продуктом) либо использоваться (довольно редко и не слишком целесообразно) в качестве единственного продукта для автоматизации работы предприятия.

Среди лидеров значатся такие компании:

AXELOT. Компания предлагает программы «1С Управление торговлей» и «1С Торговля и склад».

Manhattan SCALE по сути коробочный, настраиваемый продукт, с широкими возможностями для конфигурирования системы без изменения исходного кода, тиражирования системы на филиальные склады. Базового функционала, как правило, хватает на годы вперед.

TopLog. Программа разработана на базе «1С Предприятие» и хорошо зарекомендовала себя при автоматизации сложных складов.

Solvo. Исторически первая отечественная система управления складом. Достаточно хороший функционал заложен в базовой комплектации. Данная система подойдет складам с высокой интенсивностью операций. Является довольно дорогостоящей отечественной программой, хорошо подходящей для складов с высокой нагрузкой.

SAP WMS – дополнительный модуль корпоративной информационной системы SAP R/3. Все потребности заказчика в области ИТ-решений из различных сфер могут быть закрыты модулями данной ERP-системы.

Таким образом, инфраструктура склада с WMS-системой будет представлена следующими основными компонентами:

- терминалами сбора данных — для считывания идентификаторов;
- средствами размещения соответствующих идентификаторов (принтерами этикеток, RFID-меток);
- серверами для обработки данных, получаемых считывателями;
- серверами для хранения данных, полученных со считывателей (и иных, что сформированы программой);
- самой программой WMS (состоящей из серверной части, базы данных и пользовательской части) [5].

Система Microsoft Dynamics Nav – это ERP-система от корпорации Microsoft для компаний малого и среднего бизнеса, позволяющая лучше управлять финансами, а также упростить логистическую цепочку, производственные и рабочие процессы.

«Фрегат – корпорация» – клиент-серверная складская программа обеспечивает эффективную технологию управления и позволяет оптимальным образом решать задачи складского и бухгалтерского учета, бюджетирования, управления закупками и сбытом, автоматизации торговли, производства и сферы услуг.

Средний и малый бизнес чаще используют товароучетные программы, которые позволяют производить учет складской деятельности фрагментарно. Однако достоинством системы является относительно невысокая стоимость и доступность.

Предлагаемые сейчас программы учета товаров можно разделить на следующие группы:

- коробочные решения с минимально изменяемым функционалом;
- модули более функциональных программ, например, приложение «1С: Торговля и склад» для «1С: Предприятие»;

- приложения, создаваемые и конфигурируемые индивидуально под заказчика.

На примере АО «Ремпутьмаш» г. Калуги рассмотрены бизнес-процессы предприятия. Для эффективного управления предприятием и его складским хозяйством необходимо корректно определить структуру по организации технологического процесса на складе.

Количество информации, которую необходимо переработать для выработки эффективных управленческих решений, настолько велико, что оно давно превысило человеческие возможности. Дальше работать на складе без ИС невозможно:

- очень сложно обрабатывать информацию в большом объёме информации о поступающих данных;
- документы, написанные вручную, приходят в негодность;
- данные о станках и работе, произведённой на складе, должны быть достоверны;
- данные об остатках материалов должны быть актуальными.

Специализированное программное обеспечение для складского учета на предприятии должно автоматизировать учёт таких операций, как:

- учёт поступления станков;
- учёт продаж (отгрузок);
- учёт наличия предпродажной подготовки;
- учёт наличия станков на складе;
- осуществлять редактирование введённых данных.

Наиболее разумным решением в данном случае является внедрение WMS-системы, подходящей для крупного склада.

Для мгновенной обработки данных и поиска нужных материалов и деталей необходимо реализовать технологию штрихкодирования, а также организовать адресный склад.

Для обеспечения работы системы штрихкодирования необходимо закупить требуемое оборудование, внедрить систему управления складом, а именно: автоматизированную систему учета сырья, а также обучить персонал для организации бесперебойной работы новой системы [1].

Программное обеспечение предполагается 1С:Предприятие. Существуют различные типовые решения 1С. Максимально востребованы среди пользователей, среди всех учетных систем 1С и подходящих для построения автоматизации бизнес-процессов на большинстве российских компании:

1С Бухгалтерия;
1С Зарплата и управление персоналом;
1С: Управление торговлей;
1С: Розница;
1С: Документооборот [4].

Для предприятия выбрано типовое профессиональное решение.

На первом этапе составлен план внедрения с учетом рекомендаций фирмы-разработчика. Таблица распределения сроков по этапам внедрения представлена в табл. 2.

Таблица 4 – Распределение сроков по этапам проекта внедрения

Наименование этапа	Процент от общего времени, %
Составление плана внедрения.	5
Предпроектное обследование.	10
Доработка типовой конфигурации.	30
Развертывание программы.	5
Перенос данных в конфигурацию, ввод нормативно-справочной информации.	15
Опытная эксплуатация программы.	30
Обучение персонала.	4
Ввод в промышленную эксплуатацию.	1

Разработан подробный план внедрения 1С.

Таблица 5 – План внедрения информационной системы

Наименование этапа
1. Решение общих технических вопросов
1.1. Установка, настройка ИС на демонстрационном сервере
1.2. Приобретение и ввод серверов для промышленной эксплуатации
1.3. Установка системы на рабочих местах группы внедрения: кодирование, создание этикетов, маркирование
1.4. Установка системы на рабочих местах ключевых предметных специалистов в подразделениях
1.5. Установка системы на все рабочие места пользователей
2. Обучение
2.1. Обучение специалистов группы внедрения
2.2. Обучение всех пользователей
3. Загрузка исходных данных в справочники базы данных на основе заполненных структур
4. Закрепление ответственных за ввод и содержание данных в справочниках ресурсов и контрагентов и утверждение необходимых положений и регламентов по предприятию.
5. Настройка
6. Формирование согласованного перечня критичных доработок системы, выявленных в ходе обучения группы внедрения
7. Реализация критичных функциональных доработок
8. Сдача-приемка реализованных доработок
9. Исправление возможных ошибок
10. Подготовка к автоматизированному вводу начальных данных в систему для запуска в промышленную эксплуатацию
10.1. Формирование структуры начальной загрузки в ИС
10.2. Разработка процедур по автоматизированной загрузке
10.3. Заполнение структур начальной загрузки исходными данными
10.4. Загрузка исходных данных в ИС на основе заполненных структур
10.5. Проверка результатов загрузки на полноту и связанность данных
11. Проверка готовности системы
11.1. Окончательная проверка прохождения регламентных контуров с учетом выдачи отчетных форм
11.2. Опытная эксплуатация модуля
12. Автоматизированный ввод начальных данных в систему
13. Начало промышленной эксплуатации модуля

Модернизация состоит из: организации приема сырья на склад, функции автоматического размещения на местах хранения, инвентаризация, формирования расчетов, визуализации остатков на местах хранения, разработка инструкций для пользователей, настройки доступа и отладки системы.

Затраты на внедрение информационной системы складирования оправдывают себя, так как целью является не снижение затрат на складских операциях, а оперативный контроль за ними.

Список литературы:

1. Бенцман, Б.Л. Вопросы методики выявления и планомерного использования внутренних резервов производства / Б.Л. Бенцман. – М., 2008. – 214 с.
2. Гутман, С.С. Логистика: учебное пособие / С.С.Гутман. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2014. – 114 с.
3. Дыбская, В. В. Логистика. В 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.В. Дыбская, В.И. Сергеев; под общ. и науч. ред. В.И. Сергеева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 317 с.
4. Конфигурации 1С [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1c.nav-it.ru/articles/khitrosti-v-1c/konfiguratsii-1s/>.
5. Что такое WMS-системы управления складом и за счет чего достигается автоматизация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://onlain-kassy.ru/ispolzovanie/dop/wms-sistemy-upravleniya-skladom.html>.

Сравнение подходов к безопасности дорожного движения

А.Н. Куликов, М.А. Шишкин

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

В данной статье рассмотрена разница в подходах к безопасности дорожного движения между городами в Европы и России

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, подходы, аварийность, скоростной режим.

Comparison of Approaches to Road Safety

A.N. Kulikov, M.A. Shishkin

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

This article discusses the difference in approaches to road safety between the cities of Europe and Russia.

Keywords: road safety, approaches, accident rate, high-speed mode.

За последнее десятилетие в Европе и Европейской части России интенсивно развиваются системы и методики аудита безопасности движения на дорогах. Это связано с резким увеличением транспортной нагрузки [1]. В то же время дорожный фонд России довольно протяженный и в большей своей части построен в прошлом веке. Поэтому просто не может справиться с современными условиями движения.

Организация движения и логистические схемы транспортных потоков в современных условиях требуют инженерного подхода и четких систем управления. Как показывает опыт европейских управленческих схем в организации движения (систематизация, анализ и постоянное совершенствование), применение инженерного подхода к повышению качества дорожного движения способствует значительному снижению аварийности и улучшению качества и безопасности движения.

В 2018 году утвержден паспорт национального проекта РФ «Безопасные и качественные автомобильные дороги», срок окончания которого 2024 год. Бюджет этого проекта составляет почти 5 триллионов рублей.

Необходимость такого проекта в первую очередь в разработке нормативных требований к анализу, методикам аудита безопасности

дорожного движения, увеличении доли дорог, соответствующих нормам безопасности движения, снижение транспортной нагрузки на дорогах регионального значения, снижение доли участков повышенной аварийности и, как следствие, снижение смертности в ДТП.

В настоящее время качество дорог России, по сравнению с качеством дорог Европы, их технико-эксплуатационными характеристиками и контролем за безопасностью движения, определяют значительно более высокие цифры смертности на дорогах.

Всего лишь за 31 декабря и 1 января на территории России погиб 101 человек в результате ДТП. В 2019 году на калужских дорогах произошло 478 ДТП. Число смертельных ДТП увеличилось на 51%: погиб 31 человек. Также 572 человека пострадали в авариях за прошедший год. Это огромные цифры, которые говорят нам о том, что что-то не так с безопасностью на наших дорогах.

Одним из важных принципов безопасности на дорогах – соблюдение правил ДД и соблюдение скоростного режима. Но не все с этим согласны. Например, в начале 2019 года МВД выразило свою позицию против инициативы снижения администрируемого порога с 20 км/ч до 10 км/ч.

К счастью, инициатива прошла и лимит в 10 км/ч будет постепенно вводиться до 2022-2023 года.

Но может возникнуть вопрос, поможет ли такое ограничение снижению аварийности? В мире уже есть примеры по снижению скоростного порога, и мы можем к ним обратиться.

В столице Норвегии, городе Осло, начиная с 2010 года начали вводить жёсткое ограничение скоростного режима. Благодаря этому за 2019 год на дорогах города погиб всего 1 водитель. И что более интересно, погибший был гражданином России. Ни один пешеход, велосипедист или ребёнок не погибли за весь год. На некоторых центральных улицах при этом ограничивают движение до 30 км/ч.

Учёный из Департамента поведения и безопасности норвежского Института транспортной экономики Руне Эльвик специализируется именно на транспортной безопасности и поведении людей. Он считает, что снижение скоростного режима – одна из главных причин снижения смертности на улицах Осло.

Сравним ситуацию в Калуге по данным за 2019 год

Осло (Население 673 000 ч.) – 1 смерть.

Калуга (Население 336 726 ч.) – 31 смерть.

В наших городах скорость 60 км/ч всё ещё считается нормой, а учитывая нештрафуемый порог в 20 км/ч, некоторые безответственные граждане могут ездить и все 80 км/ч.

Но скоростной режим не единственная проблема. Например, в нашем городе всё ещё существуют пешеходные переходы, которые не оборудованы должным образом, и на них происходят ДТП со смертельными исходами.

На скорости 60 км/ч водитель может и не заметить такой пешеходный переход, особенно в ночное время суток. А ведь он может ехать и все 80-100 км/ч., ведь штраф за превышение скорости на 40 км/ч. всего 500 рублей. Даже для Калуги 500 рублей это не большие деньги.



Рисунок 1 – Пешеходный переход на улице Кутузова

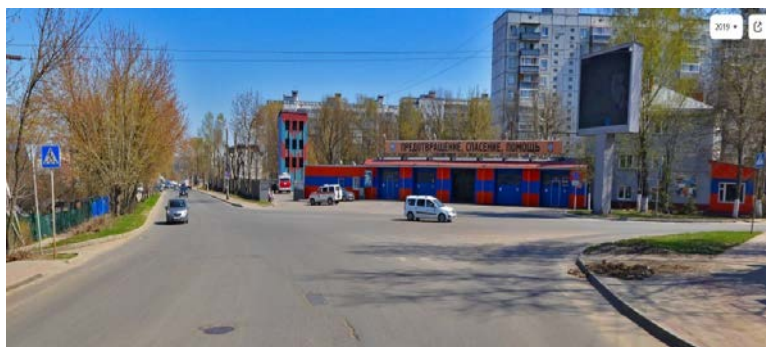


Рисунок 2 – Пешеходный переход на улице Тульская

Сравнивая с Норвегией величину штрафов за подобные нарушения, можно убедиться в значительно больших суммах штрафов. Допустимая скорость 60 км/ч или меньше:

– превышение скорости 60 км/ч на 1-5 км /ч – штраф 600 норвежских крон (примерно 65 евро)

– превышение скорости на 15-20 км /ч – штраф 4200 норвежских крон (примерно 454 евро);

– превышение скорости на 25-30 км /ч – штраф 7800 норвежских крон (примерно 843 евро).

Таким образом, наряду с инженерно-техническим подходом к улучшению качества дорог, систем и коммуникаций, большую роль играет и психофизиологическое состояние, и воспитание водителей, и усиление ответственности водителей за нарушение правил дорожного движения. Необходимо также повышение требований к уровню профессиональной подготовки водителей.

За нарушение ПДД французские водители, в отличие от российских, лишаются не только денег, но и баллов, которых у каждого изначально 12. При потере всех баллов водитель утрачивает право управлять машиной в течение 6 месяцев, а свое водительское удостоверение обязан сдать в префектуру. В зависимости от степени тяжести нарушения у водителя списывается от 1 до 6 баллов. Не чаще одного раза в год 4 балла можно вернуть, пройдя платное обучение безопасной езде. И это не только деньги, но и время (обычно 2-3 дня). По одному баллу возвращается автоматически, если вообще ничего не нарушать 6 месяцев.

Россиянам важно знать, что во Франции погрешностью измерения скорости считается не 20 км/ч, а всего 5 км/час при скорости до 100, и 5% от измеряемой скорости, если она больше 100 км/час. То есть если в России при разрешенных 60 км/ч в населенных пунктах на самом деле можно ехать 80 км/ч, то в населенных пунктах Франции, где скоростное ограничение не 60 км/ч, а 50 км/час (!).

Традиционно считается, что низкая аварийность и смертность на дорогах Европы напрямую связана с качеством дорог. Да, это так, не стоит и спорить. Однако в ежегодном докладе на Всемирном экономическом форуме озвучивается рейтинг стран с самыми качественными дорогами.

Эксперты оценивают качество дорожного покрытия по всей территории стран вне зависимости от того, насколько нагружены или задействованы те или иные участки дороги.

В этот список включены 138 стран. Первое место по качеству дорог долгое время занимали Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ), однако в последние годы с пьедестала рейтинга их сместили Сингапур и европейские

страны. Россия и Украина в данном рейтинге занимают одну из худших позиций.

Национальный проект «Безопасные и качественные дороги» призван обеспечить не только создание сети качественных, инженерно-технических транспортных магистралей, разработку моделей управления и аудита логистики транспортных потоков, но и мониторинг ситуации на автомобильных дорогах и т.д.

В том же ряду стоят вопросы повышения ответственности водителей за обеспечение безопасности движения, повышения культуры вождения, воспитания детей и обучения их правилам поведения на дорогах. Задачи эти очень многогранные и задействуют разные сферы социальных систем.

Одним из средств, регулирующих правовую сторону безопасности движения, – повышение уровня штрафных и административных санкций за нарушение правил дорожного движения в первую очередь за нарушение скоростного режима.

Никто из чиновников и депутатов даже не задумался над тем, что высокие штрафы нужны, чтобы люди не нарушали правила, не гибли сами и не убивали других.

Штрафы уже давно необходимо повышать в несколько раз. А если человек постоянно нарушает правила дорожного движения, а платить за штрафы ему нечем, то может быть ему стоит пересесть на общественный транспорт? Там ему будет меньше шансов причинить вред своими действиями.

При этом необходимо помнить, что ответственность должна наступать неотвратимо, невзирая на «лица» и обстоятельства (а не накапливать неоплаченные штрафы)

В настоящее время в Калуге начали ограничивать скорость движения на некоторых улицах и хочется надеяться, что такая тенденция продолжится вместе с переоборудованием улиц и пешеходных переходов, а также повышением штрафов за нарушения. И когда-нибудь наш город сможет похвастаться нулевой смертностью на дорогах.

Список литературы:

1. Ярмолинский, А.И. Эффективность ремонта автомобильных дорог Хабаровского края / А.И. Ярмолинский, А.В. Каменчуков // Научно-технические проблемы транспорта, промышленности и образования: труды Всероссийской молодежной научно-практической конференции

(10-13 апреля 2012 года) : в 3 т./ под ред. Б.Е. Дынькина, А.Ф. Серенко. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012 – Т.1. – С. 176-181.

2. Перечень федеральных проектов с утвержденным планом мероприятий. Официальный сайт Министерства финансов РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/>.
3. Aftenprosto-logo [Electronic resource]. – URL: <https://www.aftenposten.no/osloby/i/dO0rzz/1975-41-doede-i-oslo-trafikken-2019-en-doed-i-oslo-trafikken> (дата обращения: 28.02.2020).
4. KalugaPoisk.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaluga-poisk.ru/news/obschestvo/moskalenko-ozvuchil-statistiku-smertelnyh-dtp-za-2019-god>(дата обращения: 21.02.2020).
5. АвтоПАРК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2019/12/20/neshtrafuemyj-porog-prevysheniia-skorosti-v-rossii-poniziat-do-10-kmch.html>(дата обращения: 18.02.2020).
6. Kaluga 24. tv [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kaluga24.tv/skorost-ogranichat-eshhe-na-pyati-ulitsah-kalugi/> (дата обращения: 20.02.2020).

**Анализ организации дорожного движения
на примере перекрестка улиц Московская-Небесная
г. Калуги и мероприятия по ее совершенствованию**

В.А. Терешков, С.С. Безуглов

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрены проблемы организации дорожного движения. Для исследования было выбрано пересечение улиц Московская и Небесная. По результатам проведенного обследования сделан вывод, что основная причина неравномерности интенсивности и состава транспортного – большое количество посетителей «Торгового квартала».

Ключевые слова: перекресток, улично-дорожная сеть, требования к УДС, режим светофорного регулирования, анализ движения на регулируемом перекрестке.

**Traffic Management Analysis on the example of the intersection of
Moskovskaya-Nebesnaya streets in the city
of Kaluga and measures to improve it**

V.A. Tereshkov, S.S. Bezuglov

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article deals with the problems of traffic management. Traffic light control mode refers to the duration of the cycle, as well as the number, order of alternation and duration of cycles and phases that make up the cycle. For the survey was chosen as the intersection of the Moscow – Heavenly. According to the results of the survey, it was concluded that the main reason for the uneven intensity and composition of traffic is a large number of visitors to the Shopping quarter.

Keywords: intersection, street and road network, UDS requirements, traffic light regulation mode, traffic analysis at a regulated intersection.

В настоящее время основные магистрали транспортной сети города Калуги перегружены транспортом, наблюдаются постоянные заторы в разных частях города в часы пик, что закономерно приводит к снижению средней скорости движения.

Актуальный способ повышения эффективности функционирования УДС – оптимизация светофорного управления на регулируемых перекрестках, что требует минимума денежных затрат.

Один из перекрестков в относительно новой части города приводит к регулярным заторам. Проблема заключается в том, что при постройке «Торгового квартала» и подъездных путей к нему не было учтено количество подъезжающих туда клиентов. Изначально нерегулируемый перекресток сначала оборудовали светофором, но рост интенсивности движения по ул. Московской и количества посетителей «Торгового квартала» стали создавать большие очереди. Установка светофора не решила проблему, хотя позволило сократить длину очередей.

В связи с этим анализ организации дорожного движения на УДС города с последующим выдвижением предложений по ее совершенствованию является актуальной задачей.

Прежде чем анализировать организацию дорожного движения на конкретном участке УДС, следует изучить некоторые понятия.

Улично-дорожной сетью (далее – УДС) называют комплекс объектов транспортной инфраструктуры, взаимосвязанную систему городских улиц и автомобильных дорог, каждая из которых выполняет свою функцию обеспечения движения его участников к начальным и конечным точкам движения (объектам тяготения) [7].

Организацией дорожного движения называют комплекс инженерных и организационных мероприятий на существующей улично-дорожной сети, которые позволяют обеспечить безопасность и достаточную скорость транспортных и пешеходных потоков. В роли объектов управления выступают транспортные и пешеходные потоки.

Частный вид управления движением – регулирование, т.е. поддержание параметров движения в заданных пределах [2, с. 36].

Светофорное регулирование движения позволяет попеременно пропускать транспортные и пешеходные потоки по взаимно конфликтующим направлениям [4, с. 124]. Режимом светофорного регулирования называют длительность цикла, а также число, порядок чередования и длительность составляющих цикл тактов и фаз.

Чтобы количественно и качественно охарактеризовать работу светофора используют понятия такта, фазы и цикла регулирования. Тактом регулирования называют период действия определенной комбинации сигналов. Различают основные и промежуточные такты. Фазой регулирования

называют совокупность основного и следующего за ним промежуточного тактов.

В аналитическом виде режим светофорного регулирования представляют в виде выражения:

$$T_{\text{ц}} = t_{01} + t_{\text{п1}} + t_{02} + t_{\text{п2}} + t_{0n} + t_{\text{пn}},$$

где $T_{\text{ц}}$ – цикл регулирования (сек);

t_{01}, t_{02}, t_{0n} – длительность основных тактов;

$t_{\text{п1}}, t_{\text{п2}}, t_{\text{пn}}$ – длительность промежуточных тактов;

n – число фаз регулирования.

Следует отметить, что длительность жёлтого сигнала должна быть не менее 3 сек. Но, исходя с точки зрения безопасности движения, – не более 4 сек.

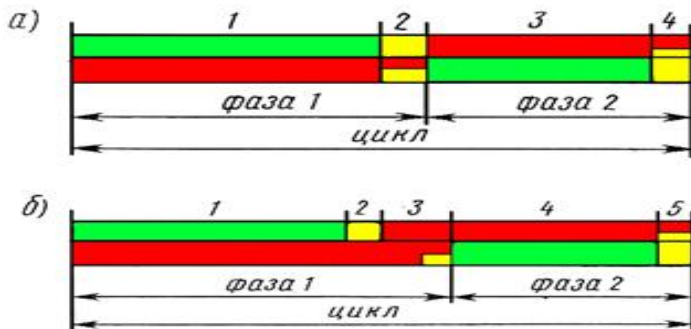


Рисунок 1 – Структура светофорного цикла: а) с одним промежуточным тактом в каждом такте; б) с двумя промежуточными тактами в первом такте; 1-5 номера тактов [6]

Длительность цикла регулирования рассчитывают по формуле:

$$T_{\text{ц}} = \frac{1,5 * T_n + 5}{1 - y_1 + y_2 + \dots + y_n}, \text{с}$$

где: T – длительность цикла, с;

T_n – сумма всех промежуточных тактов, с;

y_1, y_2, \dots, y_n – соответствующие фазовые коэффициенты для фаз 1, 2, ..., n.

При этом по соображениям безопасности движения считается недопустимой длительность цикла больше 120 с, так как водители могут посчитать светофор неисправным и по тем же соображениям длительность цикла не должна быть меньше 25 с.

Фазовые коэффициенты необходимы для определения длительности основных тактов и цикла регулирования и их определяют для каждого из направлений движения на пересечении в данной фазе регулирования:

$$y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{nij}}$$

где: N_{ij} – интенсивность движения на рассматриваемом подходе к пересечению в j направлении, обслуживаемых i фазой, ед./ч; M_{nij} – поток насыщения для этих же направлений, ед./ч.

Длительность промежуточного такта должна быть такой, чтобы автомобиль, подходящий к пересечению автомобильных дорог на зеленый сигнал со скоростью свободного движения, при смене сигнала с зеленого на желтый смог либо остановиться у стоп-линий, либо успеть освободить пересечение.

$$t_{ni} = \frac{va}{702am} + \frac{3,6li + la}{va}$$

где va – средняя скорость транспортных средств при движении в зоне перекрестка без торможения (с ходу), км/ч.

am – среднее замедление транспортного средства при включении запрещающего сигнала (3-4 м/с²), м/с²;

li – расстояние от стоп-линии до самой дальней конфликтной точки, м;

la – длина транспортного средства, наиболее часто встречающегося в потоке, м.

В период промежуточного такта заканчивают движение и пешеходы, ранее переходившие проезжую часть на разрешающий сигнал светофора. Максимальное время, которое потребуется для этого пешеходу:

$$t_{ni(nш)} = \frac{B_{nш}}{4v_{nш}}$$

где $B_{nш}$ – ширина проезжей части, пересекаемой пешеходами в i -й фазе регулирования, м;

$v_{nш}$ – расчетная скорость движения пешеходов (обычно принимается 1,3 м/с).

Длительность основных тактов (зеленых сигналов) всех фаз определяется по формулам:

$$t_{oi} = \frac{T - T_n y_i}{Y}, c$$

где T – длительность светофорного цикла, с;

T_n – сумма промежуточных тактов, с;

Y_i – фазовый коэффициент i фазы;

Y – сумма фазовых коэффициентов [3, с. 23].

По расчетам цикл регулирования составляет (как уже отмечено выше):

$$T_{ц} = t_{01} + t_{п1} + t_{02} + t_{п2} + t_{0n} + t_{пn}$$

Таким образом, были рассмотрены основные понятия и формулы, касающиеся организации светофорного регулирования на перекрестке.

Качество различных вариантов схем организации движения на перекрестке оценивают средней задержкой транспортных средств. С этим показателем непосредственно связана степень насыщения направления движения x :

$$x_i = \frac{N_i T_{ц}}{t_{oi} M_{ni}}$$

где N_i – соответственно интенсивность движения и поток насыщения в данном направлении, ед/ч;

$T_{ц}$ – цикл регулирования, с;

t_{oi} – длительность основного такта в том же направлении, с;

M_{ni} – соответственно интенсивность движения и поток насыщения в данном направлении, ед/ч;

i – номер направления.

Для исследования был выбран перекресток улиц Московская – Небесная. Улица Московская в районе перекрестка имеет 4 полосы – по две в каждую сторону, является главной улицей, что обозначено соответствующими знаками. Улица Небесная является второстепенной, имеет по одной полосе в каждую сторону. Перекресток обозначает левый поворот на «Торговый квартал», куда едет большое количество посетителей, при этом правый поворот практически не используется.

Необходимость поворачивать налево при движении от центра города создает довольно большую очередь. Даже несмотря на то, что водители перестраиваются заранее, очередь в среднем достигает 5-7 машин в дневное время в будний час.

Также следует отметить, что в 50 метрах перед рассматриваемым перекрестком также слева находится автозаправка и транспортные средства, поворачивающие туда, создают некоторые помехи в силу того, что им придется пересекать две полосы на нерегулируемой части дороги.

Перекресток оборудован светофорами. А также имеются два пешеходных перехода: с левой и дальней сторон перекрестка (при движении

от центра города). Это облегчает выезд автомобилей со стороны «Торгового Квартала», т.к. им не приходится пропускать поток пешеходов при повороте направо.

При этом поворот налево в сторону микрорайона Байконур осложняется тем, что там есть пешеходный переход. Однако в силу того, что левая часть перекрестка отличается низкой интенсивностью, транспортные средства имеют возможность поворачивать сразу в две полосы.

Анализ дислокации дорожных знаков показал, что на перекрестке их немного (рис. 2).

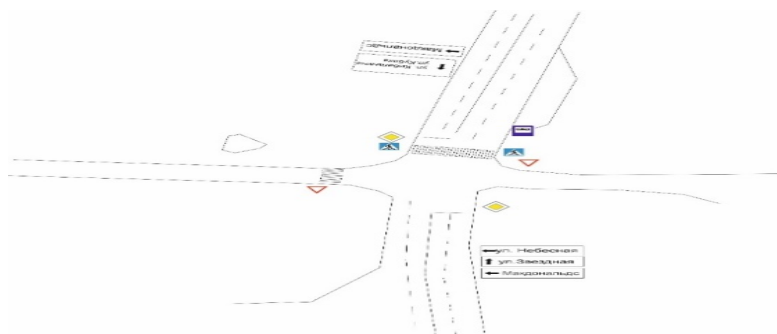


Рисунок 2 – Схема дислокации дорожных знаков

Количество установленных знаков достаточно для ориентирования водителей, но не избыточно. Следовательно, в данном направлении и на данный момент времени необходимость в изменениях отсутствует.

Анализ фаз светофора показал, что светофор работает в двух фазах, но одна из них разделенная.

В первой, разделенной фазе светофора разрешающий свет позволяет движение по ул. Московской.

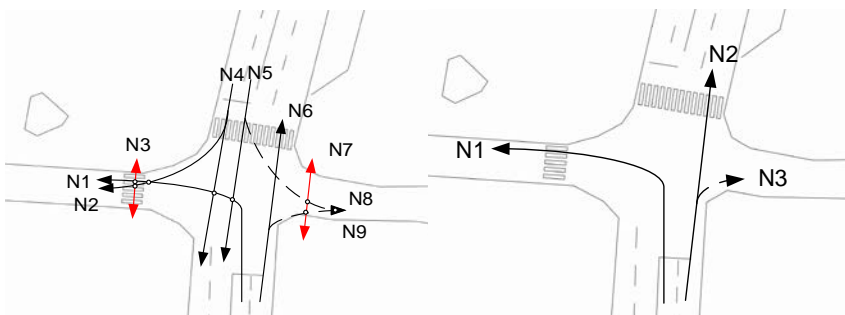


Рисунок 3 – Движение ТС в первой фазе светофора (пунктиром обозначены редко используемые направления движения): а) разрешено движение по всем направлениям; б) запрещено движение в центр города

В первой части фазы движение разрешено по всем направлениям. При этом натурные исследования показали, что часть направлений движений практически не используется. Так, поворот направо при движении в сторону мкр. Байконур остается практически невостребованным (соответственно с противоположной стороны).

Поскольку поворот на «Торговый квартал» собирает длинные очереди, то для ее рассасывания перекрывается движение ТС по направлению к центру города и соответственно движение пешеходов, чтобы ТС могли беспрепятственно выполнить поворот.

При этом движение по ул. Московской в сторону мкр. Байконур остается открытым, поскольку движение по конфликтующим направлениям отсутствует (пешеходный переход).

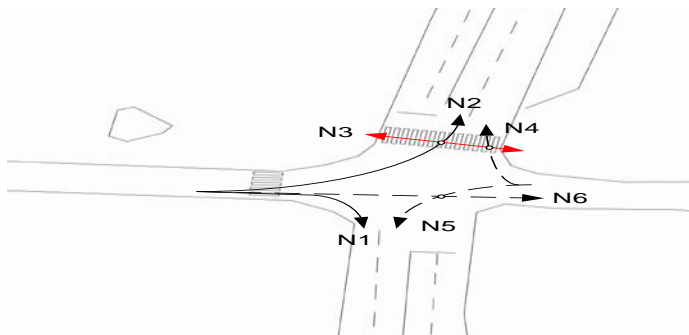


Рисунок 4 – Движение ТС во второй фазе светофора

Вторая фаза разрешает движение по ул. Небесной, причем основными направлениями движения являются повороты направо и налево на ул. Московскую со стороны «Торгового Квартала». Движение по направлению прямо и с противоположной стороны перекрестка практически отсутствует.

Построим график включения сигналов светофора (табл. 4).

Таблица 1 – График включения сигналов светофоров

Светофор	График включения сигналов	Длительность сигнала				Длительность цикла, с
		tз	tж	tк	tкж	
Ул. Московская (в центр)		40	3	40	2	85
Ул. Московская (на мкр. Байконур)		60	3	20	2	
Пешеходный		23	-	62	-	
Ул. Небесная		20	3	60	2	
Пешеходный		60	-	20	-	

Состав транспортного потока характеризуется соотношением в нем транспортных средств (ТС) различного типа. Этот показатель сильно влияет на все параметры дорожного движения.

Проанализируем состав потоков движения. Подсчет проводился один раз в сутки в интервал времени: 15.00-16.00.

После подсчета абсолютного количества транспортных средств, было подсчитано их процентное соотношение.

Таблица 2 – Состав потока и доля каждого типа транспортных средств в общем потоке

Время	Количество ТС, шт.							
	Легковые	Грузовые до 5 т	Грузовые свыше 5	Автобус	Троллейбус	Пасс. микроавтобус	Сумма	Доля в потоке, %
15.00-15.15	25 7	25	4	7	5	5	303	22,7
15.16-15.30	26 8	23	5	6	8	6	316	23,7
15.31-15.45	34 7	27	5	8	6	5	398	126
15.46-16.00	26 8	26	3	7	7	5	316	23,7
Сумма	11 40	101	17	28	26	21	1333	
Доля в потоке, %	85, 5	7,58	1,28	2,1	1,95	1,58		

Анализ показал, что основная доля ТС приходится на легковые автомобили (85,5%), а также грузовики (до 5 т) – 7,58%. На долю общественного транспорта (автобусы, троллейбусы, микроавтобусы) приходится около 6% от потока. За время наблюдения было отмечено отсутствие мотоциклов, но поскольку измерения проводились в холодное время года, это вполне объяснимо.

Список литературы:

1. Гавриленко, Т.В. Улично-дорожная сеть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://road-project.okis.ru/file/road-project/LecturesStreet/LectureStreet_2.pdf.
2. Кременец, Ю.А., Печерский, М.П., Афанасьев, М.Б. Технические средства организации дорожного движения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nevaznak.com/articles/organizatsiya_doroznogo_dvizeniya.htm

3. Методические указания к выполнению курсового проекта «Проектирование светофорного объекта на изолированном перекрестке» для студентов направления подготовки «Технология транспортных процессов». – Казань: КГАСУ, 2014. – 34 с.
4. Пугачев, И.Н. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.
5. Руководство по проектированию городских улиц и дорог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/10/10533/>.
6. Структура светофорного цикла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/2_100793_struktura-svetofornogo-tsikla.html
7. Улично-дорожная сеть городов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/96669/logistika/ulichno-dorozhnaya_set_gorodov.

Характеристика существующей организации дорожного движения на перекрестке улиц Тульская и Степана Разина в г. Калуге
В.А. Терешков, Р.С. Варнавский

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрена проблема автомобилизации и причины заторов в Калуге. Изучена теория конфликтных точек и пути сокращения их числа. Проанализирована УДС Калуги, основные проблемы дорожного хозяйства и статистика ДТП. Охарактеризовано движение на перекрестке улиц Тульская и Степана Разина в г. Калуга, оценено количество конфликтных точек, сложность перекрестка и интенсивность транспортных потоков.

Ключевые слова: перекресток, конфликтные точки, организация дорожного движения, график включения сигналов светофора, условная картограмма интенсивности движения.

Characteristics of the existing traffic organization at the intersection of Tulskaaya and Stepan Razin streets in Kaluga

V. A. Tereshkov, R. S. Varnavsky

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article deals with the problem of motorization and the causes of congestion in Kaluga. The theory of conflict points and ways to reduce their number are studied. The UDS of Kaluga was analyzed, main problems of road management and accident statistics. Traffic at the intersection of Tulskaaya and Stepan Razin streets in Kaluga is characterized, the number of conflict points, the complexity of the intersection and the intensity of traffic flows are estimated.

Keywords: intersection, conflict points, traffic organization, traffic signal activation schedule, conditional traffic intensity map.

В условиях дефицита средств актуальным способом повышения эффективности функционирования УДС является координирование светофорного управления на регулируемом перекрестке, что требует минимума денежных затрат.

Как показывают исследования, большинство дорожно-транспортных происшествий происходит в «конфликтных точках». Взаимодействия могут

быть трех видов – отклонения (ответвления), слияния (разделения) и пересечения.

Число конфликтных точек и потенциальная опасность пересечения возрастает:

- с ростом интенсивности движения,
- при отсутствии ограничений для направлений движения,
- с ростом числа полос движения,
- с увеличением ширины проезжей части,
- при отсутствии ограничений для выбора траекторий пересечения потоков транспортного и пешеходного движения [5].

Сокращение числа конфликтных точек осуществляется по двум главным методическим направлениям: разделение конфликтующих потоков в пространстве и во времени.

1. Разделение движения в пространстве предполагает разделение транспортных и пешеходных потоков в пространстве, чтобы ликвидировать конфликтные точки.

2. Разделение движения во времени – это направление охватывает методы, обеспечивающие в основном с помощью дорожных знаков и световых сигналов светофоров [3].

Для Калуги характерна смешанная (или комбинированная) схема УДС, которая представляет собой разнообразные комбинации геометризованных схем (радиальной, радиально-кольцевой, прямоугольно-диагональной) и по существу является наиболее распространенной.

Основные проблемы в области дорожного хозяйства:

- низкая пропускная способность улиц и перекрестков;
- смешение различных типов транспортных средств в одном потоке (общественный транспорт, легковой, грузовой и др.);
- рост доли тяжелого грузового транспорта в составе транспортных потоков;
- недостаточно развитая система парковок;
- огромные издержки в результате негативного воздействия внешних транспортных факторов (перегруженность, аварийность, отрицательное воздействие окружающей среды) [4].

По данным ГИБДД Управления МВД России по г. Калуге, количество ДТП по городу на период 2019 года составила:

Таблица 6 – Количество ДТП по городу Калуга в 2019 г.

Период времени	Количество ДТП	Погибло	Ранено
1 квартал	109	3	138
2 квартал	230	8	295
3 квартал	363	23	447
4 квартал	456	35	561 [6]

Среди множества разработанных методик отечественных ученых в области расчета оптимальной структуры светофорного цикла выделяют методики В.А. Владимирова и В.М. Полукарова [1], но наибольшее распространение получила методика Вебстера.

Длительность цикла по формуле Вебстера рассчитывается [2]:

$$T_{ц} = \frac{1,5 * \sum_{i=1}^n t_{ni} + 5}{1 - \sum_{i=1}^n y_i}$$

где t_{ni} – величина промежуточного такта в i -ой фазе, с;

n – количество фаз светофорного регулирования;

y_i – фазовый коэффициент i -ой фазы.

Фазовый коэффициент i -ой фазы регулирования рассчитывается:

$$y_i = \frac{N_i}{M_{Hi}}$$

где N_i – приведенная интенсивность движения в i -ом направлении, обслуживаемом в данной фазе;

M_{Hi} – поток насыщения, количественно представляющий собой максимальную интенсивность движения в данном направлении при включенном зеленом сигнале светофора [1].

Для расчета режима светофорной сигнализации необходимо знать:

– геометрические и транспортные характеристики пересечения автомобильных дорог (геометрические – ширина проезжей части, число полос движения, разница закруглений тротуаров, наличие разделительных полос и их ширина;

– транспортные – картограмма транспортных и пешеходных потоков, скорость движения через пересечение, состав потока, длина автомобиля);

– организацию движения на пересечении автомобильных дорог;

– потоки насыщения.

Рассматриваемый перекресток является регулируемым. На перекрестке за счет того, что он находится в центре города, но имеет недостаточно полос

для свободного движения автомобилей постоянно наблюдаются заторы, особенно в час пик.

По ул. Тульской общественный транспорт передвигается, только начиная от ул. С. Разина в сторону Киевского шоссе: автобусы: №№ 41, 42, 43, 44, маршрутные такси № 45.

По ул. Степана Разина передвигается сразу несколько маршрутов: автобус №83, троллейбус №3, маршрутные такси №№13, 80.

Таким образом, левая часть ул. Тульской (согласно схеме) общественным транспортом не используется.

Дорожная ситуация на перекрестке чаще всего указывает на затрудненное движение во всех направлениях, особенно во время пиковых нагрузок.

Рассмотрим дислокацию дорожных знаков на рассматриваемом перекрестке.



Рисунок 1 – Схема дислокации дорожных знаков

На перекрестке установлены все необходимые знаки: «Главная дорога» – по ул. Ст. Разина, «Уступи дорогу» – по ул. Тульская. На обеих улицах – «Пешеходные переходы». Знаки «Движение запрещено» ограничивает случайное движение по направлению встречного движения по ул. Ст. Разина.

По ул. Ст. Разина есть информационные таблички, обозначающие основные улицы.

По ул. Тульской на правой полосе с обеих сторон перекрестка установлен знак, рекомендуемый движение прямо либо направо. По ул. Ст. Разина запрещено движение грузовиков в сторону пл. Победы.

Таблица 7 – График включения сигналов светофоров

Светофор	График включения сигналов				Длительность сигнала, с.				Длительность цикла, с.
					tз	tж	tк	tкж	
Улица Тульская	33	39	39	33	3	39	3	78	
Пешеходный	33	39	39	33	-	45	-		
Улица С.Разина	39	33	33	39	3	33	3		
Пешеходный	33	36	36	33	-	45	-		

Дополнительная информация о перекрестке.

На пересечении улиц имеются дорожные ограждения. Состояние дорожной одежды плохое: на перекрестке есть выбоины, из-за чего автомобилям приходится снижать скорость движения. Одна из остановок общественного транспорта расположена в 20 м от перекрестка и не имеет кармана, что затрудняет движение автомобилей, идущих по ул. Ст. Разина вниз по горке. По всей длине перекрестка имеются бордюры.

Рассмотрим сложность перекрестка по фазам светофора.

1-я фаза – открыто движение по ул. С. Разина; 2-я фаза – открыто движение по ул. Тульская.

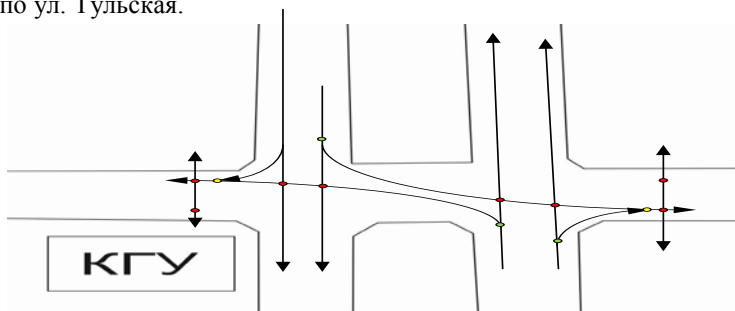


Рисунок 2 – Количество конфликтных точек перекрестка в первой фазе светофора. Условные обозначения: красная точка – пересечение потоков, желтая – слияние, зеленая – отклонение

Рассчитаем сложность перекрестка по формуле:

$$m = n_0 + 3n_c + 5n_{\Pi}$$

где n_0 , n_c и n_{Π} – число точек соответственно отклонения, слияния и пересечения.

Конфликтность перекрестка в 1-й фазе:

$$m=4+3*2+5*8=50 \text{ баллов (средняя сложность, } m=40-80).$$

Основной сложностью являются левые повороты, пересекающие конфликтующие потоки, однако схема перекрестка позволяет двум транспортным средствам при необходимости выехать на перекресток и ждать, когда будет возможность пересечь поток, не мешая автомобилям, идущим прямо.

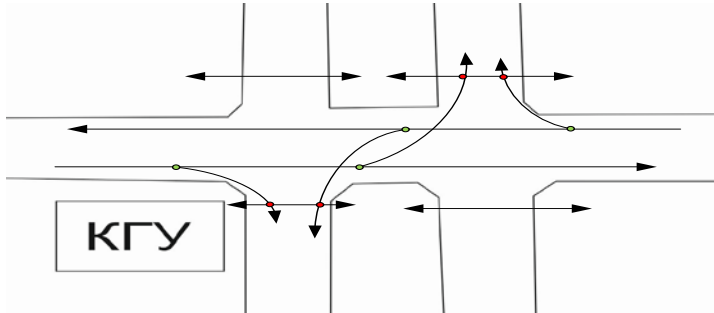


Рисунок 3 – Общее количество конфликтных точек перекрестка во второй фазе светофора

Конфликтность перекрестка во 2-й фазе:

$$m=4+3*0+5*4=24 \text{ балла (малая сложность, } m<40).$$

Интенсивность конфликтующих транспортных потоков была подсчитана путем натуральных наблюдений для времени следующих промежутков времени:

- с 00.00 до 00.15 – в будний день.
- с 7.00 до 7.15 – в будний день.
- с 17.00 до 17.15 – в будний день.

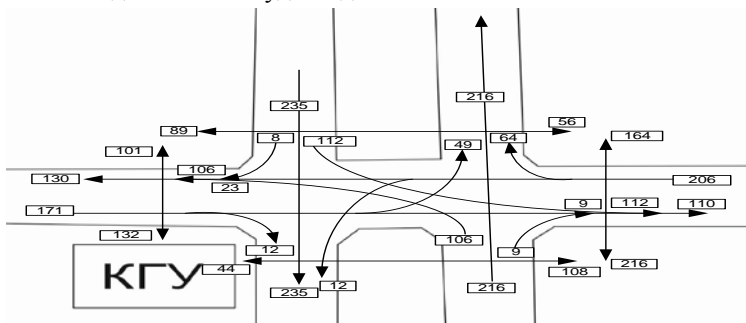


Рисунок 4 – Условная картограмма интенсивности движения на перекрестке с 17.00 до 17.15 в будний день

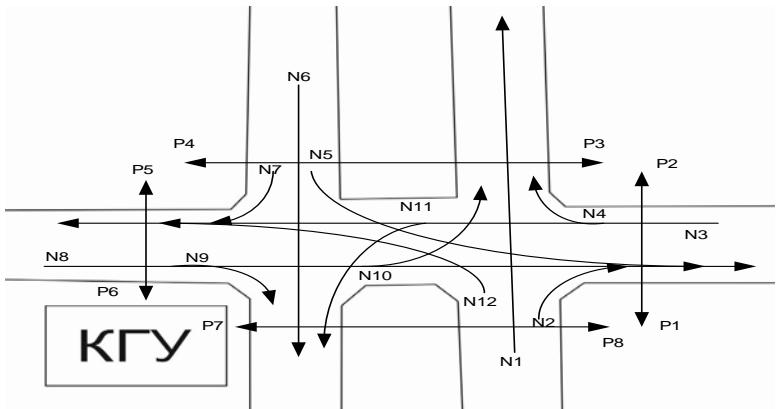


Рисунок 5 – Условное обозначение транспортных потоков

Таблица 8 – Интенсивность потоков на перекрестке

Поток	Время суток		
	ночь	утро	вечер
Транспортные			
N1	12	45	216
N2	1	2	9
N3	20	43	206
N4	4	17	64
N5	11	24	112
N6	24	49	235
N7	2	2	8
N8	21	42	171
N9	10	2	12
N10	2	9	49
N11	1	3	12
N12	5	5	23
Пешеходные			
P1	8	10	216
P2	2	34	164
P3	4	11	56
P4	8	9	89
P5	5	10	101
P6	1	13	132
P7	5	4	44
P8	4	9	108

Таблица 9 – Показатели интенсивности конфликтующих потоков

Фаза	Ночь	Утро	Вечер
1 фаза			
0,01	91	221	1054
3	38	74	349
5	71	194	1216
сумма	5,6	14,13	81,81
2 фаза			
0,01	83	175	749
3	0	0	0
5	86	163	1032
сумма	5,13	9,9	59,09

Таким образом, интенсивность конфликтующих потоков невысока. Это обусловлено тем, что фактически рассматриваются два крестообразных перекрестка, в которых часть конфликтующих потоков изолирована бульваром.

Список литературы:

1. Болдышева, Н.О., Бублик, С.С. Выбор методики расчёта оптимальной длительности светофорного цикла как метод повышения эффективности функционирования городских транспортных узлов. VIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Россия молодая» г. Кемерово. – 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2016/RM16/pages/Articles/ИТМА/21/2.pdf>.
2. ГОСТ Р 51256-2011. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования. – Введ. 2012-09-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 32 с.
3. Конфликтные точки. Классификация конфликтных точек. Сокращение числа конфликтных точек или снижение степени их опасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infopedia.su/1x3497.html>.
4. Подпрограмма «Совершенствование и развитие улично-дорожной сети на территории города Калуги на 2014-2025 годы» (в редакции Постановления от 21.11.2019 №434-п).

5. Принципы работы развязки с круговым движением и преимущества по сравнению с X-образным перекрестком [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ador.ru/data/files/static/audit_16.pdf.
6. Статистика ДТП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru/>.

УДК 656

Демонстрационные стенды по изучению карбюраторов

В.А. Терешков, А.В. Круткина

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрено разнообразие существующих демонстрационных стендов по изучению карбюраторов. Изучены требования к их изготовлению и приведены некоторые примеры видов демонстрационных пособий по изучению карбюраторов. Особое внимание уделено карбюратору легендарного отечественного грузовика ЗИЛ-130 и 131 как одной из вех исторического развития и совершенствования карбюраторов.

Ключевые слова: карбюратор, строение карбюратора К-88А, требования к наглядным пособиям, демонстрационный стенд, электрифицированное пособие.

Stands for the study of carburetors

V.A. Tereshkov, A.V. Krutkina

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article considers the variety of existing demonstration stands for the study of carburetors. The requirements for their production are studied and some examples of types of demonstration manuals for the study of carburetors are given. Special attention is paid to the carburetor of the legendary domestic truck ZIL-130 and 131, as one of the milestones of the historical development and improvement of carburetors.

Keywords: carburetor, structure of the K-88A carburetor, requirements for visual AIDS, demonstration stand, electrified manual.

Легендарные отечественные грузовики ЗИЛ-130 и 131 выпускались почти столетия. Машины активно эксплуатировались в оборонной,

промышленной и аграрной сфере. Автомобили отличались надежностью, простотой конструкции и хорошей грузоподъемностью. Во многом отличные параметры достигались за счет оснащения практичным карбюратором ЗИЛ-131 модификации К-88А. Он редко ломался, легко ремонтировался, просто обслуживался.

Изучение карбюратора К-88А имеет смысл как одного из исторически интересных моментов развития карбюраторов, изучения развития технической мысли конструкторов [1].

Однако современное образование не всегда готово предоставить условия для наглядного изучения отдельных узлов автомобилей. Одной из проблем является несоответствие средств обучения требованиям современного образования или их недостаток. Одним из решений проблемы пополнения материальной базы может явиться создание наглядно-демонстрационного стенда по изучению карбюратора ЗИЛ-131 модификации К-88А, при этом на занятиях будет реализован один из наиболее важных принципов обучения технологии – принцип наглядности [2].

Для обеспечения теоретической основы разработки стенда были изучены требования к учебно-демонстрационным пособиям.

Демонстрацией называют метод обучения, который основан на наглядном предъявлении обучающимся динамичных изображений: сюжетов, событий и явлений в целом, в том числе научных процессов, действия систем и механизмов, а также отдельных предметов – с целью их изучения, детального рассмотрения и обсуждения. Отличается демонстрационный метод от метода иллюстраций тем, что при использовании второго наглядность статична, в остальном указанные методы идентичны по способу представления материала и подачи его учащимся.

Метод демонстрации отличается высоким уровнем эффективности, поскольку представленный учебный материал можно продемонстрировать во времени, в динамике и пространстве. Благодаря этому есть возможность всесторонне рассмотреть изучаемое явление, выявить разнообразие свойств, совокупность связей, изучить взаимодействие отдельных элементов рассматриваемого объекта, что способствует максимальному осмыслению учащимися.

Под словом стенд мы все привыкли понимать некое приспособление, предназначенное для нанесения информации, для ее передачи, своевременного сообщения о чем-либо важном. Сегодня данное понятие трансформировалось, сегодня под стендом понимают открытую компактную

лабораторию, в которой можно осуществлять опыты, практические работы определенной направленности.

Кроме того, хорошо изучить и быстро усвоить принцип работы сложного механизма, особенности его использования на производстве очень сложно. Стоимость лабораторного стенда зависит от его технических характеристик и сложности.

Создание учебного стенда "Схема карбюратора К-88А Зил-131" преследует ряд целей:

1. Изучение принципов работы карбюратора ЗИЛ-130 К-88А.
2. Демонстрация принципов его работы.
3. Лабораторный стенд должен иметь интуитивно понятный внешний вид, позволяющий работать с ним без дополнительного обучения.

Рассмотрим требования к лабораторному стенду в целом.

Надежное (устойчивое) функционирование лабораторного стенда должно быть обеспечено организацией бесперебойного питания технических средств. Требования безопасности данного стенда должны соответствовать общим требованиям, предъявляемым к учебной лаборатории, на базе которой будет использоваться лабораторный стенд. Лабораторный стенд должен предоставлять простое и интуитивно понятное управление.

Условия эффективного применения наглядности.

При использовании наглядных методов обучения необходимо соблюдать ряд условий:

- соответствие возрасту учащихся;
- использование в меру;
- все учащиеся должны хорошо видеть демонстрируемый предмет;
- четкое выделение главного, существенное при показе иллюстраций;
- детально продуманные пояснения в ходе демонстрации;
- точное согласование с содержанием материала;
- привлечение учащихся к нахождению желаемой информации в демонстрационном устройстве.

Учебные стенды как средства обучения выполняют следующие функции:

- компенсаторную (облегчение процесса обучения с наименьшими затратами силы времени);
- адаптивную (поддержание условий протекания процесса обучения);
- информативную (одни средства обучения – непосредственные источники знаний, другие – способствуют его передаче);

- интегративную (позволяют рассматривать объект и как часть, и как целое);
- инструментальную (обеспечивается технически безопасное и рациональное выполнение учебных действий).

Далее были изучены технические характеристики карбюратора ЗИЛ-131 К-88А. Карбюратор К-88А, устанавливаемый на двигателях ЗИЛ-131, двухкамерный с балансированной поплавковой камерой. Карбюратор К-88А введен с сентября 1965 г. (начиная с шасси № 50362) для повышения надежности и долговечности двигателя и отличается отсутствием пневматического экономайзера [2].

Карбюратор имеет две камерный, каждая из которых имеет два диффузора. Обе смесительные камеры карбюратора работают параллельно, и каждая из них обеспечивает питание определенных цилиндров секций блока. Необходимый состав смеси получается вследствие пневматического торможения топлива и применения клапана экономайзера.

Карбюратор включает в себя три основные разъемные части, которые соединены винтами на уплотняющих прокладках.

Сбоку к корпусу смесительных патрубков присоединен корпус исполнительного диафрагменного механизма пневмоцентробежного ограничителя числа оборотов двигателя, сбоку и сверху он закрыт крышками. Отливается из цинкового сплава.

Для облегчения пуска холодного двигателя карбюратор имеет воздушную заслонку с автоматическим клапаном и кинематическую связь воздушной и дроссельных заслонок. Общими для обеих камер являются: поплавковая камера, ускорительный насос, экономайзер и воздушная заслонка.

Регулировка холостого хода осуществляется винтом и ограничительным винтом валика дроссельных заслонок [1].

Переход от холостого хода к малым и средним нагрузкам происходит за счет увеличения открытия дроссельных заслонок. Система холостого хода постепенно уменьшает подачу эмульсии. Одновременно возрастают скорость воздуха и разрежение в диффузорах, вступает в работу главное дозирующее устройство.

При полном открытии дроссельной заслонки с помощью рычага, тяги и штока открывается клапан с механическим приводом, и к распылителю поступает дополнительное количество топлива, которое дозируется

жиклером, что позволяет обогатить смесь для получения полной мощности двигателя.

Существует две близкие модели карбюратора – К-88 и К-88А. Оба рассмотренных карбюратора работают одинаково, за исключением действия экономайзера с пневматическим приводом [1].

На данный момент существует большое разнообразие демонстрационных пособий, поэтому были изучены существующие демонстрационные стенды и их аналоги.

Демонстрационные стенды, позволяющие изучить различные виды карбюраторов, можно разделить на две большие группы:

- стенды в форме плакатов, представляющие собой поперечный разрез или рисунок внутреннего строения, либо схему с условными обозначениями и легендой.

- стенды-тренажеры, представляющие собой карбюратор в сборе с набором инструментов.

Подобные плакаты изготавливаются следующих размеров: 560*800 мм или 700*1000 мм. Плакаты могут быть изготовлены на разной основе.

Стенд-планшет отличается от плаката тем, что на нем помимо схемы и спецификации еще находятся натуральные детали и узлы [4].

Еще одним примером является стенд-тренажер «Карбюратор». Представляет собой карбюратор, расположенный в кейсе с ячейками для агрегата и инструмента. Позволяет обучить обслуживанию и ремонту карбюратора.

Кроме этого, необходимо отметить, что существуют стенды, предназначенные для проверки карбюраторов автомобилей. Они обслуживают любые модели карбюраторов, отечественные и импортные, легковых и грузовых автомобилей, автобусов и пусковых двигателей тракторов. Измеряют все основные параметры карбюратора [5].

Следующим этапом работы было проектирование наглядно-демонстрационного стенда по изучению карбюратора К-88А.

Исследование учебных стендов по направлению изучения карбюраторов автомобиля, показало, что:

- в качестве стенда-тренажера можно использовать любой рабочий карбюратор в сборе с набором необходимых инструментов;

- стенды-планшеты и стенды-плакаты имеют печатную основу и чаще всего дают общее представление о внутреннем строении карбюратора. А

также позволяют рассмотреть схему работы карбюраторной системы в статике.

Основной идеей разрабатываемого стенда стало следующее:

– использовать планшетную или плакатную основу для стенда, при этом создать имитацию динамики процессов, происходящих в карбюраторе за счет работы светодиодов.

Данная идея предполагала работу над следующими моментами:

– выделение основных деталей, позволяющих определить контуры тех или иных деталей, чтобы заострить внимание на них;

– определить дополнительные детали, необходимые для понимания работы карбюратора;

– разработать электрическую схему работы светодиодов;

– определить набор реальных и имитирующих деталей, которые будут присутствовать на стенде.

– в соответствии с размерами деталей, определение размеров самого стенда.

– определить цветовую гамму и условные обозначения на стенде.

Основание стенда – деревянные бруски и фанера, толщиной 10 мм.

Для повышения уровня наглядности и реалистичности на стенд было решено включить набор деталей карбюратора: игольчатый клапан подачи топлива с эластичным запорным элементом из специальной резиновой пленки; воздушная заслонка; автоматический клапан; толкатель; штоки; рычаг; дроссельная заслонка; поплавок; центробежный датчик ограничителя оборотов коленчатого вала с диафрагменным механизмом.

Поскольку центробежный датчик и диафрагменный механизм имеют определенную схему подключения, была изучена указанная схема, и на ее основе реализовано изображение подключения.

Для наглядной иллюстрации принципа действия предполагается установка светодиодов и подвижных макетов основных органов управления и исполнительных механизмов. Имитация работы наглядно реализует механизм работы основных элементов карбюратора К-88А.

Поскольку указанное пособие является электрифицированным и механизированным пособием (работает при помощи системы роликов и тяг), то составлены схемы электрической и механической частей, разработана принципиальная электрическая схема.

Изготовление стенда проходило в следующей последовательности:

– подготовка деревянной основы;

- распределение элементов стенда;
- нанесение рисунка, имитирующего внешний вид двигателя;
- сборка стенда.

Подготовка деревянной основы включала следующие этапы:

- выбор материала в соответствии с предлагаемыми размерами: 90 см – длина, 70 см – ширина. Однако в ходе разработки было решено развернуть стенд, что позволяло более грамотно разместить выбранные детали:

- выпиливание основы из листа фанеры 10 мм;

- подготовка деревянных планок. Планки выполняют несколько функций: создают каркас по периметру стенда, вносят элемент красоты, создавая некий объем;

- подготовка отдельных фанерных деталей для последующей работы – закрепления роликов, пружин, деревянных деталей, позволяющих двигать детали на лицевой стороне стенда;

- окраска основы. Для основы был выбран темный цвет, чтобы другие элементы на его фоне выглядели более яркими;

При распределении элементов стенда решались следующие задачи:

- название стенда должно находиться сверху, желательно по центру, должно легко читаться. Для этого в верхней части стенда была выделена 1/5 пространства для последующего нанесения названия;

- необходимо включить не только рисунок, но и некоторые детали карбюратора;

- в ходе работы было решено сместить название стенда влево, чтобы оно размещалось над карбюратором, что позволяло более удобно разместить дополнительные детали.

При нанесении рисунка, имитирующего внешний вид двигателя (его поперечный разрез) решались следующие проблемы:

- необходимо показать только основные детали, иначе стенд будет перенасыщенным.

- необходимо правильно выбрать цвет деталей, чтобы они не сливались с фоном и между собой. Выбрана цветовая гамма: черный, синий, красный, желтый, зеленый.

Последовательность сборки управляющей части:

1. Установка роликов.
2. Установка дроссельных заслонок.
3. Прикручивание тросов дроссельных заслонок.
4. Установка тросов на тяги.

5. Подготовка и установка ламп освещения.
6. Покраска ламп освещения.
7. Пайка ламп освещения в общую цепь.

Для монтажа электрической части были выбраны лампы накаливания, имеющие напряжение 12 Вт и 3 Вт. В данном случае выбор был сделан в пользу указанных ламп по нескольким причинам:

- дешевле по цене;
- не требует пускорегулирующей аппаратуры;
- лампы накаливания воспринимаются как при солнечном свете;
- угол рассеивания ламп накаливания составляет 360° , в то время как светодиоды дают направленный свет;
- все светодиоды так или иначе несколько отличаются по световым характеристикам, поэтому добиться от них равномерного света даже при покупке одинаковых светильников очень сложно;
- светодиодные лампы имеют эффект мерцания, что негативно влияет на глаза и на восприятие показываемых процессов.

При сборке стенда к уже готовой основе с рисунком были прикручены детали как имитирующие работу карбюратора, так и реальные детали.

Характеристики стенда: Габаритные размеры стенда – 850x560 мм. Вес – 10 кг. Электрические характеристики – 12 В. Электрический источник – батарейки R20 и ее аналоги.

Область применения: подходит для использования во всех типах колледжей и учебных заведений при изучении карбюраторов, истории их развития и совершенствования, а также техобслуживания на практике.

Поскольку разработанный стенд представляет собой электрифицированное и механизированное пособие, то даны рекомендации по работе с ним.

Разработанный стенд не предполагает проведения практических работ по разборке и сборке карбюратора.

Тематика выполняемых работ и изучаемых тем:

1. Принцип работы карбюратора К-88А автомобилей типа ЗИЛ.
2. Назначение и устройство карбюратора К-88А.
3. Схемы работы карбюратора К-88А.

Таким образом, в ходе работы был разработан и изготовлен демонстрационный стенд «Схема карбюратора К-88А ЗИЛ-131», дано его описание, инструкция по работе, определена область применения, указаны темы работ, выполняемых при его использовании.

Список литературы:

1. Всё про карбюраторы К-88, К-89 и К-90 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.drive2.ru/l/10087092/>.
2. Грузовые автомобили. Карбюратор ЗИЛ-130: технические характеристики и фото [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fb.ru/article/418530/karbyurator-zil--tehnicheckie-harakteristiki-i-foto>.
3. Карбюраторы К-88 и К-88А автомобилей ЗИЛ-130 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stroy-technics.ru/article/karbyuratory-k-88-i-k-88a-avtomobilei-zil-130>.
4. Стенд-тренажер карбюратор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rzulo.ru/products/020408-stend-trenager-karbyurator>.
5. Учебный тренажер "Карбюратор грузового автомобиля» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://labstand.ru/catalog/02_03_02_stendy_trenazhery_uzly_dvs/02_03_02_02_stend_trenazher_karbyurator_gruzovogo_avtomobilya_5212.

**Организация дорожного движения на пересечении
улиц 65 лет Победы и Фомушина г. Калуги
В.А. Терешков, М.Л. Романюк**

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрены проблемы автомобилизации и как следствие транспортные проблемы на регулируемых перекрестках. Исходя из разнообразия перекрестков и теории конфликтных точек были рассмотрены модели задержек при движении на регулируемых перекрестках, приведены основные аспекты светофорного регулирования и расчета эффективного времени.

Ключевые слова: перекресток, теория «конфликтных точек», модели задержек, анализ движения на регулируемом перекрестке.

**Organization of traffic at the intersection
Streets 65 years of Victory and Fomushin, Kaluga
V.A. Tereshkov, M.L. Romanyuk**

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article deals with the problems of motorization and, as a result, transport problems at regulated intersections. Based on the variety of intersections and the theory of conflict points, the models of traffic delay at regulated intersections were considered, and the main aspects of traffic light regulation and calculation of effective time were given.

Keywords: intersection, theory of "conflict points", delay models, traffic analysis at a controlled intersection.

Очевидно, что дальнейший рост уровня автомобилизации в России будет обострять проблемы, поэтому одной из основных задач является устранение «узких мест», которыми являются регулируемые перекрестки.

Оценка пропускной способности полос движения на перекрестке существенно влияет на принятие оптимальных решений при совершенствовании движения на перекрестках [1].

Перекрестком называется место пересечения или примыкания улиц, или дорог. Различают несколько типов перекрестков в зависимости от планировки: четырехсторонние, трехсторонние, многосторонние – улицу

пересекает бульвар самостоятельными проездами с обеих сторон (обычно односторонними) или к перекрестку примыкает больше четырех проездов [5].

Раппопорт Г. [4] в своих исследованиях отмечает, что большинство дорожно-транспортных происшествий происходит в «конфликтных точках», т.е. в местах пересечения на одном уровне траекторий движения транспортных средств или транспортных средств и пешеходов.

Общие потери времени для транспортного потока ΔT (ч) определяются по формуле:

$$\Delta T = Na * \Delta t * T,$$

где Δt – средняя суммарная задержка одного автомобиля, с;

T – продолжительность наблюдения.

Задержки транспортных средств на отдельных узлах или участках УДС можно оценить при помощи коэффициента задержки K_z , который характеризует степень увеличения фактического времени нахождения в пути по сравнению с расчетным.

Коэффициент задержки (K_z) можно определить по формуле:

$$K_z = t_f / t_p,$$

Где t_f – фактическое время нахождения в пути;

t_p – расчетное время.

Величина средней задержки НСМ определяется по формуле:

$$d = d_1(PF) + d_2 + d_3,$$

где d – задержка одного автомобиля, с/ед.; d_1 – постоянная задержка, с/ед.; PF – коэффициент прогрессии для постоянной задержке; d_2 – случайная задержка, с/ед.; d_3 – начальная задержка, с/ед [2].

С практической точки зрения важна оценка стартовых потерь времени. По данным разных авторов, величина потеряннного времени на старте 0,8-4,5 с.

Приведем результаты исследований ряда авторов в табл. 1.

Таблица 10 – Регрессионные модели для оценки стартовых потерь

Автор	Формула
Гриншильдс	$T = 3,7 + 2,1 \cdot N$
Полоса прямого движения	$T = 0,68 + 2,05 \cdot N$
Полоса левого поворота	$T = 1,91 + 1,85 \cdot N$
Полоса левого поворота при двухполосном кармане	$T = 1,04 + 2,18 \cdot N$
Рекомендуемая формула (для любой полосы)	$T = 1,1 + 2,1 \cdot N$
Sosin J.	$T = 3,8 + 1,9 \cdot N$

Эффективная продолжительность зеленого сигнала — это то время, при котором интенсивность движения поддерживается равным потоку насыщения. Ее определяют, как действительное зеленое время за вычетом суммы первоначальной стартовой (2-3 с) и конечной задержки (2-4 с) в зависимости от длительности желтого сигнала.

Управление светофорной сигнализацией на перекрестке осуществляется посредством параметров: длительность цикла, длительность фаз, длительность основных и промежуточных тактов, порядок и состав фаз [2, с. 53].

В промежуточном такте запрещен выезд на перекресток, что позволяет находящимся на нем транспортным средствам закончить маневр. Одновременно готовится передача права на движение следующей группе потоков.

Светофорный цикл можно отразить графически (рис. 1).

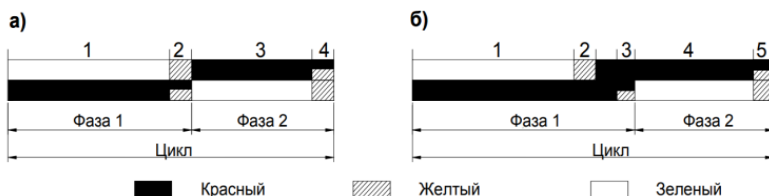


Рисунок 6 – Структура светофорного цикла: а – с одним промежуточным тактом в каждой фазе; б – с тремя промежуточными тактами в первой фазе; 1 – 6 – номера тактов

Основной целью применения промежуточных тактов является обеспечение безопасности движения в переходный период, когда движение предыдущей группы потоков уже запрещено, а последующей – еще не разрешено.

Переходный интервал должен включать два промежуточных такта – перекресток на короткое время попадает в режим «кругом красный». Исходя из условий безопасности дорожного движения, минимальная величина переходного периода равна 4 с, из них 3 с горит желтый сигнал светофора.

Для любой группы движения эффективное зеленое время вычисляется по формуле:

$$g_i = G_i + Y_i - t_L,$$

а эффективное красное время – по формуле:

$$r_i = R_i + t_L.$$

При анализе условий движения на рассматриваемом участке УДС следует обратить внимание на:

- достаточную дальность видимости дороги в направлении движения, боковую видимость на пересечениях, распознаваемость всех ТСОДД;
- соответствие основных геометрических элементов дороги габаритам транспортных средств, преобладающим в конкретном транспортном потоке и нормативам;
- состояние покрытия дороги (ровность, коэффициент сцепления).

Рассмотрим регулируемый перекресток на пересечении улиц 65 лет Победы и Фомушина.

Согласно карте особенностью данной местности является то, что улица 65 лет Победы имеет два съезда на улицу Фомушина. Наиболее интенсивным является X-образный перекресток в районе дома №2 по улице Фомушина.

На перекрестке идет движение по полосам. Согласно знакам в районе перекрестка заявлено наличие четырех полос движения по ул. Фомушина. Причем количество полос при движении по ул. Фомушина до перекрестка – три. Перед перекрестком дорога расширяется.

По ул. 65 лет Победы количество полос не указано, знаков нет, разметка отсутствует. Предположительное количество полос – две в каждом направлении.

В районе дома №15 есть выезд с улицы 65 лет Победы на ул. Фомушина. Но он является выездом с прилегающих территорий. Пересечение потоков происходит только в одном направлении. В этом месте установлен светофор, регулирующий движение пешеходов через ул. Фомушина. Левый поворот на ул. 65 лет Победы не предусмотрен. Для того, чтобы туда попасть, необходимо проехать несколько дальше, до кольца, и там развернуться.

Замеченные недостатки рассмотренного участка дороги и перекрестка:

- отсутствуют знаки ограничения скоростного режима;
- отсутствуют разметка и стоп-линии, замечены остатки разметки пешеходного перехода;
- отсутствует камера наблюдения, в связи с чем некоторые водители «проскакивают» перекресток на желтый или красный свет. За время наблюдения была замечена аварийная ситуация, созданная одним из водителей микроавтобуса;

– отсутствует эффект зеленой волны. Машины, уходя с предыдущего перекрестка, приходят на рассматриваемый перекресток под красный свет, что способствует задержкам движения;

– светофор имеет дополнительную секцию для поворота налево, но фактически работает одновременно с прямым движением, т.е. не используется;

– знак «Кирпич» и направление движения «направо» (4.2.1 «Объезд препятствия справа») установлены только на одной части перекрестка и видны при движении по ул. Фомушина в сторону ул. Генерала Попова;

– со стороны ул. Генерала Попова отсутствуют информационные таблички.

Достоинства:

– на пешеходном светофоре световой сигнал дублируется звуком, когда время заканчивается, звук ускоряется, подгоняя пешеходов;

– в наличии обозначения знаками: «Пешеходный переход», «Движение по полосам», «Главная дорога»;

– проезжая часть отделена от пешеходной заборами.

– присутствуют карманы для общественного транспорта.

На пересечении улиц установлены работающие светофоры: данный перекресток регулируемый. Схема расположения дорожных знаков и светофоров представлена на рис.3.

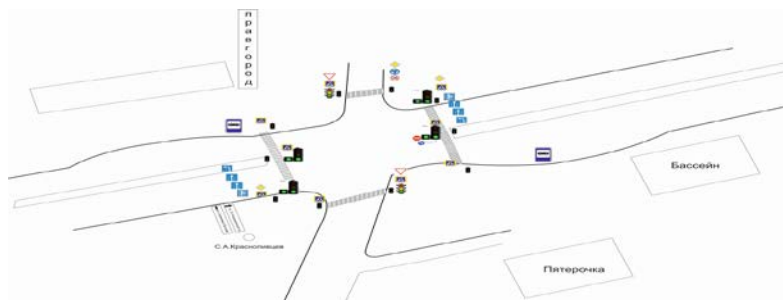


Рисунок 7 – Существующая схема дислокации дорожных знаков

Анализ схемы знаков показал, что есть необходимость дополнить перекрёсток:

- информационными табличками;

- знаками движения по полосам, запрещающими движение по встречному направлению, и указательными, направляющими по нужному направлению;
- горизонтальной разметкой по всем направлениям движения.

Рассмотрим схемы организации движения по фазам светофора.

Пофазный разъезд обеспечивает разделение конфликтующих потоков по времени. На рассматриваемом перекрестке используется двухфазная система.

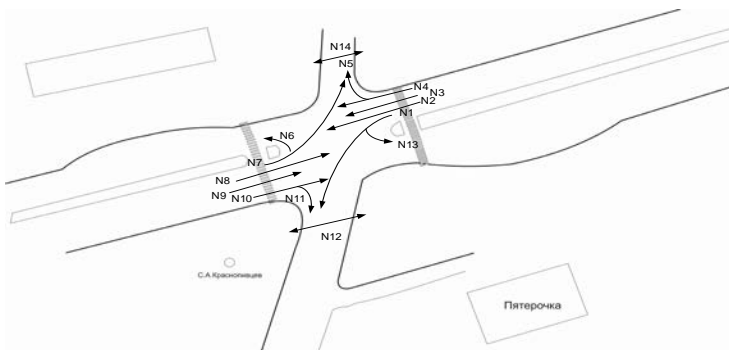


Рисунок 8 – Режим работы светофора на перекрестке. 1 фаза. N1-N15 – обозначения потоков

Конфликтность перекрестка в 1-й фазе:

$$m=7+3*4+5*7=54 \text{ балла (средняя сложность).}$$

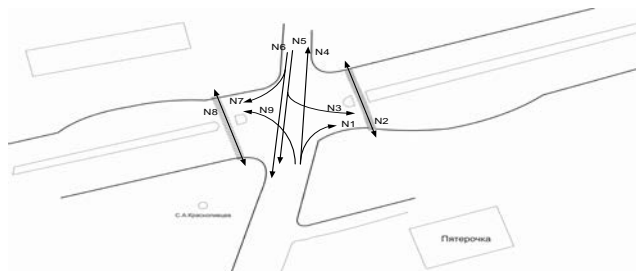


Рисунок 9 – Режим работы светофора на перекрестке. 2 фаза. N1-N9 – обозначения потоков

Конфликтность перекрестка во 2-й фазе: $m=7+3*3+5*4=31$ балла (простая сложность).

Расчет сложности перекрестка показал, что для второй фазы светофора не требуется сокращения конфликтных точек. Первая фаза светофора получила средний уровень сложности, поэтому следует предложить мероприятия по совершенствованию данной фазы и возможному разделению конфликтующих потоков во времени.

Рассчитаем показатель опасности перекрестка:

Возможность столкновений возрастает с увеличением интенсивности конфликтующих потоков, для оценки опасности вводятся индексы интенсивностей σ :

$$\sigma_N=0.01*(N'+N''),$$

где N' и N'' – интенсивности конфликтующих потоков в абсолютных единицах (авт./ч).

Показатель опасности m' рассчитывается как сумма условных баллов:

$$M' = \sum_1^k n_0 * \sigma_0 + \sum_1^l 3 * n_c * \sigma_c + \sum_1^p 5 * n_{\Pi} * \sigma_{\Pi}$$

где $\sum n_0$, $\sum n_c$ и $\sum n_{\Pi}$ – сумма отклонений, слияний и пересечений на данном перекрестке; σ_0 , σ_c , σ_{Π} соответствующие им индексы интенсивностей [3].

Таблица 11 – График включения сигналов светофоров

Светофор	График включения сигналов	Длительность сигнала, с.				Длительность цикла, с.
		tз	tк	tк	tкж	
Улица Фомушина		38	4	48	3	93
Улица 65 лет Победы		36	4	50	3	
Пешеходный		33	-	60	-	

Дополнительная информация о перекрестке.

На пересечении улиц 65 лет Победы и Фомушина имеются дорожные ограждения. Состояние дорожной одежды хорошее. Автобусные остановки расположены в 15 м от перекрестка. По всей длине перекрестка имеются бордюры.

Выполнен расчет интенсивности и состава движения на перекрестке по направлениям движения и фазам светофора. Также определена доля каждого типа транспортных средств в общем потоке и по каждому направлению.

На основании расчета интенсивности нарисована схема перекрестка с условной картограммой интенсивности транспортных потоков.

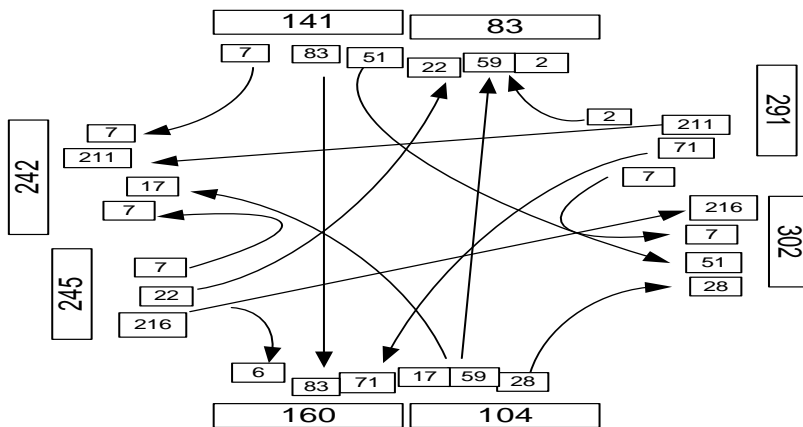


Рисунок 10 – Условная картограмма интенсивности потоков на рассматриваемом перекрестке (ул. Фомушина – ул. 65 лет Победы) (10 мин, час пик).

Список литературы:

1. Витолин, С.В. Совершенствование транспортных потребительских свойств изолированных регулируемых перекрестков улично-дорожной сети города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://new-dissert.ru/_avtoreferats/01007512483.pdf.
2. Кашталинский, А.С., Малюгин, П.Н., Петров, В.В. Методика определения оптимальных параметров многопрограммного регулирования на изолированных перекрестках [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-optimalnyh-parametrov-mnogoprogrammnogo-regulirovaniya-na-izolirovannyh-perekrestkah>.
3. Оценка сложности перекрестка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vuzlit.ru/999966/otsenka_slozhnosti_perekrestka.

4. Rappoport, H.A. Die Ausbildung Plangeicher Knotenpunkte im Landstrassennetz / H. A. Rappoport // Strassen und Tiefbau. – 1955. – № 8. – P. 499-510.
5. Типы перекрестков. Анализ конфликтных точек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsia.com/3x3593.html>.

УДК 656

**Изучение необходимости установки
светофорного объекта с кнопкой для пешеходов**

В.А. Терешков, А.В. Рыкин

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассмотрена проблема пешеходных переходов и причин применения вызывных устройств. Изучен принцип работы вызывного устройства при жестком режиме работы и нечетком режиме. Для обследования был выбран пешеходный переход по улице 65 лет Победы в районе Губернского парка в г. Калуга.

Ключевые слова: пешеходный переход, вызывное устройство, интенсивность движения, картограмма интенсивности движения.

**Studying the need for installation
traffic light object with a button for pedestrians**

V.A. Tereshkov, A.V. Rykin

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article deals with the problem of pedestrian crossings and the reasons for the use of calling devices. The principle of operation of the calling device in hard mode and fuzzy mode is studied. A pedestrian crossing along 65 let Pobedy street in the area of the provincial Park in Kaluga was selected for the survey.

Keywords: pedestrian crossing, calling device, traffic intensity, traffic intensity cartogram.

Пешеходные переходы являются той частью улично-дорожной сети, которая оказывает значительное влияние на время передвижения как автотранспорта, так и пешеходов [1]. В силу высокой интенсивности движения использование нерегулируемых переходов становится

нецелесообразным и небезопасным. Использование светофоров с жестким режимом регулирования там, где интенсивность пешеходных потоков крайне неравномерна в течение дня, приводит к излишним затратам времени. В таких случаях оптимизировать движение позволяют переходы, обустроенные вызывными устройствами для пешеходов.

Одной из причин применения пешеходных вызывных устройств является то, что они наилучшим образом соответствуют требованиям обеспечения безопасности детей, людей пожилого возраста и инвалидов.

Для эффективного применения пешеходных переходов с ПВУ при низких значениях интенсивности движения необходимо обосновать режимы регулирования, позволяющие максимально снизить задержки транспортных средств [3].

Одной из основных причин наездов на нерегулируемых пешеходных переходах является недисциплинированность как пешеходов, так и водителей. Вступая на «зебру», пешеход считает себя защищенным законом, однако закон не может защитить от автомобиля, которому не хватило времени и места для полной остановки. Но не все водители снижают скорость при проезде пешеходного перехода, а пешеходы часто переходят проезжую часть, не убедившись в том, что их хотят и могут пропустить [5].

Согласно поправкам, внесенным в 2014 г. в п.14.1 Правил дорожного движения (ПДД), водитель, приближаясь к нерегулируемому пешеходному переходу, обязан не просто снизить скорость для пропуска пешеходов, а остановиться; при этом следует пропускать и пешеходов, только вступивших на проезжую часть.

Согласно пункту 4.5 ПДД пешеходы на нерегулируемых пешеходных переходах могут выходить на проезжую часть после оценки расстояния до приближающихся транспортных средств и только после того, как убедятся, что их пропускают [2].

Одним из способов решения указанной проблемы и обеспечения безопасности дорожного движения является установка светофорных объектов с вызывными устройствами.

Рассмотрим классификацию пешеходных переходов, применяемых в городах Российской Федерации (рис. 1).

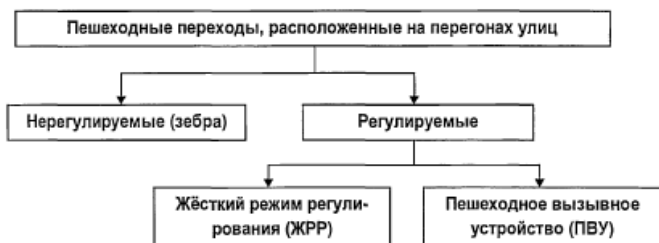


Рисунок 11 – Типы пешеходных переходов, расположенных на перекрестках улиц

В наше время наиболее распространенными пешеходными переходами являются нерегулируемые.

ГОСТ 23457-86 "Технические средства организации дорожного движения. Более целесообразна установка пешеходных вызывных устройств (ПВУ), предусматривающих разрыв транспортного потока по требованию пешехода [4].

При нажатии кнопки заявка в виде импульса посылается в дорожный контроллер, где анализируется состояние светофорной сигнализации и определяется момент включения разрешающего сигнала на вызываемом направлении.

При этом пешеходное вызывное устройство становится обычным цикловым автоматом, регулирующим движение по жесткому двухфазному циклу [4].

При отсутствии заявки в цикле регулирования пешеходная фаза пропускается. Длительность цикла сохраняется увеличением разрешающего сигнала в одной из фаз или регулируемых направлений. При высокой интенсивности движения пешеходов ПВУ работает как при жестком режиме (рис. 5).

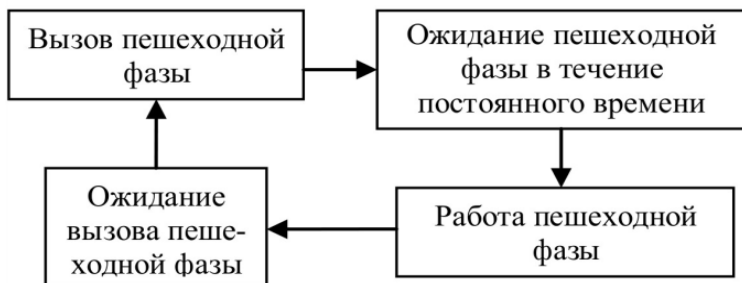


Рисунок 12 – Цикл работы вызывного светофора

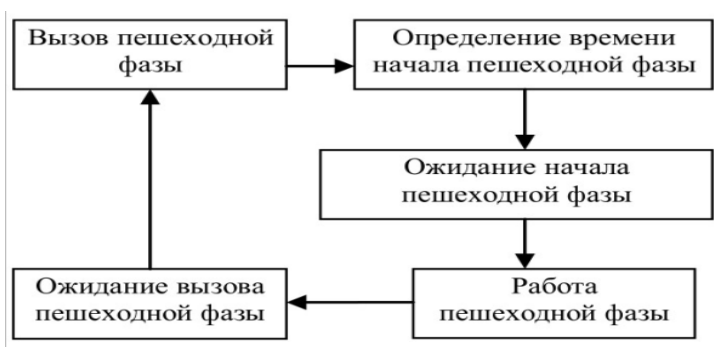


Рисунок 13 – Цикл работы нечеткого вызывного пешеходного светофора [1]

В нашей стране на данный момент наиболее часто задержки транспортных средств рассчитываются по формуле Вебстера, а расчет задержек пешеходов не выполняется вовсе.

Расчет длительности цикла регулирования T (с) производится по формуле Вебстера:

$$T = \frac{1,5L + 5}{1 - Y},$$

$$L = t_p + \sum t_{pr}$$

где L – потерянное время в цикле, с;

Y – фазовый коэффициент;

t_p – пешеходный такт, с;

t_{pr} – переходный интервал, с.

Время, необходимое для пропуска пешеходов t_p :

$$t_p = \frac{B}{V} + t_d$$

где B – ширина проезжей части, м; V – скорость движения пешеходов, $V=1,3$ м/с; t_d – дополнительное время, принимается 4-8 с. Фазовый коэффициент:

$$Y = \frac{N_{pr} T}{t_{ae} M_n}$$

где N_{pr} – приведенная интенсивность движения, авт./ч;

t_{ae} – эффективная длительность разрешающего сигнала для транспортных средств, с;

M_n – идеальный поток насыщения, принимаемый 1900 авт./ч. Длительность разрешающего сигнала для транспортных средств t_a и его эффективная длительность t_{ae} .

$$t_a = T - L = T - (t_p + t_{pr}),$$

$$t_{ae} = t_a - t_{st},$$

где t_{st} – стартовые потери времени, с.

Для обследования был выбран пешеходный переход по улице 65 лет Победы в районе Губернского парка в г. Калуга.

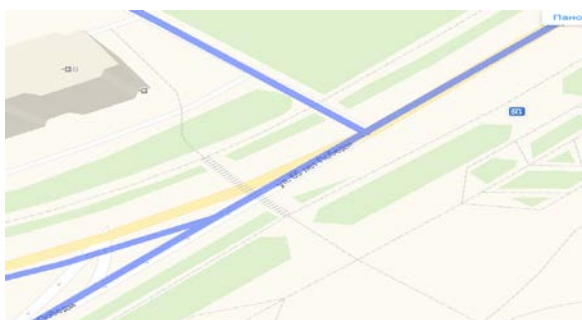


Рисунок 14 – Рассматриваемый пешеходный переход на карте

Нерегулируемый пешеходный переход находится напротив дома 29 по улице 65 лет Победы. Также следует отметить, что напротив этого же дома, но чуть дальше по движению (на 70 м) находятся еще два таких же нерегулируемых пешеходных перехода, разделенные начинающимся сквером Баранова.

Перед пешеходным переходом по ходу движения в сторону Шопино находится поворот направо, куда поворачивает довольно большое количество машин.

По результатам натурального исследования была составлена схема пешеходного перехода.

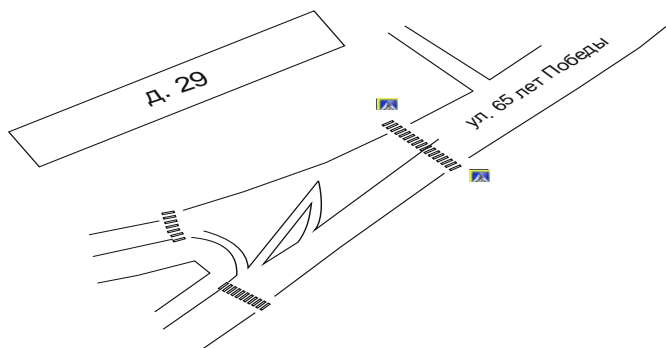


Рисунок 15 – Схема расположения пешеходного перехода и дорожных знаков

Осмотр местности показал, что в будний день идет довольно активный поток транспорта как из центра города, так в обратную сторону. Для пешеходов самым активным временем является промежутки времени с 7.30 до 9.00 и с 17.00 до 18.30.

Приведем данные натуральных наблюдений

Таблица 12 – Данные натуральных наблюдений

Направление движения	Интенсивность движения, авт/ед. вр.			
	День		Вечер, час пик	
	15 мин	1 час	15 мин	1 час
Пешеходы в обе стороны	9	40	69	314
Легковые в город	35	153	89	365
Легковые из города	45	202	129	534
Автобус в город	5	15	4	15
Автобус из города	3	12	4	14
Маршрутки в город	4	12	4	13
Маршрутки из города	5	13	4	15
Грузовик до 10 т из города	3	18	5	23
Грузовик до 10 т в город	4	15	7	19
Грузовик больше 10 т из города	2	10	2	5
Грузовик больше 10 т в город	1	1	2	4
Сумма (ТС) при движении в город	49	196	106	416
Сумма (ТС) при движении из города	58	255	144	591
Сумма (ТС) в обоих направлениях	107	451	250	1007

Анализ статистики аварийности на данном участке показал, что данные по указанному пешеходному переходу отсутствуют. Следовательно, есть основание предполагать, что на данном пешеходном переходе ДТП с участием пешеходов пока не случались.

С утра пешеходный переход используется людьми, идущими на работу, которые садятся на общественный транспорт, следующий в центр города.

В течение дня основными пешеходами являются:

- молодые родители с колясками или маленькими детьми, идущие гулять в парк;
- обучающиеся, идущие из школы или из вуза.

Вечером ситуация меняется и основными пешеходами становятся люди, идущие с работы. Однако интенсивность потока значительно меньше, чем утром, так как автобусная остановка подходит близко к жилым домам, и переходить дорогу не требуется.

Интенсивность использования пешеходного перехода в течение дня и вечером низкая.

Пешеходный переход пользуется спросом в выходные дни, когда люди хотят прогуляться в парке, либо там проходят какие-либо общественные мероприятия.

На данный момент пешеходный переход находится в зоне, где присутствует уличное освещение, недалеко от него расположены фонарные столбы. Следовательно, можно считать, что пешеходный переход освещен нормально.

Проведены натурные исследования пешеходных потоков в течение 12 часов в будний день.



Рисунок 16 – График интенсивности движения пешеходов в течение дня.

Примерно к 10 часам утра основной поток спадает, так как рабочий день начинается с 7.00 до 9.30 в различных организациях. Затем наблюдается небольшой пик с 10.00 до 11.00. Это могут быть люди, возвращающиеся домой с ночной смены.

Следующий небольшой пик из парка – с 14.00 до 15.00. В большинстве своем – это молодые мамы или бабушки, гуляющие с маленькими детьми в парке, где расположены детские площадки для детей.

В 15.00 до 16.00 также наблюдается небольшой подъем движения в сторону парка, но это уже дети, идущие со школы.

В конце рабочего дня как такового пика нет, поскольку остановки расположены около жилых домов и людям нет необходимости переходить дорогу. В это время также есть небольшой подъем, видимо, из числа тех, кто

хочет недолго прогуляться в парке и потом возвращается домой. К 21.00 интенсивность движения падает.

Таким образом, основное движение пешеходов наблюдается в сторону парка с той целью, чтобы сесть на общественный транспорт и уехать по делам, либо прогуляться с детьми и через некоторое время вернуться обратно.

Построим условную картограмму интенсивности движения в час пик.

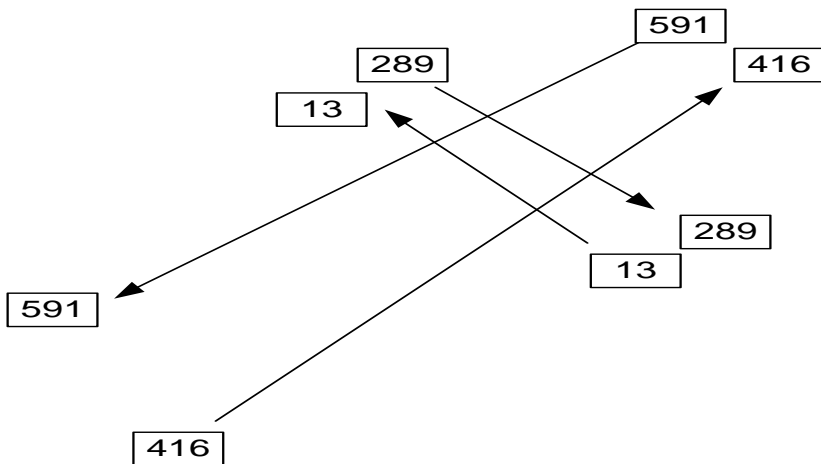


Рисунок 17 – Условная часовая картограмма интенсивности пешеходного и автомобильных потоков в будний день (7.30-8.30)

Интенсивность движения как пешеходных, так и автомобильных потоков в час пик довольно велика, и по первому пункту ГОСТ 23457-86 достигаются условия, когда необходима установка светофора. Следовательно, имеется необходимость установки светофора с вызывным устройством.

Для перехода дороги в указанном месте человеку требуется определенное время. Рассчитаем его.

Для пешеходов длительность разрешающего сигнала $t_{пш}$ определяется по формуле:

$$T_{пш} = \frac{V_{пш}}{V} + 5,$$

где V – ширина пешеходного перехода, м; V – скорость движения пешеходов, м/с.

Поскольку основные скорости рассчитаны уже выше (табл.5), то длительность разрешающего сигнала будет колебаться в пределах от 21,2 до 34,7 с.

Расчет среднего арифметического времени показывает, что для всех категорий оно составляет 20,8 с. Однако необходимо учитывать, что некоторые категории пешеходов в силу физических данных (дети, старики), ускориться не могут. Если рассматривать среднюю скорость самых медленно идущих категорий переходов, то получается средняя скорость:

$$(29,7+23,0)/2= 26,3 \text{ сек.}$$

Список литературы:

1. Амбарцумян, В.В. Системный анализ проблем обеспечения безопасности дорожного движения: учебное пособие / В.В. Амбарцумян и др. – СПб.: Изд-во СПГАУ, 1999. – 352с.
2. ГОСТ 23457-86 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения (с изменениями №1, 2) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200003889>.
3. Данилова, Т.В., Шешалевич Ю.В. Актуальность применения пешеходных вызывных устройств вместо искусственных дорожных неровностей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/transport/01097453_0.html.
4. Организация улично-дорожной сети города. Условия создания её рационального функционирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/11_79771_organizatsiya-ulichno-dorozhnoy-seti-goroda-usloviya-sozdaniya-ee-ratsionalnogo-funktsionirovaniya.html.
5. Постановление Правительства Москвы от 31 октября 2006 г. № 860-ПП. «О внедрении современных технологий автоматизированного управления дорожным движением в городе Москве» (с изменениями от 22 июля 2008 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--glcgs3af1kebk.xn--p1ai/Data1/48/48479/index.htm>.

ФИЗИКА

Методика обучения физике

УДК 372.853

Задачи межпредметного содержания как средство формирования вероятностного мышления при изучении молекулярной, атомной и ядерной физики в средней общеобразовательной школе

Н.В. Кирюхина, Я.Г. Горбачева, Ю.С. Цурикова

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматривается проблема формирования вероятностного мышления у учащихся средних школ в процессе обучения физике. Представлена система задач, реализующих межпредметные связи курса физики с вероятностно-статистической линией курса математики.

Ключевые слова: вероятностное мышление, обучение физике, задачи межпредметного содержания.

Cross-disciplinary tasks as a means of probabilistic thinking formation in the study of molecular, atomic and nuclear physics in secondary schools

N.V. Kiryukhina, Y.G. Gorbacheva, Y.S. Tsurikova

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article deals with the problem of forming probabilistic thinking in secondary school in the process of teaching physics. A system of tasks that implement cross-disciplinary connections between the physics course and the probability-statistical line of the mathematics course is presented.

Keywords: probabilistic thinking, physics training, cross-disciplinary.tasks.

Формирование представлений о роли вероятностных и статистических закономерностей в природе и обществе является одной из задач современного образования. Чтобы ориентироваться в потоке информации, современный образованный человек должен обладать определенным уровнем вероятностного мышления, понимать, что далеко не всегда причинно-

следственные связи между событиями и явлениями прямолинейны и однозначны.

Термин «вероятностное мышление» используется давно: согласно краткому словарю психологических понятий [1, с.17] он был введен еще в 1945 психологом Б.М. Тепловым. С тех пор понятие было переосмыслено, уточнено, дано большое число его определений, которые позволяют выделить существенные черты этого вида мышления:

- понимание условности и ограниченности подходов, основанных на строгом детерминизме, осознание диалектического единства необходимого и случайного [2];

- гибкость, адаптивность, ориентация на многовариантность исходов, но в то же время критичность при оценке шансов и выборе вариантов [3];

- органическое сочетание логической и интуитивной составляющих [3].

Более широко можно говорить о стохастической культуре личности, которая, помимо развитого вероятностного мышления, включает в себя правильное отношение к случайному: это не только источник хаоса и неопределенности, но и поле возможностей для реализации. Эти качества проявляются как способность к оценочной и прогностической деятельности, готовность действовать и принимать взвешенные решения в ситуациях неопределенности, в условиях неполноты информации.

Необходимым компонентом вероятностного мышления и стохастической культуры является знание и способность применять в деятельности вероятностные методы и подходы. Долгое время в отечественном образовании этому не уделялось достаточно внимания, но на сегодняшний день ситуация изменилась.

В школьный курс математики после продолжительного периода обсуждений и поисков оптимальных подходов вошла предметно-содержательная линия, включающая элементы комбинаторики, описательной статистики и теории вероятностей. Федеральные государственные образовательные стандарты основного и общего среднего образования прямо указывают на «овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях» [4] как на предметный результат освоения образовательной программы по математике. Усилилось внимание к стохастике и при изучении естественнонаучных предметов.

К целевым ориентирам изучения физики в школе в контексте освоения системы знаний о современной физической картине мира, относят и представления о динамических и статистических законах природы. С точки зрения задачи овладения методами научного познания, показателем вероятностного мышления является понимание роли теории вероятностей и математической статистики при обработке экспериментальных результатов, осознание неизбежности погрешностей любых измерений.

В физику вероятностные представления в явном виде вошли во второй половине XIX века в период создания молекулярно-кинетической теории газов и связаны в первую очередь с именами Дж. К. Максвелла, Л. Больцмана, Дж. У. Гиббса. На этом этапе статистический подход представлялся вынужденной мерой, связанной с технической невозможностью решить динамическую задачу для большого числа частиц.

Появление квантовой механики стало новым этапом в развитии представлений о роли случайности в природе, породив обширное поле для дискуссий, начатых еще А. Эйнштейном и Н. Бором и не утихающих до сих пор. Вторая половина XX века внесла в проблему соотношения динамических и статистических закономерностей новый междисциплинарный аспект, связанный с описанием поведения сложных систем в живой природе и в социуме. Развитие информационных технологий и вычислительной техники, широкое применение компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента актуализировали вопрос об обосновании основных положений статистической физики, определив условия проявления статистических закономерностей в динамических системах.

Конечно, в школьном курсе физики невозможно полностью отразить всю сложность и диалектичность этих отношений, но следует признать, что физике как учебному предмету отводится особая роль в формировании статистического мышления. Можно выделить разделы и темы, для которых такая постановка наиболее актуальна. Это основы молекулярно-кинетической теории, термодинамики и квантовой физики, физическая картина мира, методология научного познания (рисунок 1).

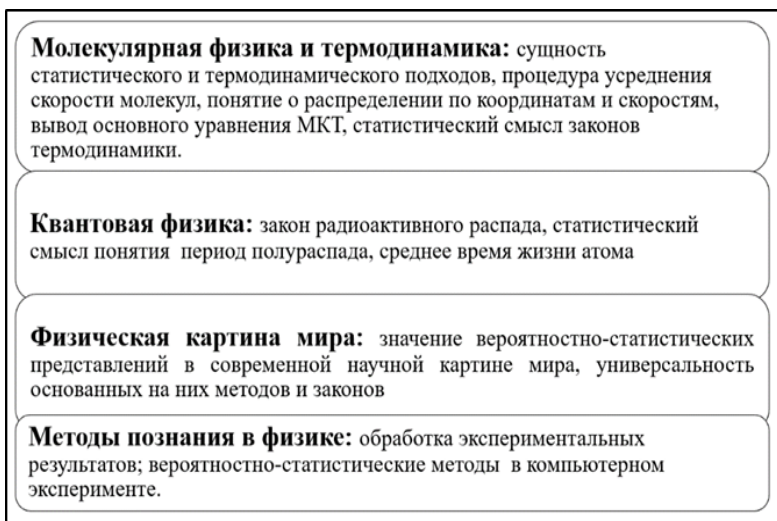


Рисунок 1 – Межпредметные связи школьного курса физики и вероятностно-статистической линии курса математики

Приведем обобщенную формулировку задач по молекулярной физике, в которых требуется определить статистические характеристики распределения молекул по скоростям и связать их с макроскопическими параметрами газа (давлением, температурой). Таблицей или графически (гистограммой) задается распределение молекул идеального газа по скоростям. Требуется:

- 1) найти статистические характеристики распределения: размах, моду, медиану, среднюю арифметическую скорость молекул, дисперсию и среднеквадратическое отклонение;
- 2) найти среднюю квадратичную скорость и сравнить ее со средней арифметической, модой и медианой;
- 3) при заданной массе молекул (указании на химическую формулу газа) оценить среднюю кинетическую энергию газа;
- 4) найти макроскопические характеристики газа: давление и температуру.

В качестве средства формирования вероятностного мышления можно предложить реализацию межпредметных связей с вероятностно-статистической линией курса математики в процессе решения задач. Рассмотрим ее на примере основ молекулярно-кинетической теории в 10

классе и закона радиоактивного распада в 11 классе. К моменту окончания основной школы учащиеся располагают достаточно большим объемом знаний по теории вероятности и математической статистики, приобретенным при изучении математики (рисунок 1).

Общая задача достаточно трудоемка, поэтому можно ограничиться одним-двумя требованиями в зависимости от уровня программы по физике (углубленный, базовый) профиля подготовки. Для облегчения вычислений можно задать 3-4 группы с разным значением скорости и указать абсолютную или относительную частоту. В случае более детального задания распределения, приближенно к реальному, целесообразно проводить вычисления с использованием специальных прикладных программ на компьютере. Дополнительно можно разнообразить исходную систему молекул не только разными значениями скорости, но и разными массами, рассмотрев смесь газов.

Другая группа задач в этом разделе связана со статистическим смыслом второго закона термодинамики. Примером может служить задача, подводящая к понятию термодинамической вероятности (статистического веса) состояния, которую можно рекомендовать для профильных классов при углубленном уровне изучения физики: «В прямоугольном сосуде, разделенном на три одинаковые ячейки, находится 6 молекул, которые имеют равные шансы оказаться в любой из них. Найдите и сравните вероятности следующих событий:

- 1) все молекулы соберутся в первой ячейке;
- 2) в первой и второй ячейках окажется по три молекулы, во третьей – ни одной;
- 3) в каждой ячейке будет по две молекулы».

При изучении закона радиоактивного распада важно подчеркнуть его статистический характер, указать на то, что такие характеристики, как период полураспада, среднее время жизни применимы только для совокупности большого числа частиц. Для этого полезны контрпримеры, задачи «с подвохом»: имеется N ядер радиоактивного изотопа с заданным периодом полураспада T ; сколько частиц распадется спустя это время, если $N=10$ и если $N=10^{23}$?

Интересные задачи на оценку числа частиц космического излучения, проходящих через тело человека, можно найти в работе [5]. Такие задания полезно предложить в качестве тем проектных работ наиболее заинтересованным школьникам. Хорошо развитое вероятностное мышление

может проявиться при решении задач с занимательным сюжетом, например, таким: «В нобелевской лекции по физике 2002 года Р. Дэвис утверждал:

1. «Солнце производит много нейтрино ..., и даже на Земле, на расстоянии 150 млн км от Солнца около 100 миллиардов нейтрино в секунду проходят через площадку размером с ноготь большого пальца (1 см²)» [6, с. 408]. Сколько солнечных нейтрино каждую секунду проходят через тело среднестатистического человека? Площадь поверхности кожных покровов считать равной 1 м².

2. «Атомы человеческого тела захватывают одну такую частицу раз в семьдесят лет, то есть раз в жизни [6, с. 408]». А сколько нейтрино поглотит за свою жизнь слон? Считать вероятность поглощения нейтрино пропорциональной массе тела. Среднюю продолжительность жизни человека принять равной 70 годам, среднюю массу – 60 кг. Для слона, соответственно 70 лет и 2400 кг.

Список литературы:

1. Бельшев, С.С., Владимирова, Е.В., Вязовский, В.В. и др. Установка «Космический душ» как одно из средств формирования радиационной грамотности обучающихся во внеурочной деятельности // Наука и школа. – М., 2017. – № 6. – С. 132-138.
2. Дворяткина, С.Н. Развитие вероятностного стиля мышления студентов в обучении математике на основе диалога культур: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.02: – Елец, 2012. – 528 с.
3. Дэвис, Р.(мл). Полвека с солнечными нейтрино // Успехи физических наук. – 2004. – Том 174, № 4. – С. 408-417) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ufn.ru/ru/articles/2004/4/g>.
4. Платонов, К.К. Краткий словарь системы психологических понятий: [Учеб. пособие для инж.-пед. работников профтехобразования]. – М.: Высш. школа, 1981. – 175 с.
5. Тарасов, Л.В. Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990. – 288 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgos.ru> (дата обращения: 01.05.2020).

**Вычислительный эксперимент при решении задач
в школьном курсе физики**

Н.В. Кирюхина, Р.А. Стамов

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В работе рассматривается одно из направлений использования ИКТ-технологий в обучении физике – вычислительный эксперимент на основе компьютерной модели, самостоятельно созданной учащимися по сюжетам физических учебных задач. Приводятся примеры задач, на основе которых возможно создание таких моделей; результаты работы программ, разработанных учащимися.

Ключевые слова: вычислительный эксперимент, обучение физике, решение физических задач.

**Computational experiment for solution of tasks
in the school physics course**

N.V. Kiryukhina, R.A. Stamov

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

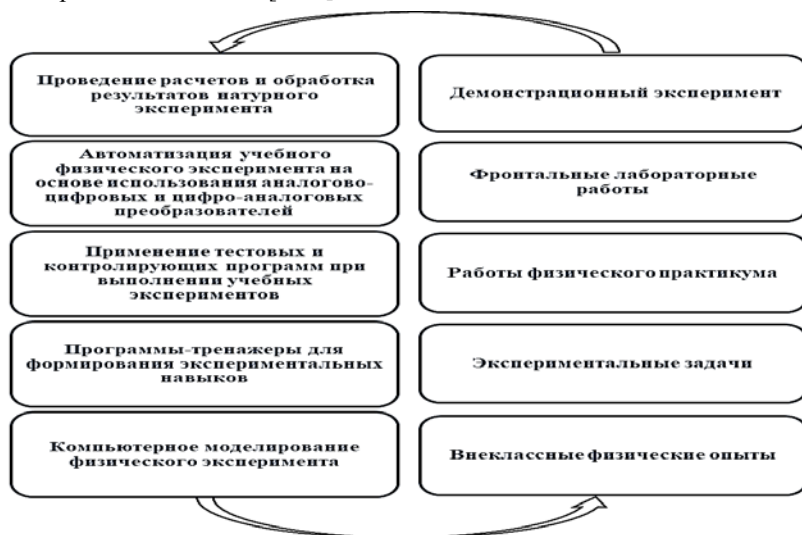
The paper considers one of the directions of using ICT technologies in teaching physics – a computational experiment based on a computer model independently created by pupils based on the plots of physical educational tasks. Examples of tasks that can be used to create such models and the results of programs developed by students are given.

Keywords: computational experiment, teaching physics, solution of physical tasks.

Примерно полвека назад традиционное деление физической науки на два направления в соответствии с применяемыми методами познания – теоретическую и экспериментальную – дополнилось еще одним: появилась и стала бурно развиваться вычислительная физика. В ее основе лежит эксперимент особого типа, который называют «вычислительным», или «численным». Это метод исследования, в основе которого – математическая модель исследуемого объекта и расчет на ее основе, как правило, с применением компьютера. Отсюда еще один термин – «компьютерный эксперимент», хотя элементы численного исследования математических

моделей применялись еще задолго до наступления компьютерной эры. Яркий пример – открытие в 1846 году планеты Нептун именно там, где это предсказано вычислениями У. Леверье. Таким образом, компьютерный эксперимент – это вычислительный эксперимент, реализованный компьютерными средствами.

Рисунок 1 – ИКТ-технологии системе учебного физического эксперимента согласно [1 - 4]



Развитие вычислительной техники и ИКТ-технологий позволило обогатить методологический арсенал не только научного, но и учебного познания. Компьютерный эксперимент вошел в систему учебного физического эксперимента как одно из направлений использования ИКТ в учебном процессе (рисунок 1). Каждый из типов учебного эксперимента школьного курса физики может быть дополнен своей компьютерной модификацией.

В данной статье мы рассмотрим вычислительные эксперименты на основе компьютерных моделей, созданных самими учащимися. Объектом моделирования в них являются процессы и явления, описанные в формулировках учебных задач.

Еще до широкого вхождения ИКТ-технологий в учебный процесс в классическом задачнике А.П. Рымкевича [5] появились задачи, которые

предполагалось решать с помощью программируемого калькулятора. В них исходные численные данные давались в нескольких вариантах, размещаемых в таблице. В ответах приводились возможные варианты программ для калькулятора «Электроника МК-61». При его отсутствии предлагалось решать их как обычные вычислительные задачи. Фактически, школьникам предлагалось провести вычислительный эксперимент, варьируя входные параметры модели. Эти задачи стали прообразом тех заданий, что мы предлагаем в данной статье. С тех пор значительно расширился арсенал средств программной реализации моделей, которые доступны учащимся. Появились удобные графические редакторы, позволяющие наглядно представить результаты.

Задание для учащихся состоит в следующем:

- 1) на основе задачной ситуации, описанной в условии создать математическую модель представленного в ней объекта (физического процесса, явления);
- 2) используя доступные компьютерные средства, создать компьютерную модель объекта;
- 3) провести численный эксперимент при различных значениях входных параметров;
- 4) по возможности визуализировать полученные результаты;
- 5) провести анализ результатов, сделать выводы по итогам виртуального эксперимента.

Такие задания выполняют несколько дидактических функций, связанных как с достижением предметных образовательных результатов в области физики, так и в аспекте межпредметных связей с курсами математики и информатики, метапредметных результатов:

- более глубокое понимание закономерностей физических процессов и явлений;
- расширение представлений о методах научного исследования, о математическом и компьютерном моделировании;
- приобретение умений и опыта построения, исследования и анализа моделей.

Приведем примеры заданий, которые могут быть предложены учащимся 11-го класса при изучении темы «Колебания и волны». Для разработки компьютерных моделей использовалась программа Scilab [6], сопоставимая по возможностям с известным пакетом Matlab, но являющаяся свободно распространяемым программным обеспечением, т. е. бесплатной

для конечного пользователя. Он может быть внедрен в школьную практику в качестве виртуальной среды, используемой для разработки компьютерных моделей в рамках школьного курса физики или математики.

Простейшие задания, описанные выше, могут быть составлены на основе программированных задач из [5]. При составлении заданий и конструировании ситуаций для моделирования можно придерживаться следующих принципов:

- доступности (построение и исследование модели не должно требовать знаний и умений, выходящих за рамки образовательной программы, по которой обучаются школьники);

- практической значимости (желательно, чтобы сюжет задачи позволял показать применение физических знаний на практике, в технике, в повседневной жизни);

- дидактической целесообразности в применении компьютерной формы эксперимента (компьютерный эксперимент должен дополнять, а не подменять натуральный).

Например, при изучении динамики в 9 классе можно предложить сюжет «Тормозной путь при аварийном торможении». Программа должна обеспечивать ввод начальной скорости автомобиля, коэффициента трения и расчет тормозного пути. Используя справочные данные для коэффициента трения в различных ситуациях (сухой асфальт, асфальт после дождя, гололедица, резина колес разной степени изношенности, «зимняя» и «летняя», с шипами и без), можно смоделировать различные исходы дорожно-транспортного происшествия.

При изучении темы «Колебания и волны» в 11 классе можно рассмотреть влияние начальных условий на изменение кинематических и при колебательном движении. Программа должна обеспечивать ввод входных параметров: начального смещения от положения равновесия и начальной скорости, сообщаемой колебательной системе. На выходе должны получаться графики зависимости от времени смещения, скорости, ускорения системы. По результатам работы с программой учащиеся должны сделать вывод о том, как влияют начальные условия на кинематику колебательного процесса. Эта модель может использоваться на уроке решения по теме. К ней можно составить систему вопросов и типовых задач (формулировки обобщенные, численные значения величин можно задать по индивидуальным вариантам). Примеры приводятся ниже.

«На какое расстояние нужно отвести от положения равновесия груз маятника, чтобы он прошел положение равновесия с заданной скоростью?»

«Имеются два пружинных маятника с заданными значениями массы грузов и коэффициентов жесткости пружины. Их вывели из положения равновесия, отведя на одинаковое расстояние. Сравните их скорости через заданный промежуток времени».

Для профильных классов с углубленным изучением физике можно предложить работу с моделями затухающих и вынужденных колебаний, созданных студентами в рамках практикума по компьютерному моделированию. Физическая постановка задачи предполагала получение закона вынужденных колебаний груза массой m , укрепленного в нижней точке вертикальной пружины жесткостью k , верхний конец которой перемещают по вертикали периодическим воздействием в соответствии с гармоническим законом с частотой ω_0 . Предполагалось получить графики смещения, скорости и ускорения, исследовать зависимость амплитуды от отношения частот собственных колебаний и вынуждающего воздействия $K = \frac{\omega}{\omega_0}$.

Графики, полученные в ходе работы с моделью, показаны на рисунке 2.

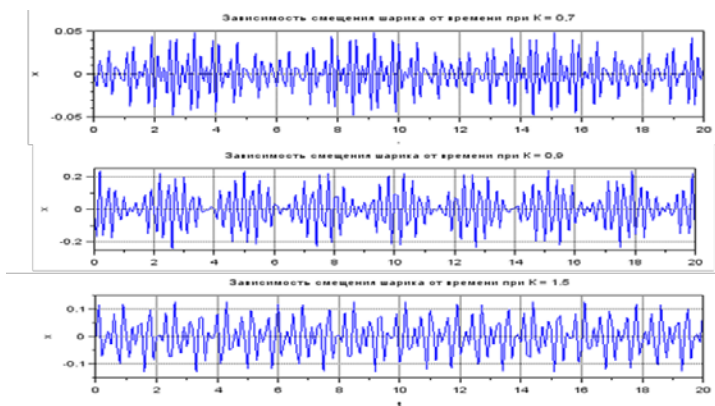


Рисунок 2 – Результаты работы программы, реализующей модель вынужденных колебаний при разных отношениях частот собственных колебаний и вынуждающей силы

Еще один сюжет для моделирования – движение небесных тел. В основе – программированная задача 236 ПРГ из задачника [5, с. 38], в которой

требуется найти ускорение свободного падения и первую космическую скорость планет Солнечной системы. Такую задачу можно предложить учащимся 9 класса. В старшей школе учащиеся располагают уже большим объемом астрономических знаний, и им можно предложить дополнить расчетную часть вычислением второй космической скорости, а графическую – построением траекторий планет по заданным параметрам орбит. В таком виде эта модель может быть использована в качестве тренажера при подготовке к Единому государственному экзамену, где один из сюжетов задания 24 связан с анализом характеристик планет.

Примеры орбит, построенных учащимися с помощью среды Scilab приведены на рисунке 3.

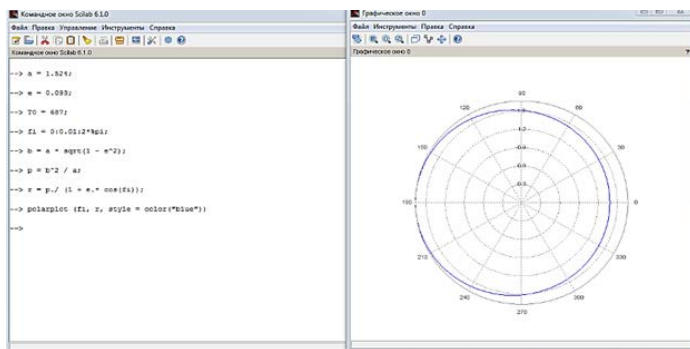


Рисунок 3 – Командное и графическое окно в среде Scilab при выполнении программы построения траекторий планет Солнечной системы

Список литературы:

1. Каменецкий, С.Е., Степанов, С.В., Петрова, Е.Б. и др. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике: учебное пособие. – М., Академия, 2002. – 304 с.
2. Ким, В.С. Виртуальные эксперименты в обучении физике: монография. – Уссурийск: Изд. Филиала ДВФУ в г. Уссурийске, 2012. –184 с.
3. Оспенников, Н.А. Школьный физический эксперимент в условиях развития компьютерных технологий обучения // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2006. –№ 2. – С. 48-77.

4. Кирюхина, Н.В., Ермаков, А.К., Кирюхин, П.К. Модельный эксперимент в лабораторно-вычислительном практикуме для бакалавров педагогического образования с профилями «Математика» и «Физика» // Вестник Калужского университета. – Калуга, 2018. – № 4. – С. 96-101.
5. Рымкевич, А.П. Сборник задач по физике. – М.: Просвещение, 1986. – 206 с.
6. Программное обеспечение с открытым исходным кодом для численных расчетов Scilab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.scilab.org> (дата обращения 18.04.20).

УДК 372.853; 53

**Методические возможности совершенствования описаний
лабораторных работ по физике с целью повышения уровня
методологической культуры школьников**

М.С. Красин, А.П. Лукачёва

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматриваются методические возможности совершенствования описаний лабораторных работ по физике с целью повышения уровня методологической культуры школьников.

Ключевые слова: физика, лабораторная работа, методологическая культура школьников.

**Methodological possibilities of improving the descriptions of laboratory
works in physics in order to increase the level of
methodological culture of schoolchildren**

M.S. Krasin, A.P. Lukacheva

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article discusses the methodological possibilities of improving the descriptions of laboratory work in physics in order to increase the level of methodological culture of schoolchildren.

Keywords: physics, laboratory work, methodological culture of schoolchildren.

Обоснование необходимости совершенствования описаний лабораторных работ по физике. Оценка и учёт погрешности результата экспериментального исследования – необходимая составляющая метода научного познания. Умение выполнять эти действия, понимание их необходимости при планировании, проведении и анализе полученных результатов представляют собой важный компонент методологической культуры личности [1]. Начало формирования этих умений происходит на первых уроках физики в 7 классе российской школы. И как известно из многовекового педагогического опыта, от того насколько корректно с научных и методологических позиций были сформированы первоначальные знания и умения обучающегося об объекте изучения существенно зависит успешность их совершенствования в дальнейшем.

Одним из основных методов формирования методологической культуры школьников в области научного эксперимента и основным при обучении их умению оценивать погрешность измерений являются фронтальные лабораторные работы по физике. Анализ описаний теоретического материала и инструкций к проведению лабораторных работ в современных школьных учебниках физики [3-5] показывает возможность их корректировки с целью повышения качества приобретаемых школьниками знаний и умений в области оценки и учёта погрешности измерений.

Отметим **основные направления совершенствования описаний лабораторных работ по физике с целью повышения уровня методологической культуры школьников:**

1. Упрощение теоретического материала по оценке погрешности результатов измерений, сообщаемых школьникам.
2. Включение в описание правил оценки погрешности современных цифровых приборов.
3. Включение правил учёта количества значащих цифр при записи результата измерений и возможной погрешности.
4. Увеличение объёма теоретического (в форме разъяснений правил) и практического (в виде конкретных примеров) материала обучающего характера.
5. Корректировка таблиц для записи результатов измерений с целью обеспечения возможности записи этих результатов с указанием их погрешности.

Выделим **минимум теоретических сведений о погрешностях, методах их оценки и учёта:**

1. Учитывают, что бывают прямые или косвенные измерения.
2. Учитывают, что по особенностям проявления погрешности могут быть систематические, случайные и промаха.

3. Используют упрощённые правила оценки погрешности прибора, погрешности метода и погрешности разброса значений:

3.1. Приборную погрешность находят по правилам в инструкции к этому прибору. При отсутствии инструкции погрешность аналогового прибора принимают равной цене деления его шкалы, погрешность цифрового прибора считают не меньше, чем единица минимального разряда (е.м.р.) числового значения, высвечиваемого на экране, и не меньше 1 % этого значения, но учитывают, что реально эта погрешность может быть в десятки раз.

3.2. Величину погрешности метода определяют «на глазок», опираясь на знание физических явлений, сопровождающих процесс измерения и здравый смысл.

3.3. Погрешность разброса значений определяют, как произведение среднего арифметического модулей отклонений результатов каждого конкретного измерения от среднего арифметического этих значений на коэффициент, зависящий от числа повторных измерений. Этот коэффициент может быть найден с помощью правила «один, два, три, десять» » [2, с.16] (если число опытов 10 и более, то коэффициент равен 1, если 7 опытов, то 2, если пять опытов, то 3, если три опыта, то 10). Итоговую погрешность вычисляют с учётом всех трёх видов погрешностей по формуле : $\Delta =$

$$\sqrt{\Delta_{\text{пр}}^2 + \Delta_{\text{м}}^2 + \Delta_{\text{раз}}^2}$$

(для 7 класса упрощённый вариант сложения: $\Delta = \Delta_{\text{пр}} + \Delta_{\text{м}} + \Delta_{\text{раз}}$).

4. Для получения представления о том, на сколько велика погрешность по сравнению с результатом измерения, вычисляют и указывают относительную погрешность $\varepsilon A = \frac{\Delta A}{A_{\text{изм}}}$

5. Используют правило поглощения малых погрешностей для уменьшения количества и сложности вычислений. В случае сложения абсолютных погрешностей оно имеет вид: если итоговая погрешность Δ зависит от погрешностей Δ_1 и Δ_2 , и при этом $\Delta_1 \leq \frac{1}{3} \Delta_2$, по погрешностью Δ_1 пренебрегаем и считаем, что $\Delta = \Delta_2$.

6. Если для измерения разности между значениями величины используются показания одного и того же прибора, то считают, что

систематическая погрешность при этом полностью компенсируется и остаётся только погрешность, связанная с несовпадением указателя аналогового прибора с отметкой на шкале или с округлением показаний при выводе сигнала на экран цифрового прибора, поэтому погрешность разности принимают равной е.м.р. для цифрового прибора или цене деления для аналогового.

7. Используют два способа представления результатов измерений:

$A = A_{\text{изм}} \pm \Delta A$, $\varepsilon A = \dots$ и (или) $A_{\text{изм}} - \Delta A \leq A \leq A_{\text{изм}} \pm \Delta A$, $\varepsilon A = \dots$

8. При записи результата измерений и вычислений с приближёнными числами учитывают следующие правила:

8.1. «Правило определения значащих цифр»: значащими цифрами в записи приближенного числа называют: а) все ненулевые цифры; б) нули, содержащиеся между ненулевыми цифрами; в) нули, являющиеся представителями *сохраненных* десятичных разрядов при округлении;

8.2. «Правило не превышения точности результата над точностью каждого измерения»: если итоговый результат получается после выполнения операций сложения или вычитания, то меньший разряд в записи результата не должен быть меньше минимального разряда наименее точного из складываемых или вычитаемых чисел. Если итоговый результат получается после выполнения операций умножения или деления, то результат не может быть записан с числом значащих цифр, превышающем число значащих цифр в каждом из чисел.

8.3. «Правило запасной цифры в промежуточном результате»: результат промежуточных вычислений принято записывать с дополнительной цифрой меньшего разряда. Это делается, чтобы избежать существенной погрешности округления при проведении промежуточных расчётов.

8.4. «Правило одной-двух значащих цифр в погрешности»: абсолютную и относительную погрешность записывают одной или двумя значащими цифрами. Одной значащей цифрой погрешность записывают во всех случаях, кроме двух: если первая значащая цифра 1 или 2, или если вторая значащая цифра, получившаяся до или после округления, равна 5.

8.5. «Правило равенства меньших разрядов числа в записи результата измерений и его погрешности»: наименьшие разряды чисел результата измерений и его погрешности должны быть одинаковыми.

9. При упрощённом способе определения погрешности результата взвешивания за погрешность измерения массы тела на рычажных весах

принимают массу самой маленькой гири в наборе, или если обнаруживается, что рычажные весы из-за трения в оси поворачиваются с затруднением, то за погрешность измерения массы принимают массу минимальной гири, добавление которой на одну из чашек весов приводит к нарушению равновесия в момент взвешивания.

10. Для оценки погрешности косвенных измерений наиболее простым для получения расчётных формул и для понимания причин является «метод верхней и нижней границ» (метод ВГ и НГ). Верхней (нижней) границей измеряемой величины считается наибольшее (наименьшее) из возможных её значений с учётом погрешности прямых измерений каждой величины, входящей в расчётную формулу. За измеренное значение искомой величины принимают полусумму верхней и нижней границ, а за абсолютную погрешность – полуразность.

11. Для выявления зависимости между двумя разнородными величинами удобно строить графики. При этом вокруг экспериментальных точек на графике выделяются области допустимых значений с учётом погрешности и выдвигается требование, чтобы интерполирующая линия была как можно более плавной, но при этом пересекала области допустимых погрешностей всех экспериментальных точек. По графику интерполирующей линии иногда удаётся получить весьма точные значения искомого результата, но его погрешность в школьном курсе не оценивают из-за сложности расчётов.

Перечисленные сведения могут быть включены как в содержание параграфов учебника, посвящённых описанию методологии и методики оценки и учёта погрешностей, так и в содержание инструкций по выполнению лабораторных работ.

Рассмотрим **коррективы, которые полезно внести в описание лабораторных работ для учащихся 7 класса**, в учебнике физики [4], пока ещё наиболее широко используемом в российской школе:

Корректировка (К) 1. Стр. 14: Фразу «Во время выполнения лабораторных работ или просто измерений» следует считать, что погрешность измерений равна цене деления шкалы измерительного прибора» заменить сведениями, изложенными в пункте 3.3. упрощённых правил.

К. 2. Стр. 14: Запись $l = (14 \pm 0,1)$ см заменить на $l = (14,0 \pm 0,1)$ см и добавить вторую форму записи результата измерений $13,9 \text{ см} \leq l \leq 14,1 \text{ см}$

К. 3. Стр. 14. Добавить пример записи результата измерений с помощью цифрового прибора: Например, если на экране спидометра высвечивается

число 163, то измеренное значение равно $v_{\text{изм}} = 163 \frac{\text{кМ}}{\text{ч}}$, абсолютная погрешность измерения равна $\Delta v = 1 \frac{\text{кМ}}{\text{ч}}$, результат измерения следует записывать: $v = (163 \pm 1) \frac{\text{кМ}}{\text{ч}}$ или $162 \frac{\text{кМ}}{\text{ч}} \leq v \leq 164 \frac{\text{кМ}}{\text{ч}}$

К. 4. Стр. 14. Добавить информацию об относительной погрешности измерения $\varepsilon l = \frac{\Delta l}{l_{\text{изм}}} \cdot 100\%$ и пример вычисления (оценки) относительной погрешности: $\varepsilon v = \frac{1}{163} \cdot 100\% = 0,61349 \dots \% = 0,6 \%$

К. 5. Стр. 14. Добавить информацию из пункта 8. о правиле записи результата с учётом правил количества значащих цифр.

К. 6. Стр. 198. Название лабораторной работы (Л.р.) №1 «Определение цены деления измерительного прибора» заменить на название «Определение объёма жидкости с учётом погрешности измерений». Добавить требование записать результат в таблицу 7 с учётом погрешности измерений. В таблицу 7 добавить столбец, в котором учащиеся должны указать цену деления сосуда и добавить сведения из пункта 6. данной статьи.

К. 7. Стр. 199. В описание Л.р. №2 добавить пояснение, что использование способа рядов позволяет уменьшить абсолютную погрешность измерения размера тела во столько раз, сколько таких тел расположено в ряду.

В таблицу 8 на стр. 200 добавить столбец, в котором учащиеся должны указать цену деления линейки, чтобы с её учётом можно было записывать результат измерений с указанием погрешности.

К. 8. Стр. 200. Название Л.р. №3 «Измерение массы тела на рычажных весах» изменить на «Измерение массы тела на рычажных и электронных весах и оценка погрешности результатов измерения».

К. 9. Стр. 200. Вместо фразы «Взвешиваемое тело кладут на левую чашку весов, а гири – на правую» написать: «На одну чашку весов кладут взвешиваемое тело, а на другую – гири»

К. 10. Стр.201. В описание добавить пункт, поясняющий, каким образом определяется абсолютная погрешность измерения массы на рычажных весах (см. пункт 9. из данной статьи). Добавить требование «занести в таблицу 9 результаты измерений с указанием границ погрешностей». В таблицу 9 добавить два столбца: «Погрешность измерения массы» и «Измеренное значение массы».

Таблица 9 (скорректированная)

№ п/п	Название тела	Измеренное значение массы, $m_{\text{изм}}$, г	Погрешность измерения массы, Δm , г	Результат измерения массы, $(m_{\text{изм}} \pm \Delta m)$, г
1.				

К. 11. Добавить пункт по измерению массы тела на цифровых весах и сравнение результатов с учётом погрешностей.

К. 12. Стр. 202. В инструкции к Л.р. №4. добавить требование записывать числовые значения измеряемых объёмов с учётом абсолютной погрешности измерения, а также добавить сведения из пункта 6 этой статьи.

К. 13. Стр. 203. В инструкции к Л.р. №5. добавить требование «Указывать результаты измерения массы тела и его объёма с учётом погрешности». «Изложить правило определения погрешности косвенных измерений методом ВГ и НГ».

К. 14. Стр. 205. В инструкции к Л.р. №6. уточнить, что результаты измерения с помощью самостоятельно проградуированного динамометра надо записывать без учёта погрешности.

К. 15. Стр. 205-206. В инструкции к Л.р. №7, Л.р. №8. и №9. добавить требование «Указывать результаты измерений с границами абсолютных погрешностей» и добавить необходимые столбцы в таблицы результатов измерения.

К. 16. Стр. 209. В инструкции к Л.р. №10. изменить таблицу 15 так, чтобы школьники сравнивали не отношения сил и плеч сил, а моменты сил, причём с учётом абсолютных погрешностей измерений:

Таблица 15 (скорректированная)

Опыт 1		
Сила F_1 , действующая на левую часть рычага, Н	Плечо l_1 силы F_1 , см	Момент M_1 силы F_1 $M_1 = F_1 \cdot l_1$, Н·см
Сила F_2 , действующая на правую часть рычага, Н	Плечо l_2 силы F_2 , см	Момент M_2 силы F_2 $M_2 = F_2 \cdot l_2$, Н·см

К. 11. Стр. 210. В инструкции к Л.р. №11. уточнить, что результаты измерений и вычислений следует записывать в таблицу 16 без указания границ погрешностей измерений. Это необходимо, так как в данной работе слишком велика погрешность метода измерений, оценить которую учащиеся 7 класса ещё не могут.

Ожидаемое улучшение **образовательных достижений учащихся в результате внесения предлагаемых корректировок:**

1. Благодаря систематическому вовлечению в деятельность по оценке погрешностей измерений у школьников формируются соответствующие умения, и что самое важное, для развития методологической культуры их личности: формируется понимание, что доверять результатам эксперимента и опираться на них при планировании дальнейших действий можно только с учётом их погрешности.

2. По окончании 7 класса, благодаря внесённым корректировкам, школьники

– учатся оценивать и учитывать относительную погрешность результата измерений;

– осваивают математически простой и подходящий для любых видов расчётных формул способ оценки погрешности косвенных измерений;

– узнают о правилах корректной записи результата измерений и его погрешности на основе подсчёта значащих цифр, а не произвольно.

– приучаются не подгонять результаты своих измерений, добиваясь их идеального совпадения с теоретическими, а проверять их соответствие с учётом границ области допустимых отклонений истинного результата от результата измерений;

– осваивают культуру оформления результатов экспериментальных исследований.

Список литературы:

1. Красин, М.С. Методологическая культура личности как феномен: образовательный контекст: монография. – М.: ИЛЕКСА, 2018. – 147 с.
2. Красин, М.С. Мильман, О.О. Оценка погрешности измерений при обработке результатов школьного физического эксперимента: учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов. – Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2009. – 94 с.

3. Грачёв, А.В., Погожев, В.А., Селиверстов, А.В. Физика. 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Вентана-Граф, 2017. – 287 с.
4. Перышкин, А.В. Физика. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – М. Дрофа, 2019. – 214 с.
5. Пурышева, Н.С., Важеевская, Н.Е. Физика. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа. 2017. – 224 с.

УДК 539.12

Типы взаимодействий и классификация элементарных частиц

А.Ю. Платонова

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент

Л.Н. Сerezhkin

В настоящей статье рассматривается краткая классификация элементарных частиц и история их открытия.

Ключевые слова: элементарная частица, виды фундаментальных взаимодействий, история открытия элементарных частиц.

Types of interactions and classification of elementary particles

A.Y. Platonova

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

Supervisor – PhD of Technique, Associate Professor

L.N. Serezhkin

This article examines the concise classification of elementary particles and the history of their discovery.

Keywords: elementary particle, types of fundamental interactions, the history of the discovery of elementary particles.

История открытия элементарных частиц

В 1881 году немецким физиком Германом фон Гемгольцом было сделано предположение о существовании электрона. Эта частица является носителем отрицательного электрического заряда в атомах. Однако

экспериментально он был открыт только в 1897 году Д. Томсоном и является первой открытой элементарной частицей [2, с.166].

В одной из своих научных работ М. Планк пришел к выводу о существовании фотона. Это открытие датировано 1901 годом. Фотон – безмассовая частица электромагнитного поля, которая была введена для объяснения свойств теплового излучения. Планк сделал предположение, что энергия электромагнитного излучения абсолютно черного тела квантована и, исходя из этого, для спектра излучения получил правильную формулу [1, с. 9].

В результате исследования взаимодействия α -частиц с атомными ядрами Э. Резерфорд в 1919 году открыл протон. Открытие этой элементарной частицы связано с открытием атомного ядра, которое было сделано ранее Резерфордом в результате бомбардировки атомов азота высокоэнергетическими альфа-частицами.

Дж. Чедвик в 1932 году при изучении взаимодействия альфа-частиц с бериллием открыл еще одну элементарную частицу, которая так же входит в состав ядра. Новая частица получила название – нейтрон. Масса нейтрона равна массе протона, однако он не имеет электрического заряда.

Следующие два десятилетия новые частицы открывались в космических лучах. В их составе в 1932 году А. Андерсен открыл позитрон (e^+). Он является первой исследованной античастицей. Масса позитрона такая же, как у электрона, но при этом его электрический заряд положительный.

Мюон, или μ - мезон-частица, масса которой в 207 раз больше, чем масса электрона, была открыта А. Андерсоном совместно с С. Неддермейером в 1936 году. μ -мезоны – это результат распада пионов, которые в 1947 году были открыты группой исследователей под руководством Сесила Пауэлла в результате наблюдения в фотоэмульсиях следов заряженных частиц, среди которых были пионы [1, с. 35].

Первое теоретическое предположение о частице, которая слабо взаимодействует с веществом, было сделано В. Паули 4 декабря 1930 г. Эта гипотеза позволила разрешить проблему с законом сохранения энергии в процессах β -распада радиоактивных ядер. Такая частица получила название «нейтрино», то есть нейтральная частица, масса которой крайне мала. Экспериментально гипотезу о существовании нейтрино подтвердили только в 1953 году Ф. Райнес и К. Коуэн. Затем в 1962 году было установлено, что существуют три различных нейтрино: мюонное, электронное и тау-нейтрино.

К 1953 году была открыта большая группа частиц. Они имели необычные свойства, и по этой причине их стали называть «странными».

Первые частицы этой группы – мезоны, Λ , Σ^\pm , Ξ^- -гипероны – были открыты в космических лучах, дальнейшие открытия таких частиц были сделаны на ускорителях.

В конце 1974 г. две команды ученых – группа, работавшая под руководством Тинга на протонном ускорителе в городе Брукхейвене, и группа Б. Рихтера, которая работала на установке со встречными электронно-позитронными пучками в Стэнфорде, – независимо друг от друга открыли новую частицу, которая получила название «резонанс». Масса резонанса равна 3,1 ГэВ. Необычное свойство резонанса заключается в его малой ширине распада – 70кэВ. Это соответствует времени жизни около 10 с.

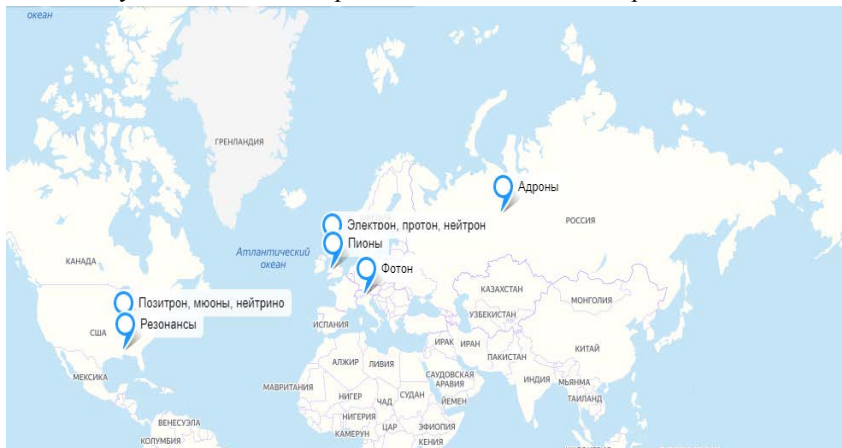
Интерпретация природы ψ -мезонов основана на предположении о существовании с-кварка наряду с u-, d- и s-кварками. Этот кварк имеет другое значение квантового числа, которое называется «чармом», нежели другие ранее известные кварки. Поэтому с-кварк получил название «чармовый кварк».

В таблице 1 приведены даты и авторы открытия основных элементарных частиц, а на рисунке 1 – страны, в которых эти открытия произошли.

Таблица 1 – Даты и авторы открытия элементарных частиц

Дата открытия	Наименование элементарной частицы	ФИО открывателя
1897	Электрон	Д. Томсон
1900	Фотон	М. Планк
1919	Протон	Э. Резерфорд
1932	Нейтрон	Дж. Чедвик
1932	Позитрон	А. Андерсен
1936	Мюоны	А. Андерсен С. Неддермейер
1947	Пионы	С. Пауэлл
1953	Нейтрин	Ф. Райнес К. Коуэн
1962	Адрон	Л.Б. Окунь
1974	Резонансы	Б. Рихтер С. Тинг

Рисунок 1 – Места открытия основных элементарных частиц



Краткая классификация элементарных частиц

Термин «элементарная частица» является собирательным, относящийся к микрообъектам в субъядерном масштабе, которые нельзя разделить на составные части, несмотря на то, что некоторые элементарные частицы имеют сложную внутреннюю структуру [2, с.1].

Классифицируют элементарные частицы по типам фундаментальных взаимодействий (схема 1), в которых они участвуют, а также на основе законов сохранения физических величин.



Схема 1 – Типы фундаментальных взаимодействий

По видам взаимодействий элементарные частицы подразделяются на составные и фундаментальные частицы (схема 2).



Схема 2 – Составные и фундаментальные частицы

В настоящее время известны 6 типов лептонов, которые представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Типы лептонов

Наименование типа лептонов	Характеристика
Кварки	Дробнозаряженные частицы, составляющие всех адронов; точечные, бесструктурные
Калибровочные бозоны	Частицы, действующие как переносчики фундаментальных взаимодействий
Фотон	Частица, переносящая электромагнитное взаимодействие
Восемь глюонов	Частицы, переносящие сильное взаимодействие
Промежуточные векторные бозоны W^+ , W^- и Z^0	Частицы, переносящие слабое взаимодействие
Гравитон	Гипотетическая частица, переносящая гравитационное взаимодействие, не входящая в стандартную модель элементарных частиц

На схеме 3 представлено деление элементарных частиц в соответствии с типом фундаментальных взаимодействий.

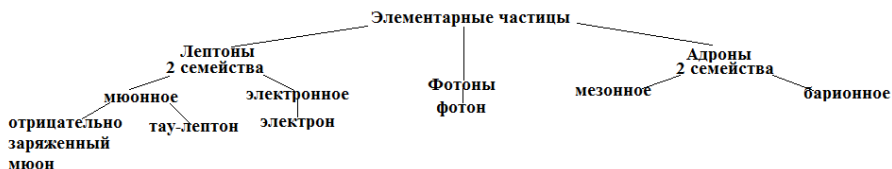


Схема 3 – Деление элементарных частиц в соответствии с типом фундаментальных взаимодействий

Фотон участвует только в электромагнитных взаимодействиях [4, с. 515].

Лептоны могут участвовать в слабых взаимодействиях. Однако это частицы, не участвующие в сильном взаимодействии. Частицы, которые несут электрический заряд, взаимодействуют и с электромагнитным полем.

Адроны участвуют в слабых взаимодействиях. Кроме того, при наличии электрического заряда, они могут участвовать и в электромагнитных взаимодействиях. Барионы разделяются на две группы. Первая из них представляет собой нуклоны, к которым принадлежат такие элементарные частицы, как протон и нейтрон. Вторая группа – это гипероны-барионы – частицы, чьи массы больше, чем массы нуклонов.

Заключение

На основании вышесказанного следует предположить, что все виды фундаментальных взаимодействий можно объединить в одну систему, которая называется «Теорией великого объединения». Пока эта система имеет гипотетический характер, но позволяет иначе воспринимать вещественный мир.

Список литературы:

1. Ахиезер, А.И. Биография элементарных частиц / А.И. Ахиезер, М.П. Рекало. - 2-е изд., доп. и перераб. – Киев: Наук. думка, 1983. – 207 с.
2. Бекман, И.Н. Лекция 6. Фундаментальные частицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://profbeckman.narod.ru/YadFiz.files/L6.pdf>.

3. Дорфман, Я.Г. Всемирная история физики: с начала XIX до середины XX вв. – Изд. 4-е. – М.: URSS, 2010. – 317 с.
4. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений. – М.: Академия, 2014. – 557 с.

УДК 372.853

**Инфографика при изучении темы «Интерференция»
в вузовском курсе оптики**

Л.Н. Сerezhkin, С.Е. Ануфрикова

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В настоящей работе рассматриваются методические возможности инфографики при изучении темы «Интерференция» в вузовском курсе оптики. Даются рекомендации и приводятся примеры составленной инфографики, иллюстрирующие теорию по данной теме.

Ключевые слова: инфографика, интерференция, оптика, методика преподавания.

Infographics on the theme "Interference" in the university optics course

L.N. Serezhkin, S.E. Anufrikova

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

This paper discusses the methodological possibilities of infographics when studying the topic "Interference" in the physics course at the high school. Recommendations and examples of compiled infographics illustrating the theory on this topic are given.

Keywords: infographic, interferens, optics, method of teaching.

Инфографика (от латинского *informatio* – осведомление, разъяснение, изложение, греч. *γραφικός* - письменный) – это способ визуализации информации, который позволяет быстро и понятно представить данные читателю [1]. Нетрудно догадаться, что столь широкое определение позволяет отнести к инфографике практически все визуальные изображения, несущие информативную нагрузку, начиная с указателей и дорожных знаков, заканчивая иллюстрированными схемами по сборке мебели (см. рисунок 1).

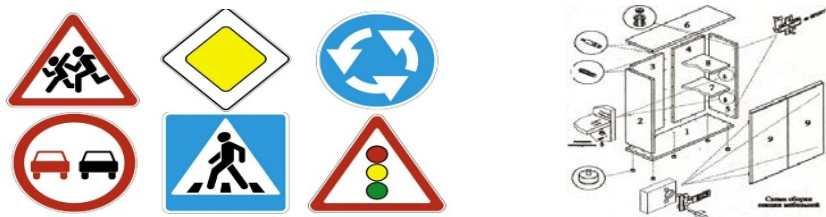


Рисунок 1 – Примеры инфографики

В настоящее время существует несколько классификаций инфографики. Например, в [2] представлена классификация по степени воздействия на зрителя:

- статичная – чаще всего представляет собой одиночный слайд без анимированных элементов. Наиболее простой и распространенный вид инфографики;

- интерактивная – содержит анимированные элементы, пользователи могут (в той или иной степени) взаимодействовать с динамическими данными. Этот вид инфографики позволяет визуализировать большее количество информации в одном интерфейсе;

- видеоинфографика – представляет собой короткий видеоряд, в котором сочетаются визуальные образы данных, иллюстрации и динамический текст.

Сейчас инфографика используется повсеместно, поскольку она позволяет максимально наглядно представить содержание описываемого. Поэтому она давно используется при визуализации учебной информации в научных изданиях – это касается учебников, пособий, задачников и т.д.

Для физики, и в частности раздела «Оптика», инфографика чрезвычайно важна. Ведь оптика занимается вопросами распространения электромагнитных волн и объяснением явлений, с этим связанных. Так вопросы, связанные с геометрической оптикой, относительно легко проиллюстрировать построением хода лучей, но не так просто все обстоит в волновой оптике, где речь идет о взаимодействии световых волн.

При этом для наглядности используют прием, замещающий изображение волны лучом, и оперировать в дальнейшем взаиморасположением лучей, что дает возможность относительно просто свести проблему взаимодействия волн к понятиям геометрической и

оптической разность хода, которые можно легко интерпретировать геометрически.

Идея нашей работы заключается в представлении с помощью инфографики основных классических случаев интерференции световых волн.

На наш взгляд, существующая графика в учебниках и пособиях обычно имеет возможность одноцветной/двухцветной передачи информации, что существенно обедняет возможность визуализации и объяснения интерференционных картин. Если же вести речь о классических схемах, изображаемых на лекциях при объяснении, то здесь удастся лишь изобразить схематически ход лучей, обсудить область интерференции.

Авторами составлена инфографика по темам: «Опыт Юнга», «Бизеркала Френеля», «Бипризма Френеля», «Зеркало Ллойда», «Билинза Бийе». На рисунке 2 приведен пример инфографики при изучении темы «Опыт Юнга».

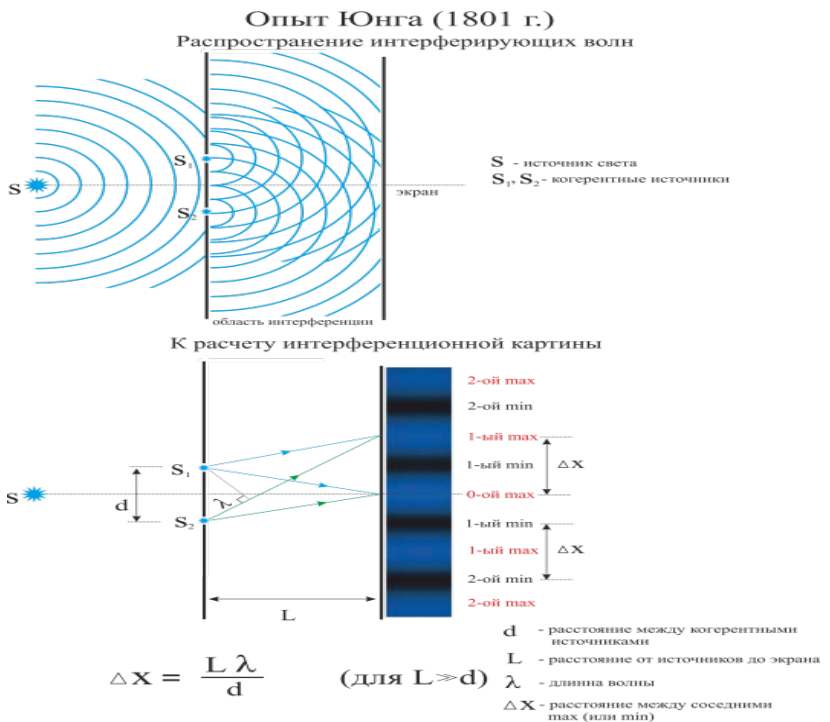


Рисунок 2 – Инфографика при изучении темы «Опыт Юнга»

Особенностью данной инфографики является объединение на одном листе представления о геометрической интерпретации, о распределении интенсивности в интерференционной картине и схемы для получения оптической разности хода.

Такую инфографику можно использовать на практических занятиях, чтобы не терять время на запись формул и восстановление схемы хода лучей в интерференционных картинах. Кроме того, она может являться опорной схемой для запоминания теоретического материала.

Приведенная инфографика составлена в редакторе Corel Draw, что дает возможность использования созданных элементов в новых изображениях без потери качества (векторная графика) при масштабировании.

К достоинствам программы Corel Draw можно отнести простоту в создании и трансформации векторных объектов простых форм, возможность вставлять текст и растровые изображения. Кроме того, такая графика легко интегрируется в текстовые редакторы и может быть использована в презентациях. К трудностям можно отнести вставку формул, специальных символов, графиков, таблиц из сторонних редакторов.

Существуют и другие сервисы для создания инфографики, такие как Creatly.com, Draw.io, Creatly.com, Slemma.com [4].

В заключение можно сказать, что авторами статьи были проанализированы методические возможности инфографики, а также была предпринята попытка составления ее научной формы, используемой при изучении темы «Интерференция» в вузовском курсе «Оптика» с целью представления явлений интерференции и схемы для ее расчета, а также формул и вида распределения интенсивности.

Список литературы:

1. Трушко, Е.Г., Шпаковский, Ю.Ф. Инфографика как современный способ представления информации // Труды БГТУ. – 2017. – Серия 4. – №1. – С. 111-117.
2. Ермолаева, Ж.Е., Лапухова, О.В., Герасимова, И.Н. Инфографика как способ визуализации учебной информации // Концепт. – 2014. – № 11 (ноябрь) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2014/14302.htm>.
3. Степанова, О.Н. Инфографика как инструмент визуализации // Вестник НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Серия: Управление в социальных системах.

Коммуникативные технологии. – Нижний Новгород, 2016. – №2. – С. 72-78.

4. Бекузарова, Н.В., Ермолович, Е.В., Ткачева, А.В. Аналитический обзор сервисов инфографики//Современные проблемы науки и образования. – Пенза, 2015. – №6. – С.400-401.

ХИМИЯ

Химия и методика обучения химии

УДК 543.31, 543.555.4

Использование двукратного измерения удельной электропроводности воды для идентификации её минерального состава

А.Е. Васюков¹, К.К. Суринова¹, Н.Р. Зиновьев¹, С.Н. Никулина²

¹*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга*

²*Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, Калуга*

В статье представлены результаты апробации методики кондуктометрического определения коэффициентов двойного разбавления по двукратному измерению удельной электрической проводимости неразведенной и разведенной в два раза минеральной воды «Окололуга», которая может быть использована в целях идентификации минерального состава и установления гидрохимического типа исследуемых вод.

Ключевые слова: химическая идентификация, бутилированная вода, минерализация вод, прямая кондуктометрия, типы природных вод.

Using two-time measurement of the specific electrical conductivity of water to identify its mineral composition

A.E. Vasyukov¹, K.K. Surinova¹, N.R. Zinoviev¹, S.N. Nikulina²

¹*Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovski, Kaluga*

²*Kaluga branch of the Bauman Moscow state technical University, Kaluga*

The article presents the results of the test of the method of conductometric determination of double dilution ratios on the two-fold measurement of the specific electrical conduction of the undiluted and diluted twice the mineral water "Ololuga" which can be used for the identification of mineral composition and the establishment of hydrochemical type of the waters studied.

Keywords: chemical identification, bottled water, water mineralization, direct conductometry, types of natural waters.

Введение

Мировой рынок бутилированной питьевой воды набирает стремительные обороты по причине потери доверия к качеству водопроводной воды, особенно молодой части населения, несмотря на то что, такая вода в сотни раз дороже водопроводной. Следует отметить, что качество бутилированной воды должно соответствовать гигиеническим нормативам как при ее разливе, транспортировании, хранении, так и в течение всего разрешенного срока реализации в оптовой и розничной торговле.

Все показатели качества бутилированной воды, а также формы и сроки контроля регламентированы санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами – СанПиН 2.14.1116-02 [1], а методики определения показателей качества прописаны в ГОСТ Р 52109-03 [2].

Анализ литературных данных по современным исследованиям качества воды показал, однако, что регламентированные СанПиН критерии не могут гарантировать безопасность и полезность употребления питьевой бутилированной воды, а также высокую вероятность заявленного качества [3]. Поэтому следует выделить несколько проблем качества бутилированной питьевой воды [3-5], которые связаны с:

- эффектом растворения материала емкости;
- процессом водоподготовки, который играет все более важную роль из-за возросшего антропогенного загрязнения подземных вод, являющихся основным источником бутилированной воды;
- с возросшей ролью «физиологической полноценности» питьевой воды;
- фальсификацией бутилированной питьевой воды.

В настоящее время происходит разработка и совершенствование аналитических методик для решения вопросов химической идентификации химического состава минеральных вод [6] с подключением сложной и дорогостоящей аппаратуры для качественного и количественного определения большого числа компонентов исследуемых вод, что снижает эффективность таких методик и их широкое распространение, в то время как требуются недорогие и доступные методики идентификации для установления факта фальсификации. К таким методикам можно отнести методики, использующие кондуктометрический метод.

Методом прямой кондуктометрии определяют удельную электрическую проводимость (далее – УЭП) разбавленных дистиллированной водой в n раз исследуемую минеральную воду и рассчитывают коэффициент

идентификации химического состава вод как тангенс угла наклона зависимости обратной УЭП от степени разбавления, который имеет строго определенное значение для данного минерального состава водного раствора [7].

УЭП может характеризовать общую величину ионного состава вод, т.е. минерализацию, и, кроме того, давать приближенное представление о концентрации некоторых компонентов и соотношениях между ними в растворе, что важно для характеристики и классификации природных вод [8].

Произведенные исследования [8] показали, что двукратное измерение электропроводности воды (χ_1 – неразведенной и χ_2 – разведенной в 2 раза) может дать представление о типе и общей минерализации этой воды. График, составленный в координатах $\chi_2 / (\chi_1 - \chi_2) - \chi_1 \times \chi_2 / (\chi_1 - \chi_2)$, дает возможность выявить хлоридно-натриевую и сульфатно-кальциево-магниевую воду.

Цель работы – оценить характеристики погрешности и воспроизводимости определения значений коэффициентов разбавления $k_1 = \chi_n / (\chi_1 - \chi_n)$ и $k_2 = \chi_1 \times \chi_n / (\chi_1 - \chi_n)$ по результатам двукратного измерения УЭП (χ_1 – неразведенной и χ_n – разведенной в n раза) на примере минеральной воды «Окололуга» и показать достоинства этих коэффициентов для идентификации минерального состава исследуемой воды.

Приборы, реактивы, объекты и методика исследований

Измерения УЭП проводили с помощью кондуктометра – анализатора жидкости лабораторной серии «Анион 4100» модель «А4155 (К-А4155)». Проверку работоспособности измерительных каналов проводили согласно руководству по эксплуатации К-А4155 [9] в ходе выполнения текущих определений сличения и анализа результатов измерений УЭП дистиллированной воды и стандартных растворов КСl.

Стандартные растворы КСl (ГОСТ 4234-77, х.ч.) готовили из фиксанала. Использовали дистиллированную воду по ГОСТ 6709-72 [10] с УЭП менее 5·мкСм/см.

Объект исследования: вода минеральная природная питьевая столовая «Окололуга», гидрокарбонатная кальциевая (магниево-кальциевая), негазированная [11]. Минерализация 300-500 мг/л.

Методика исследования включала постепенное разбавление 40 мл исследуемой воды путем добавления 8 раз по 5 мл дистиллированной воды из бюретки, и таким образом достигалось двукратное разбавление. Измерение УЭП и температуры исследуемой воды и полученных растворов проводили по

истечении 1 минуты, в течение которой происходило перемешивание исследуемых растворов на магнитной мешалке.

Характеристики погрешности и воспроизводимости определяли в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51672-2000 [12].

Результаты исследований и их обсуждение

Для статистической оценки повторяемости (сходимости) и воспроизводимости использовали стандартное отклонение (S_r) сходимости и воспроизводимости результатов определения УЭП, полученных путем исследования нескольких параллельных проб одной минеральной воды, по одной прописи, в одной лаборатории, двумя операторами, с использованием двух экземпляров оборудования в течение короткого промежутка времени. Результаты определения УЭП исходной и разбавленных растворов минеральной воды «Окололуга» оператором 1 представлены в таблице 1, а оператором 2 – в таблице 2.

Таблица 1 – УЭП (мкСм/см) разбавленных растворов минеральной воды «Окололуга» ($V_o=40$ мл), оператор 1 ($t=25^\circ\text{C}$)

№ аликвоты	Количество дистиллированной воды, мл								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
1	476	432	394	361	333	310	289	271	255
2	477	431	392	359	331	308	288	270	255
3	478	431	391	359	331	308	288	270	255
4	477	427	389	358	330	307	286	269	253
УЭП _{ср}	477,0	430,1	391,4	359,3	331,4	308,0	287,9	270,0	254,5
S_r , мкСм/ см	0,7	1,5	1,2	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,6
S_r , %	0,14	0,36	0,30	0,24	0,24	0,25	0,31	0,26	0,22

Таблица 2 – УЭП (мкСм/см) разбавленных растворов минеральной воды «Окололуга» ($V_0=40\text{мл}$), оператор 2 ($t=25^\circ\text{C}$)

№ аликвоты	Количество дистиллированной воды, мл								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
1	487	440	401	372	343	319	299	281	263
2	493	442	401	367	341	317	297	279	262
3	495	444	403	370	341	318	298	280	264
4	487	440	401	367	341	317	298	280	263
УЭП _{ср}	491,6	441,9	401,7	368,1	340,6	317,2	297,6	279,6	263,0
S_r , мкСм/ см	3,2	1,5	0,8	1,0	0,1	0,4	0,4	0,3	0,5
S_r , %	0,65	0,34	0,20	0,28	0,04	0,12	0,12	0,12	0,19

Статистическая обработка полученных результатов показывает, что стандартное отклонение (S_r) сходимости УЭП исходной и разбавленной минеральной воды ($n=4$) у оператора 1 колеблется в пределах 0,14-0,36 %, а у оператора 2 – в пределах 0,04-0,65 %, то есть не превышает 1 %, что характерно для кондуктометрического метода.

Следует отметить, что поэтапное разбавление минеральной воды дистиллированной и определение УЭП полученных растворов дает возможность по этим результатам УЭП вычислить значения коэффициентов соответствующего разбавления минеральной воды. Не трудно заметить, что значения k_1 и k_2 повышаются с увеличением разбавления. В наших исследованиях мы будем обсуждать коэффициенты двойного разбавления минеральной воды, так как их значение можно сравнить с литературными данными [8].

Для статистической оценки сходимости результатов расчета значений коэффициентов двойного разбавления минеральной воды «Окололуга» k_1 и k_2 использовали S_r сходимости результатов, полученных двумя операторами (табл. 3). Для k_1 и k_2 стандартное отклонение сходимости колеблется в пределах от 0,51 до 1,6 %. Эти значения S_r превышают значения S_r , полученные при исследовании сходимости УЭП исходной и разбавленной минеральной воды (см. табл. 1 и табл. 2) почти в два раза.

Таблица 3 – Результаты вычисления коэффициентов двойного разбавления минеральной воды «Окололуга»

№ аликвоты	Оператор 1		Оператор 2	
	k_1	k_2 , 10^4См/см	k_1	k_2 , 10^4См/см
1	1,157	5,504	1,170	5,698
2	1,145	5,465	1,139	5,614
3	1,140	5,449	1,139	5,642
4	1,134	5,408	1,172	5,707
Среднее	1,144	5,456	1,150	5,654
S_r	0,007	0,028	0,016	0,037
$S_r, \%$	0,59	0,51	1,40	0,66

Стандартное отклонение воспроизводимости результатов расчета значений коэффициентов двойного разбавления минеральной воды «Окололуга» k_1 и k_2 можно получить путем его оценки по сумме значений k_1 и k_2 , полученных по результатам определения УЭП двумя операторами (табл. 4).

Как следует из полученных данных, S_r воспроизводимости для значения k_1 составляет 1,1 %, а для k_2 – 1,9 %.

Таблица 4 – Стандартное отклонение воспроизводимости результатов расчета значений коэффициентов двойного разбавления минеральной воды «Окололуга»

Коэффициент	Оператор 1				Оператор 2				Среднее	S_r	$S_r, \%$
	k_1	k_2	k_1	k_2	k_1	k_2	k_1	k_2			
k_1	1,157	1,145	1,140	1,134	1,170	1,139	1,139	1,172	1,150	0,013	1,1
k_2 , 10^4См/см	5,50	5,46	5,45	5,41	5,70	5,61	5,64	5,71	5,56	0,10	1,9

Таким образом, по результатам исследования стандартного отклонения сходимости и воспроизводимости результатов расчета значений

коэффициентов двойного разбавления минеральной воды «Окололуга» можно считать, что стандартное отклонение суммарной погрешности результатов расчета значений коэффициентов двойного разбавления минеральной воды «Окололуга» не превышает 2%. В этом случае можно предположить, что истинное значение k_1 и k_2 лежит в пределах $1,150 \pm 0,023$ и $(5,56 \pm 0,12) 10^4 \text{См/см}$ соответственно.

Сравнение полученных значений $k_1 = (1,150 \pm 0,023)$ и $k_2 = (5,56 \pm 0,12) 10^4 \text{См/см}$ с литературными данными [8, табл.40] показывает, что исследованная минеральная вода «Окололуга» относится к гидрокарбонатно-кальциевому типу воды, и это соответствует паспортным данным минеральной воды «Окололуга» [11].

Выводы

1. Стандартное отклонение суммарной погрешности определения коэффициентов двойного разбавления минеральной воды «Окололуга» по результатам двукратного измерения УЭП не превышает 2 %, что позволило оценить значение коэффициентов в пределах $k_1 = (1,150 \pm 0,023)$ и $k_2 = (5,56 \pm 0,12) 10^4 \text{См/см}$.

2. Сравнительно узкий диапазон колебания коэффициентов двойного разбавления дает основание для их использовать в целях идентификации минерального состава и установления гидрохимического типа исследуемых вод.

3. Методика кондуктометрического определения коэффициентов двойного разбавления предельно проста и включает двукратное измерение УЭП неразведенной и разведенной в два раза исследуемой воды с последующим вычислением коэффициентов двойного разбавления. Данную методику можно отнести к экологически чистым, так как отходами служит минеральная вода разведенная дистиллированной. Методика полностью соответствует принципам зеленой химии [13].

Список литературы:

1. СанПиН 2.1.4.1116-02. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. – Введ. 2000-03-02 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901816045> / (дата обращения 05.05.2020).

2. ГОСТ Р 52109-03 «Вода питьевая, расфасованная в емкости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032106> (дата обращения 05.05.2020).
3. Когановский А.М., Смолин, С.К. Проблемы качества питьевых вод, расфасованных в емкости // Вода и экология. – 2005. – № 4. – С. 65-71.
4. Ильина, Е.Г. Определение качества питьевых вод, расфасованных в емкости // Известия Алтайского государственного университета. Серия «Химия». – 2011, № 3-1 (71). – С. 118-121.
5. Вашукевич, А.С. Проблемы выявления фальсификации минеральной воды // В сборнике: Судебная экспертиза: прошлое, настоящее и взгляд в будущее. Материалы всероссийской научно-практической конференции. – СПб.: Санкт-Петербургский университет МВД России, 2016. – С. 81–83.
6. Мильман Б.Л. Введение в химическую идентификацию. – СПб.: ВВМ, 2008. – 180 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.studmed.ru/milman-bl-vvedenie-v-himicheskuyu-identifikaciyu_9218142cd05.html (дата обращения 05.05.2020).
7. Vasyukov, A., Loboichenko, V., Bushtec, S. Identification of bottled natural waters by using direct conductometry // Ecology, Environment and Conservation. – Vol. 22(3). – 2016. – S.1171-1176 [Electronic resource]. – URL: http://envirobiotechjournals.com/issue_articles.php?iid=215&jid=3.
8. Воробьев, И.И. Применение измерения электропроводности для характеристики химического состава природных вод. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 141 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6113.html> (дата обращения 05.05.2020).
9. Анализаторы жидкости лабораторные серии Анион 4100. Руководство по эксплуатации ИНФА.421522.002. РЭ. ООО НПП «Инфраспак-Аналит». – Новосибирск, 2011. – 86 с.
10. ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная. Технические условия. Введ. 01.01.1974.
11. Минеральная вода «ОКОЛОЛУГА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bestproduct.su/products/> (дата обращения 05.05.2020).
12. ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gostexpert.ru/gost/gost-51672-2000/download/> (дата обращения 05.05.2020).
13. Anastas, P.T. Green Chemistry: Theory and Practice / P.T. Anastas, J.C. Warner. – Oxford University Press. – New York, 1998. – P. 30.

Методические подходы к формированию функциональной грамотности школьников по химии

С.А. Волкова^{1,2}

¹Институт стратегии развития образования

Российской академии образования, Москва

²Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматриваются методические подходы к формированию функциональной грамотности школьников в процессе применения навыков смыслового чтения при обучении химии. В статье отражено понятие смыслового чтения по химии, содержание которого рассматривается в контексте функциональной грамотности. В статье обращается внимание на серьезные трудности, которые испытывает большая часть школьников при чтении химических текстов и использовании прочитанного как в практике обучения, так и в жизни. Выявлены структурные компоненты разработки заданий: контекст, химическое содержание задания и мыслительная деятельность. Приведены умения, раскрывающие качество понимания текста, а также методические рекомендации по использованию различных видов текстов в образовательном процессе по химии.

Ключевые слова: функциональная грамотность, естественнонаучная грамотность, смысловое чтение, структурные компоненты функциональной грамотности, примеры заданий по химии.

Methodological approaches to the formation of functional literacy of students in chemistry

S.A. Volkova^{1,2}

¹Institute for Strategy of Education Development of the

Russian Academy of Education, Moscow

²Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article discusses methodological approaches to the formation of functional literacy of students in the process of applying the skills of semantic reading in teaching chemistry. The article reflects the concept of semantic reading in chemistry, the content of which is considered in the context of functional literacy. The article draws attention to the fact that the majority of schoolchildren experience serious difficulties with the literacy of reading chemical texts and the use of what

they read in practice and in life. The structural components of task development are revealed: the context, the chemical content of the task and mental activity. The skills that reveal the quality of understanding the text, as well as guidelines for the use of various types of texts in the educational process in chemistry, are given.

Keywords: functional literacy, science literacy, semantic reading, structural components of functional literacy, examples of assignments in chemistry.

Повышение качества образования – одна из основных задач современной школы. В указе «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [12] говорится о том, что к 2024 году необходимо обеспечить вхождение России в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования. В общегосударственном плане качество образования – это его соответствие современным жизненным потребностям развития страны. Глобальная конкурентоспособность означает способность наших школьников изучать новые технологии, получать багаж знаний для современных условий труда и жизни. Закономерно, что в образовательный процесс необходимо включить новые технологии и методы обучения, создать эффективную систему выявления и поддержки одаренных детей. Самым надежным способом сохранения традиционных ценностей считают своевременную модернизацию технологий, обеспечивающих устойчивость этих ценностей даже в новом мире [7].

ФГОС ОО ориентирует образование на достижение нового качества, адекватного современным запросам личности, общества и государства [13]. Теперь учащийся должен уметь не просто воспроизводить информацию, а самостоятельно мыслить и быть готовым к любой реальной жизненной ситуации.

Оценка химической подготовки старшеклассников, которых мы обучаем на базе кафедры химии Калужского государственного университета (КГУ) им. К.Э. Циолковского, а также результаты российских школьников в международном исследовании PISA [9] свидетельствуют о невысоком уровне естественно-научной грамотности обучающихся [10].

Она основана на определении естественно-научной грамотности, которое мы находим в Международных исследованиях PISA. Естественно-научная грамотность – это способность человека применять естественно-научные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с

практическим применением достижений естественных наук. Содержание, которое мы вкладываем в это понятие, фактически сведено к «функциональной грамотности», которая, по словам А.А. Леонтьева, предполагает способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах деятельности, общения и социальных отношений [8].

Проблема заключается в том, обладают ли выпускники школы, получившие общее среднее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе? Способны ли обучающиеся вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней?

На практике функциональная грамотность проявляется в действиях обучающихся, а мониторинг функциональной грамотности можно осуществлять через оценку сформированности деятельности и поведения школьников, которые они могли бы продемонстрировать в различных ситуациях реальной жизни. Функциональную грамотность мы рассматриваем в контексте трех составляющих: 1) содержательной (знания, умения, навыки, ценностные отношения), включающей естественно-научную грамотность; 2) компетентностной (система компетенций), которая охватывает метапредметные результаты ФГОС (когнитивные, коммуникативные, регулятивные); 3) контекстной (ситуационной), в которой и реализуется функциональная грамотность, при этом проявляются, применяются, переносятся полученные или приобретаемые в течение всей жизни знания, умения, ценности, компетенции.

Наш многолетний опыт показывает, что школьники, даже старших классов, испытывают серьезные трудности с грамотностью чтения химических текстов и использованием прочитанного как в практике обучения, так и в жизни. Это вызывает серьезное беспокойство у учителей и методистов. Например, ученикам 11 класса биолого-химического профиля была предложена задача 5, с. 78 учебника [6].

Задача. Определите массовую долю и молярную концентрацию NH_3 в насыщенном водном растворе при н.у. Плотность раствора равна 0,85 г/мл.

На уроке обучающиеся проводили эксперимент по растворимости аммиака в воде («фонтан») и делали вывод о том, что в 1 объеме воды может раствориться до 700 объемов аммиака. Опыт проводили при комнатной температуре. Ученица на доске написала решение задачи, но ответ не совпал

с ответом, приведенным в учебнике. Возникла противоречивая ситуация – почему задача была решена неправильно? Тогда школьник попросил открыть учебник на странице 70, там говорится о прекрасной растворимости аммиака в воде – при 0°C в 1 объеме воды растворяется 1200 объемов аммиака. Очевидна закономерность, что при понижении температуры растворимость газов увеличивается. При прочтении учебника школьники не обратили на это внимания. Ошибка в решении задачи была допущена из-за невнимательного прочтения текста задания, где четко указаны условия, при которых надо определить массовую долю и молярную концентрацию аммиака в растворе. Здесь идет речь о смысловом чтении.

Смысловое чтение представляет собой сложный процесс, включающий осмысление, понимание, поиск конкретной информации, представление широкого контекста, интерпретацию, комментирование текста. Чтобы понять текст предложения, человек должен его воспринять – узнать и осмыслить. Здесь важен образ слова – зрительный, звуковой, речедвигательный. Формирование умения читать осмысленно может затягиваться на долгие годы. Компетенция систематического чтения может формироваться в течение всей жизни. Важно целенаправленно и систематически формировать у школьников навык смыслового чтения. Смысловое чтение стало одним из обязательных метапредметных результатов освоения школьниками программ основного общего образования. Таким образом, эта проблема является надпредметной. Целью смыслового чтения является максимально точное и полное понимание содержания текста при его внимательном прочтении [11].

Нами выявлены структурные компоненты разработки заданий для формирования функциональной грамотности школьников: контекст, химическое содержание задания и мыслительная деятельность. В контексте задания представлена проблема, которую исследуют обучающиеся. Содержание химического образования охватывает широкий спектр тем и разделов химии, которые необходимы обучающимся для их жизни и формирования целостного мировоззрения. Мыслительная деятельность необходима для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема с химическим содержанием, необходимым для ее разрешения. Мыслительную деятельность можно описать словами: формулировать ситуацию на языке химии; применять химический язык (символику, терминологию, номенклатуру), а также понятия, факты, химические закономерности; интерпретировать, рефлексировать, использовать в стандартной и новой ситуации, оценивать результаты деятельности [15].

Мы рекомендуем использовать различные виды текстов в образовательном процессе по химии. Например, химическая информация может быть представлена в виде укрупненных дидактических единиц знаний и способов действий за счет свертывания, сжатия информации в компактные символично-графические формы выражения и оперирования [5] (формулы, уравнения и схемы реакций). На основе принципа минимизации важно предусмотреть варианты блоков содержания со свернутой информацией, дальнейшим ее развертыванием и возможностью применения интерактива. Этот принцип проявляется в том, что на минимуме типичных объектов, рассматриваемых в разных аспектах, изучаются разные явления и формируются химические понятия и обобщенные умения [1].

Выпускник средней школы должен уметь представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Приведем пример одного из заданий PISA – 2015 «Ископаемые виды топлива». Многие электростанции сжигают топливо на основе углерода и выделяют углекислый газ (CO_2). CO_2 , выбрасываемый в атмосферу, оказывает негативное влияние на глобальный климат. Инженеры используют различные стратегии, чтобы уменьшить количество CO_2 , выбрасываемого в атмосферу. Одна из таких стратегий заключается в сжигании биотоплива вместо ископаемого топлива. В то время как ископаемое топливо образуется из давно умерших организмов, биотопливо образуется из растений, которые жили и умерли недавно. Другая стратегия предполагает улавливание части CO_2 , выделяемого электростанциями, и хранение ее глубоко под землей или в океане. Эта стратегия называется «улавливание и хранение углерода». Школьникам предлагают, основываясь на данных, приведенных в таблице, объяснить, почему кому-то использование нефти вместо этанола может показаться предпочтительнее, даже если их стоимость одинакова. В чем преимущества использования этанола вместо нефти для окружающей среды? Используя данные графика, необходимо объяснить, как глубина влияет на эффективность долговременного хранения CO_2 в океане.

Важным инструментом формирования функциональной грамотности школьников по химии в условиях информационной среды становится рациональное сочетание и встраивание технологий виртуализации и дополненной реальности в практику обучения химии. Он связан с появлением информационной среды, а, следовательно, новых дидактических средств, таких как цифровые образовательные ресурсы – электронные средства как

дополненная реальность (интерактивные доски, цифровые микроскопы, цифровые лаборатории, интернет-ресурсы, учебники «нового поколения») и технологии, которые некоторые методисты пытаются интегрировать в старую методическую систему [2, 4, 14], которая сама по себе не нуждается в новых средствах, поскольку с их помощью невозможно достигнуть новых образовательных результатов.

В настоящее время трудно найти учителя химии, который бы не использовал в своей работе информационно-коммуникационные технологии. В методической литературе мы находим разработки уроков химии с применением различных цифровых образовательных ресурсов [3, 4]. Дополненная реальность – это технология, позволяющая совмещать реальные и виртуальные объекты в реальном времени и обеспечивающая дополнительную информацией. Технология, которая накладывает сгенерированное компьютером изображение на представление пользователя о реальном мире, обеспечивая, таким образом, целостное восприятие и представление. Цель дополненной реальности состоит в том, чтобы позволить пользователям более полно взаимодействовать с миром.

Таким образом, активное применение электронных средств и технологий, встроенных в электронные и бумажные учебные материалы, открывает новые перспективы в развитии самостоятельности, познавательного интереса, творчества, креативного мышления школьников, а, следовательно, в процесс формирования функциональной грамотности и общей культуры, повышении качества химического образования.

Статья выполнена в рамках проекта «Обновление содержания и методов преподавания естественно-научных предметов с учетом современных достижений науки и технологий, ориентированности на применение знаний и умений в реальных жизненных ситуациях».

Список литературы:

1. Волкова, С.А. Дидактические аспекты проектирования школьного учебника химии // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – №2. – С. 33–47.
2. Волкова, С.А. Дидактико-методические проблемы современного образования // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. – Т.2, №4 (42). – С. 77-84.

3. Волкова, С.А., Лисовская, Л.П. Организация обучения школьников через университетские профильные классы // Международная научная интернет-конференция «Задачи и перспективы обучения химии в профильной школе», 18-24 апреля 2012 / Сб. научных работ Полтавского нац. пед. ун-та им. В.Г. Короленко, ч. 1. – Полтава, 2012, С. 32-38.
4. Волкова, С.А., Тараканова, Н.А. Влияние информационно-предметной среды на процесс формирования научной грамотности школьников по химии // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Современное состояние и пути развития информатизации образования в здоровьесберегающих условиях», 10 ноября 2016 г. Москва. Сетевое издание «Ученые записки ИУО РАО». Выпуск 4(60), 2016. – С. 51–54 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iuorao.com/setevoe-izdanie/vypuski-izdaniya.html>.
5. Герус, С.А. Теория и практика рационализации процесса обучения химии в средней школе: монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2003. – 160 с.
6. Еремин, В.В. Химия: Углубленный уровень: 11 класс: учебник / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин; под ред. В.В. Лунина. – 7-е изд. – М.: Дрофа, 2020. – 477 с.
7. Калина, И.И. Системой управляют цели, задачи и правила // Учительская газета. – 2018. – №6.
8. Леонтьев, А.А. Педагогика здравого смысла. Избранные работы по философии образования и педагогической психологии / сост., предисл., коммент. А.А. Леонтьева. – М.: Смысл, 2016. – 528 с.
9. Основные результаты международного исследования PISA-2015 // Центр оценки качества образования ИСРО РАО, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.centeroko.ru (дата обращения 11.06.2019).
10. Пентин, А.Ю., Никифоров, Г.Г., Никишова, Е.А. Основные подходы к оценке естественно-научной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1, №4 (61).– С. 80-97.
11. Суматохин, С.В. Формирование у учащихся навыка смыслового чтения при обучении биологии // Педагогическое образование и наука. – 2015, №1. – С. 12-16.
12. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» №204 от 7 мая 2018 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>.

13. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgos.ru>.
14. Abdurazakov, M., Volkova, S., Gadjiev, D., Lyaginov, O. The Concept Of Electronic Learning With The Application Of Digital Technologies // Proceedings of the International Scientific Conference Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education and Research (SLET-2019). Stavropol-Dombay, Russia, May 20-23, 2019. Vol-2494 urn:nbn:de:0074-2494-6 [Electronic resource]. – URL:http://ceur-ws.org/Vol-2494/paper_1.pdf.
15. Volkova, S.A. Theory and practice of updating the content of education in chemistry and teaching methods, in view of modern science and technology achievements / Svetlana A. Volkova // *Espacios*. – 2018. – V. 39, – № 05. – P. 32.

Определение оптимального способа получения хитинглюканового комплекса из дрожжевой биомассы *Saccharomyces cerevisiae*

Р.А. Гаранин, И.Н. Лыков

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматривается проблема поиска оптимального метода получения хитинглюканового комплекса дрожжей, условий и сокращения числа стадий при получения целевого продукта. В результате исследований более чем на 24 часа сократилось время метода и улучшилось качество получаемого хитинглюканового комплекса.

Ключевые слова: биотехнологические и бионанотехнологические решения, биосорбенты, хитин и хитинглюкановый комплекс, хитозан.

Determination of the optimal method for obtaining a chitinglucan complex from the yeast biomass of *Saccharomyces cerevisiae*.

R.A. Garanin, I.N. Lykov

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article examines the problem of finding the optimal method of getting a hitinglucan complex of yeast, conditions and reducing the number of stages when receiving a targeted product. As a result of research, the time of the method was reduced by more than 24 hours and the quality of the resulting chitinglucan complex improved.

Keywords: biotechnological and bionanotechnological solutions, biosorbents, chitin and chitinglucan complex, chitosan.

В XXI веке самыми эффективными и экономически выгодными направлениями в научно-исследовательских работах будут выделяться исследования, проводимые на стыках естественных наук. Понимание этого открывает перед учёными огромные перспективы для исследовательской деятельности. Плоды исследований в данном направлении поднимают на качественно новый уровень медицину, народное хозяйство, сельское хозяйство и промышленность.

Исследования, проводимые в области биотехнологии, предполагают широкое привлечение и эффективное использование различных передовых методов: физических, химических и биологических, которые являются

одними из передовых в настоящее время. Биотехнологические и бионанотехнологические решения уже сейчас приносят свои позитивные плоды. Это – использование качественно новых медицинских препаратов (инсулин) [5,6, 7], новейших материалов (биоупаковки), новых биосорбентов [1] и многое другое.

Следует отметить, что биотехнология не является конкурирующим направлением для исследовательской деятельности в области медицины, физики, химии и биологии. Она обобщает эти науки и взаимодополняет каждую из них, приходя при этом к качественно новым открытиям. Множество исследований в настоящее время направлено на поиск сорбентов, способных совмещать в себе полифункциональные свойства. Например, важно их свойство сорбировать катионы тяжелых металлов, одновременно способных легко регенерироваться или возможность использовать их в дальнейшем в новом качестве (пластификатор и гидрофобизатор); совмещать в себе свойства сорбентов и одновременно подавлять развитие микроорганизмов (бактерий, грибов) и т.д. [2]. Поиск новых биосорбентов, способных отвечать требованиям времени, ведется и сейчас во многих странах передовыми исследователями, и это приносит ощутимые результаты. Однако несмотря на усилия учёных-исследователей, остается много «белых пятен», и появляется множество вопросов, которые требуют ответов и поиска решений.

Одним из перспективных материалов, совмещающих в себе полифункциональные свойства, является хитин (полисахарид) и хитин-глюкановый комплекс (далее – ХГК). Кроме того, хитин и ХГК являются исходными сырьевыми компонентами для получения ещё более перспективного материала – хитозана.

Получение хитина и хитин-глюканового комплекса в настоящее время осуществляется в основном из отходов переработки морских ракообразных (крабы, креветки, криль и т.п.). Панцири ракообразных содержат некоторое количество хитина, который является полисахаридом животного происхождения. Также известны способы не промышленного получения хитина и его полупродуктов из панцирей насекомых, а также из отходов производства антибиотиков – биомассы грибов *Aspergillus niger* [2]. Тем не менее ресурсы ракообразных ограничены и не способны, даже при первом приближении, обеспечить растущую потребность медицины, промышленности и т.д. в столь необходимом хитине. И всё же выход существует.

Дрожжи – это грибы, представляющие возобновляемый ресурс, которые в своём составе содержат дрожжевой хитин-глюкановый комплекс. Они легко культивируются, достаточно неприхотливы. Кроме того, в большинстве случаев они являются отходами биотехнологических производств. Например, пивоваренное предприятие средних размеров вывозит на утилизацию в виде отходов более десятка тонн дрожжевой биомассы, что в пересчете на сухое вещество составляет несколько сотен килограмм хитин-глюканового комплекса.

Целью исследования на данном этапе был поиск оптимального метода получения хитин-глюканового комплекса. В качестве сырья для получения хитин-глюканового комплекса нами использовалась живая биомасса дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

На первом этапе исследования [2] был проведён синтез хитин-глюканового комплекса с помощью метода, разработанного нами ранее [3] и применяемого в качестве контрольного. Живую биомассу дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* медленно замораживали в холодильнике до $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов. Это необходимо для частичного разрушения клеток дрожжей, т.к. при медленном охлаждении образуются крупные кристаллы льда. Затем замороженную биомассу раскалывали на небольшие куски и переносили в коническую колбу с небольшим количеством холодной воды. Колбу помещали в ультразвуковую баню (с частотой излучателя 35 КГц) и обрабатывали ультразвуком при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этой процедуре происходила деструкция клеток дрожжей под действием ультразвуковых колебаний. Затем проводилась ферментативная обработка с целью депротеинизации материала.

Полученная депротеинизированная дрожжевая биомасса смешивалась с раствором гидроксида натрия. Дальнейшую депротеинизацию и делипофиллизацию осуществляли в 4 %-ом водном растворе гидроксида натрия при соотношении биомассы к щёлочи 1:4. Полученную смесь нагревали до температуры $t = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ на водяной бане в течение 1 часа. Раствор охлаждали до комнатной температуры и промывали до нейтральной реакции. Гидрозо́ль дрожжевого хитин-хитозанового комплекса оседал до плотного осадка в течение 24 часов. Длительная седиментация была связана с тем, что полученные в результате синтеза частицы хитин-глюканового комплекса имеют малые размеры. Поэтому процесс оседания частиц хитин-глюканового комплекса ускоряли с помощью центрифугирования ($\Delta t = 10$ минут, при $g=3000$). По окончании центрифугирования образовывался плотный осадок светло-серого цвета. Полученные образцы хитин-глюканового комплекса

высушивали в сухожаровом шкафу при $t = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов. Затем помещали их в 96% этиловый спирт для активирования и удаления неомыляемых липофильных веществ.

На втором этапе мы модифицировали метод исследования по двум направлениям. Одно направление было сфокусировано на уменьшение числа стадий синтеза ХГК. Второе направление было направлено на более эффективное использование реагирующих веществ в процессе синтеза ХГК, а также на поиск оптимальных условий синтеза.

По первому направлению в результате проведённого исследования была исключена стадия заморозки исходного биоматериала, изменена стадия ультразвуковой обработки и использования ферментов, причем как вместе, так и по отдельности. Все остальные стадии и условия остались неизменными. Исключение из методики стадии замораживания образцов никак не повлияло на результаты синтеза. Поэтому в дальнейшем данная стадия в нашей работе не использовалась.

Попытка исключить также стадию обработки биомассы ферментативными препаратами привело к получению темно-коричневого осадка, что говорит о неполной депротеинизации. Цветность осадка сигнализировала о наличии пигмент-зависимых белков. Качественная реакция на белок оказалась положительной. Данный факт был принят во внимание, и данная стадия была сохранена. Отсутствие ультразвуковой обработки увеличило время ферментации на 10-15 минут, при этом на выход ХГК был практически одинаков. Стадия была нами оставлена, но время обработки сокращено до 5 минут.

Второе направление исследований проводилось с учётом результатов, полученных по первому направлению. При этом изменения коснулись концентраций, условий и времени синтеза. Навеска ферментативного препарата была увеличена в два раза. Концентрация гидроксида натрия, используемая в синтезе, также была увеличена – до 10% и 20% соответственно. Также было увеличено время синтеза – в два раза. Изменены были температура, при которой проводился синтез: $t = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $t = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результате полученные образцы имели следующие характеристики.

При использовании большей навески ферментативного препарата были получены результаты, идентичные контрольному. Исследование с увеличением концентрации гидроксида натрия привело к следующим результатам: образцы ХГК при концентрациях 10% и 20% идентичны (имели светло-серый оттенок), при этом не содержали омыляемых липидов и не

содержали белков в отличие от контрольного метода получения (осадок светло-коричневого цвета). Увеличение времени синтеза в два раза также не привело к существенным изменениям ни по качественным, ни по количественным параметрам. Но в купе с уменьшением температуры до $t = 45$ °С это приводило к результату, аналогичному тому, который был получен при $t = 55$ °С и длительности в 1 час.

В результате мы пришли к ряду выводов:

1. Использование предварительного замораживания исходного биоматериала *Saccharomyces cerevisiae* нецелесообразно, т.к. не изменяет результат синтеза. Таким образом, исключается стадия длительностью 24 часа.

2. Ультразвуковая обработка несущественно влияет на получение ХГЧ, вместе с тем данная стадия сохранена, но сокращена до 5 минут, т.к. лимитирует стадию ферментации.

3. Увеличение навески ферментативного препарата на стадии ферментации (депротеинизации) не приводит к существенным изменениям.

4. Увеличение концентрации гидроксида натрия от 4% (исходный метод) до 10% и 20% позитивно сказалось на качественном выходе продукта в результате синтеза. Вместе с тем качественный выход ХГЧ при концентрации гидроксида натрия в 10% и 20% практически был одинаков.

5. Увеличение температуры при прочих равных условиях мало влияет на конечный выход продукта, но уменьшение температуры до $t = 45$ °С требует увеличения времени в два раза.

6. Увеличение времени синтеза в два раза при прочих равных условиях не приводило к существенным изменениям в ходе синтеза.

Заключение:

По результатам проведенных исследований с полной уверенностью можно исключить стадию замораживания и сократить стадию ультразвуковой обработки, что существенно экономит время, необходимое для получения ХГЧ. Увеличение концентрации гидроксида натрия до 10% увеличивает качественный выход ХГК.

Список литературы:

1. Артемов, А.В., Пинкин, А.В. Сорбционные технологии очистки воды от нефтяных загрязнений // Вода: химия и экология. – 2008. – № 1. – С. 19-25.

2. Гаранин, Р.А. Метод биосорбции тяжелых металлов из промышленных сточных вод с использованием пивоваренных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2011. – 16 с.
3. Лыков, И.Н., Гаранин, Р.А. Патент на изобретение № 2499836 «Способ получения глюкан-хитозанового комплекса из дрожжевой биомассы отходов пивоваренного производства».
4. Новинюк, Л.В., Кулёв, Д.Х., Велизон, П.З. Выделение хитин и хитозан-глюкановых биополимеров из мицелиальных отходов производства лимонной кислоты // Пищевая промышленность. – 2016. – № 11. – С. 30-31.
5. Westers, L., Westers, H., Quax, W.J. (2004) *Bacillus subtilis* as cell factory for pharmaceutical proteins: abiotechnological approach to optimize the host organism // *Biochim. Biophys. Acta.* – V. 1694. – P. 299-310.
6. Terpe, K. Overview of bacterial expression systems for heterologous protein production: from molecular and biochemical fundamentals to commercial systems // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – V. 72. – P. 211-222.
7. Bill, R. M. Playing catch-up with *Escherichia coli*: using yeast to increase success rates in recombinant protein production experiments // *Front. Microbiol.* – V.5.

Кафедра химии в лицах:

В.А. Карпов – химик, преподаватель, организатор

Л.Г. Лазыкина, С.О. Пустовит

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье раскрываются особенности профессиональной деятельности профессора Карпова В.А., который многие годы своей жизни посвятил развитию кафедры химии КГУ им. К.Э. Циолковского. Личность Виктора Алексеевича представлена в многоаспектности его организационной и творческой работы.

Ключевые слова: кафедра химии, профессиональная деятельность, научно-исследовательская деятельность, квалифицированный специалист.

Department of chemistry in persons:

V.A. Karpov – chemist, teacher, organizer

L.G. Lazykina, S.O. Pustovit

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article reveals the features of professional activity of professor V.A. Karpov, who for many years of his life devoted to the development of the department of chemistry of the KSU named after K. E. Tsiolkovsky. The personality of Viktor Alekseevich is represented in the multi-aspect of his organizational and creative work.

Keywords: department of chemistry, professional activity, research activities, qualified specialist.

Мы хотим рассказать о нашем коллеге и учителе, выдающемся преподавателе и воспитателе, требовательном и принципиальном, внёшем большой вклад в развитие кафедры химии, кандидате химических наук, профессоре Карпове Викторе Алексеевиче. Поэтому обратимся к основным этапам его трудовой деятельности и воспоминаниям, которые он оставил о себе в сердцах окружавших его людей.

Основные этапы трудового пути в университете

1952-1959 гг.

Виктор Алексеевич учился в средней школе №9 г. Калуги, которую окончил в 1956 г. с серебряной медалью. Одновременно со 2-м разрядом по

спортивной гимнастике он окончил спортивную школу. В 1952 г. был принят в ряды ВЛКСМ. В 1956 г. поступил в Калужский государственный педагогический институт (КГПИ) для обучения по специальности: «Учитель химии, биологии и основ сельского хозяйства средней школы».

Виктор Алексеевич отлично учился и уже студентом проявлял большой интерес к химической науке. Заведующий кафедрой доцент Климов Иван Илларионович заметил одарённого студента и привлёк его к выполнению научно-исследовательской работы по химии. На базе кафедры химии Виктор Алексеевич работал над получением люминесцирующих составов, определял криоскопическим методом молекулярные массы полимеров, синтезируемых на Калужском комбинате синтетических душистых веществ.

Большой интерес Виктор Алексеевич проявлял также к общественной жизни факультета. Он избирался комсоргом группы и членом факультетского бюро ВЛКСМ. По призыву ЦК ВЛКСМ летом 1959 года со студентами с других факультетов института среди 15-ти студентов второго курса факультета естествознания Виктор Алексеевич ездил на уборку урожая на целинные и залежные земли. За активную работу на целине он был награждён грамотой ЦК ЛКСМ Казахстана.

1960-1964 гг.

По окончании в 1961 г. института с отличием Виктор Алексеевич был оставлен госкомиссией по распределению для работы на факультете естествознания КГПИ. Здесь в должности ассистента кафедры химии с сентября он начал свою трудовую деятельность.

В 1963 г. Виктор Алексеевич по рекомендации кафедры был переведён на должность старшего преподавателя. Свою педагогическую деятельность он начал с обучения студентов общей и неорганической химии, физической и коллоидной химии. В дальнейшем именно эти учебные дисциплины он преподавал многие годы. Они стали основой для становления и совершенствования его педагогического мастерства.

Научно-исследовательская деятельность Виктора Алексеевича изначально была связана с выполнением исследований в двух основных направлениях – химическом и дидактико-методическом.

Первым этапом научно-исследовательской работы стала разработка методики агрохимического анализа почв в условиях средней школы. Результаты были опубликованы в журнале «Школа и производство» и сборнике трудов «Техника и методика сельскохозяйственных опытов в школах КО» (1962 г.). Виктор Алексеевич также исследовал экологически и

социально значимую проблему – утилизацию отходов промышленного производства ДМТ (диметилтерефталата). Работа проводилась в сотрудничестве с Новомосковским химкомбинатом. Изучалась эффективность использования отходов для ингибирования коррозии стали в соляной кислоте.

Общественная жизнь Виктора Алексеевича в данный период работы характеризуется высокой активностью: он участвовал в развитии различных аспектов жизни факультета естествознания и кафедры химии. Этому способствовало назначение Виктора Алексеевича председателем профбюро факультета. Он также продолжал выполнять работу куратора и руководителя студенческого химического кружка.

В 1964 г. по рекомендации кафедры химии и решением Совета института КГПИ Виктор Алексеевич был направлен в целевую очную аспирантуру Московского ордена Трудового Красного Знамени государственного пединститута им. В.И. Ленина (МГПИ им. В.И. Ленина), где обучался по специальности «физическая химия».

1965-1969 гг.

В 1968 г. на Совете химического факультета Воронежского государственного университета Виктор Алексеевич успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме «Стимуляторы коррозии железа и стали в кислой среде». В 1969 г. ему была присвоена учёная степень кандидата химических наук. По окончании аспирантуры в 1967 г. Виктор Алексеевич был вновь принят на должность старшего преподавателя кафедры химии КГПИ. При этом он продолжил поддерживать научно-исследовательские связи с МГПИ им. В.И. Ленина. Поскольку на кафедре химии отсутствовало необходимое оборудование, с 1968 г. он выполнял исследования в качестве старшего научного сотрудника в Проблемной лаборатории ингибиторов коррозии металлов МГПИ им. В.И. Ленина.

В 1965-1969 гг. Виктор Алексеевич тесно сотрудничал с органами образования, в том числе он постоянно участвовал в проведении занятий на курсах повышения квалификации. Например, он неоднократно был командирован в г. Мурманск в Институт усовершенствования учителей. В 1969 г. качество его лекций по изучению строения атомов и периодического закона было отмечено благодарностью администрации института.

1970 -1974 гг.

1970-е гг. характеризуются активным профессиональным и карьерным ростом Виктора Алексеевича. Так, в 1970 г. Виктор Алексеевич был назначен

на должность исполняющего обязанности доцента. В данный период кафедра химии характеризовала его как грамотного преподавателя и сотрудника, активно занимающегося исследованием проблем в области коррозии стали в соляной кислоте и вопросов методики обучения химии в высшей школе. К данному времени им было выполнено 14 публикаций, в т. ч. в журналах «Электрохимия», «Защита металлов», «Ингибиторы коррозии металлов», и подготовлена 1 рукопись – глава учебного пособия для студентов «Лекции по основам строения вещества». По мнению сотрудников кафедры, лекции Виктора Алексеевича имели высокий научный и методический уровень, а практические занятия отличались энтузиазмом и полной творческой отдачей. Благодаря его руководству исследования, проводимые обучающимися в рамках научного химического кружка, носили разносторонний характер.

В 1971 г. по рекомендации партбюро и профбюро факультета Виктор Алексеевич был назначен на должность исполняющего обязанности декана биолого-химического факультета, а затем в том же году – на должность декана.

В 1972 г. по приказу Министерства просвещения СССР Виктору Алексеевичу как члену оргкомитета была объявлена благодарность за участие в подготовке и проведении Всесоюзного совещания заведующих кафедрами химии пединститутов, состоявшегося в г. Калуге в 1971 г.

В 1971 г. за активную научно-педагогическую работу кафедрой химии Виктор Алексеевич был рекомендован к представлению к учёному званию доцента. В 1972 г. решением Высшей аттестационной комиссии он был утверждён в звании доцента на кафедре химии.

В 1974 г. Виктор Алексеевич был принят кандидатом в члены КПСС, а в 1975 г. – в члены КПСС.

1975-1979 гг.

В 1975 г. в связи с окончанием срока избрания и необходимостью интенсификации научной работы Виктор Алексеевич был освобождён от должности декана биолого-химического факультета и назначен заведующим кафедрой химии. В поддержку выполнения Виктором Алексеевичем научно-исследовательской работы ректору нашего университета Касаткину М.А. было подготовлено официальное обращение от профессора, зав. кафедрой общей и аналитической химии МГПИ им. В.И. Ленина С.А. Базелина. Он оценил Виктора Алексеевича как активного и способного сотрудника и будущего заведующего кафедрой химии.

В 1974-1979 гг. Виктор Алексеевич активно участвовал в общественной жизни университета. Он неоднократно избирался в состав партийного бюро факультета и института. При этом в 1977-1979 гг. Виктор Алексеевич трижды избирался секретарём партийного бюро биолого-химического факультета.

1975-1983гг.

В 1975-1983 гг. заведующий кафедрой Виктор Алексеевич продолжал поддерживать и сохранять традиции кафедры в организационной, учебно-воспитательной и научно-исследовательской работе.

В данный период развития кафедры под руководством Виктора Алексеевича осуществлялись целенаправленное формирование кадрового состава и совершенствование материально-технической базы кафедры, в том числе создан кабинет химии школьного типа. Инициативность и образцовый характер работы кафедры в составе биолого-химического факультета также неоднократно отмечали на Совете института. В 1978 г. кафедре химии было присвоено 1-е место в социалистическом соревновании кафедр института.

В 1975-1983 гг. на кафедре активно развивались научные исследования в направлении совершенствование методики обучения химии в школе. Работу в дидактико-методическом аспекте осуществляли все преподаватели кафедры химии. В это время Виктором Алексеевичем было подготовлено учебное пособие для студентов «Химическая связь» (1979 г.) и программа для педвузов по неорганической химии (сборник учебных программ №27). Виктором Алексеевичем были продолжены исследования по коррозионной тематике. Результаты исследований публиковались в научных журналах и сборниках.

При участии Виктора Алексеевича на кафедре химии была впервые организована хозяйственная работа. Результаты работы по разработке способов обработки эпитаксиальных структур материалов электронной техники были внедрены на заводе «Аметист» п/о «Гранат» (авторское свидетельство №1060062 Госкомитета СССР по делам изобретений и открытий, 1983 г.). Виктор Алексеевич в 1985 г. награждён нагрудным знаком «Изобретатель СССР». На хозяйственной основе сотрудниками кафедры химии также были проведены исследования по теме «Исследование химического и электрохимического процесса удаления галлия с поверхности структур арсенида галлия-алюминия и разработка рекомендаций для его внедрения в производство» (договор с ВНИИМЭТ) и «Регенерация травильных отходов».

В 1983 г. в связи с избранием на должность освобождённого секретаря партийного комитета института Виктор Алексеевич был освобождён от

должности заведующего кафедрой химии и назначен на должность доцента кафедры химии по совместительству. Это дало дополнительный резерв времени для развития кафедры химии и творческой самореализации: Виктор Алексеевич совмещал педагогическую работу с научной и методической деятельностью, продолжая исследования по коррозионной тематике и методике обучения химии в средней школе и вузе. В 1983 г. им была опубликована программа по неорганической химии для пединститутов.

1984-1988 гг.

В 1984 г. Виктор Алексеевич окончил Университет марксизма-ленинизма при Калужском горкоме КПСС. Он был освобождён от должностей секретаря партийного комитета и доцента кафедры химии в связи с переводом на должность проректора по учебной работе. В 1984-1987 гг. неоднократно исполнял обязанности ректора.

В 1986 г. Виктор Алексеевич участвовал в организации и проведении на базе КГПИ им. К.Э. Циолковского Всесоюзного совещания «Проблемы подготовки в вузах и дальнейшего профессионального роста молодых учителей химии в свете реализации реформы общеобразовательной и профессиональной школы». За активное участие Виктору Алексеевичу объявлена благодарность Министерством просвещения СССР. В 1984 г. в качестве специалиста он был рекомендован для поездки в ГДР.

В 1980-е годы Виктор Алексеевич принимал участие в решении различных вопросов общественной жизни г. Калуги. Он являлся членом коллегии Калужского областного управления народного образования, депутатом Ленинского районного совета народных депутатов г. Калуги и членом Ленинского (г. Калуги) райкома КПСС.

1989-1998 гг.

В 1989 г. Виктор Алексеевич был освобождён от должности проректора по учебной работе в связи с переходом на должность заведующего кафедрой химии. В связи с работой в должности заведующего кафедрой он был включён в состав учёного совета факультета.

В 1992 г. Виктор Алексеевич был назначен на должность доцента кафедры химии по совместительству. В дальнейшем эту работу он совмещал весь период заведования кафедрой химии.

В 1989-1994 гг. Виктор Алексеевич выполнял обязанности членов научно-методического совета и учебно-методического объединения по общим проблемам, учёных советов института и биолого-химического факультета. Он способствовал переходу образования на 2-ступенчатую систему подготовки

учителей и выступал в качестве разработчика программ по общей химии и введению в теорию химии для педвузов и экспериментальных учебных планов по химическим специальностям «химия и физика», «химия и биология», «химия и психология». В рамках этой работы Виктор Алексеевич принимал активное участие в организации на базе КГПИ им. К.Э. Циолковского координационных совещаний.

1999-2008 гг.

В 2006-2008 гг. тематика научных исследований кафедры химии и Виктора Алексеевича, в частности, была связана с качеством подготовки школьников и студентов по химии и актуальными проблемами химии. В 2006 г. в соавторстве с сотрудниками кафедры были выпущены компакт-диски «Природа России (центр)» и «Химия для всех-21: Решение задач. Самоучитель. М.: Дрофа», «Химия для всех XXI: Химические опыты со взрывами и без». В 2008-2009 гг. было выполнено научное исследование на хоздоговорной основе по теме «Экспериментальное исследование взаимодействия водорода и кислорода при давлении 2-15 кПа в присутствии водяного пара» (ЗАО НПВП «Турбокон»).

За заслуги в научно-педагогической деятельности в 1999 г. Виктору Алексеевичу было присвоено почётное звание «Заслуженный работник высшей школы РФ» и как результат в 2002 г. – 17-й разряд ЕТС, а затем перевод назначение на должность профессора кафедры по совместительству.

В 2008 г. был освобождён от должности заведующего кафедрой химии по собственному желанию, но продолжил работу в должности профессора.

2009-2011 гг.

В должности профессора кафедры химии Виктор Алексеевич работал до 31 августа 2011 г., когда был освобождён от неё по собственному желанию в связи с выходом на пенсию. Но даже после выхода на пенсию Виктор Алексеевич продолжал интересоваться проблемами университета, оказывал методическую и консультативную помощь отдельным сотрудникам кафедры. Весь его трудовой путь был связан с нашим университетом, и он всегда считал своим долгом выполнять работу качественно и с полной отдачей.

На 2011 г. общий стаж работы Виктора Алексеевича составил 57 лет, из которых педагогический стаж – также 57 лет.

Умер Карпов В.А. 26 сентября 2018 г.

**Из воспоминаний кандидата педагогических наук,
доцента Лазыкиной Лидии Григорьевны (2020 год)**

Я училась на одном факультете с Виктором Алексеевичем, но курсом старше. Мы два года избирались в состав факультетского бюро ВЛКСМ: я секретарём бюро, а он заместителем и ответственным за спортивный сектор. Помню его как активного, ответственного общественника. Позже мы почти полвека (1965-2011 г.) работали на кафедре химии как коллеги и друзья.

Виктор Алексеевич Карпов был первым из выпускников, который по окончании института был оставлен для работы на кафедре. Окончив аспирантуру при МГПИ им. В.И. Ленина на кафедре общей и аналитической химии под руководством С.А.Балезина и защитив кандидатскую диссертацию, Виктор Алексеевич много лет заведовал кафедрой химии КГПИ – КГПУ им. К.Э. Циолковского (1974-1983; 1989-2008), успешно продолжал дело по развитию кафедры, формированию коллектива, начатое Климовым И.И.

Виктор Алексеевич был лучшим преподавателем общей и неорганической химии на нашей кафедре. Он глубоко знал химию и прекрасно владел методикой преподавания в вузе; просто и понятно мог объяснить такие трудные темы, как химическая связь, химическая кинетика, катализ, электролиз. Строение атома – его коронная тема – теоретическая основа курса неорганической химии в средней и в высшей школах (см. рис. 1), поэтому Виктор Алексеевич на курсах повышения квалификации в институте усовершенствования учителей часто читал эту тему по просьбе учителей.



Рисунок 1 – Виктор Алексеевич на лекции «Метод молекулярных орбиталей»

Лекции Карпова В.А. всегда сопровождались различными средствами наглядности: рисунками, схемами, аудиовизуальными средствами (диапозитивы, кодотранспаранты и др.), химическими опытами, таблицами, образцами веществ. У Виктора Алексеевича была большая коллекция демонстрационных веществ. Я помню, как радовались слушатели, когда видели, как твёрдый металлический цезий, будучи зажатым на некоторое время в ладони лектора, превращался в жидкость. Только после этого сообщалось, что температура плавления цезия равна 28°C .

При обучении важной задачей Виктор Алексеевич считал формирование у студентов устойчивого интереса к химии, развитие познавательной активности и творческих способностей. Поэтому аудиторный процесс преподавания химии он всегда сочетал с внеурочной работой – индивидуальной или групповой.

Под его руководством студенты изучали свойства растворов, выращивали кристаллы, изготавливали различные наглядные пособия и др. Занятия в кружке, выполнение курсовых работ способствовали не только расширению и углублению знаний по химии, но и готовили к будущей педагогической и научной деятельности. В качестве такого примера приведу работу студентов 2 курса Дрёминой Ю.А. и Таракановой Н.А. (1997 г.), которые занимались в химическом кружке (см. рис. 2). Они выращивали кристаллы различных веществ, затем более глубоко осваивали тему растворы, выполняя курсовые и дипломные работы.

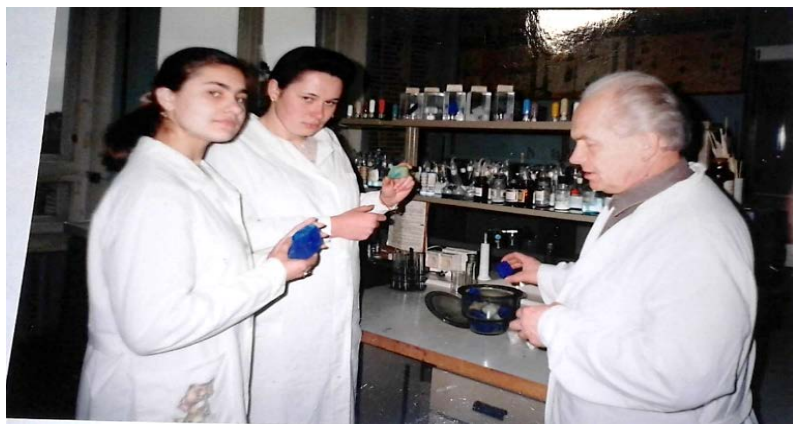


Рисунок 2 – Слева направо: студенты 2 курса Ю. Дрёмина, Н. Тараканова, доцент В.А. Карпов (1997 г.)

Окончив институт, Дремина Ю.А. занялась научной деятельностью, защитила кандидатскую диссертацию по физической химии, работает по специальности.

Тараканова Н.А. стала отличным учителем химии, окончила магистратуру, затем аспирантуру при кафедре химии КГУ им. К.Э. Циолковского (руководитель – доктор педагогических наук, профессор Волкова С.А.). Тема её выпускной квалификационной работы «Химический эксперимент». Наталья Алексеевна – победитель всероссийского конкурса «Приоритетный национальный проект «Образование» 2009 и 2014 годов. В настоящее время она работает учителем химии №5 г. Калуга. Бывшие студентки с большой теплотой и благодарностью вспоминают своего учителя.

Большое внимание уделял Виктор Алексеевич оснащению необходимым оборудованием и реактивами лаборатории неорганической химии. Здесь были все справочные таблицы, схемы, образцы веществ. Всегда было предусмотрено индивидуальное выполнение эксперимента студентами и строгое выполнение правил безопасной работы (см. рис. 3).



Рисунок 3 – Занятие по неорганической химии ведёт В.А. Карпов

Кафедра химии, руководимая Карповым В. А., как и при Климове И.И., была сплоченной, занимала в соревнованиях первые места, была впереди в работе, на демонстрациях, на субботниках (см. рис. 4).



Рисунок 4 – В.А. Карпов на субботнике

Труд Виктора Алексеевича был высоко оценён. Он был награждён знаками «Победитель социалистического соревнования» (за 1973-1977 гг. работы) и «Ударник 10-й пятилетки» (1981 г.), значком Министерства просвещения РСФСР «Отличник народного просвещения» (1985 г.), медалью «Ветеран труда» (1991 г.). В 1999 г. ему было присвоено почетное звание «Заслуженный работник высшей школы». За период своей трудовой деятельности Виктор Алексеевич многократно получал благодарности от губернатора Калужской области, министерства образования Калужской области, ректора университета.

Виктор Алексеевич заслуженно пользовался уважением студентов, учителей и коллег по работе (см. рис. 5).



Рисунок 5 – Кафедра химии, 2000 год. Заведующий кафедрой В.А. Карпов в центре в нижнем ряду

С благодарностью вспоминают Виктора Алексеевича его бывшие студенты и коллеги. В их памяти Карпов Виктор Алексеевич остался компетентным и требовательным преподавателем, талантливым учёным, творческой личностью и прирождённым организатором.

УДК 66.067.8.081.3

**Об использовании некоторых сорбентов растительного происхождения
для извлечения ионов металлов из воды**

Е.А. Ларионов, В.М. Ларионова

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье сделан обзор некоторых литературных сведений по использованию веществ растительного происхождения для очистки воды от ионов Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} и Ni^{2+} . Показано, что отходы многих агропромышленных, пищевых, деревоперерабатывающих производств могут использоваться как сорбенты катионов. Повысить адсорбционную способность таких веществ можно модификацией различными химическими реагентами.

Ключевые слова: сорбент, сорбция, ионы тяжелых металлов.

**On the use of certain plant-based sorbents
to extract metal ions from water**

E.A. Larionov, V.M. Larionova

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

Here we provide an overview of the use of plant-based substances for the purification of water from Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} and Ni^{2+} ions. It is shown that wastes of many agricultural, food and wood processing industries can be used as cation sorbents. The adsorption capacity of such substances can be improved by modification with various chemical reagents.

Keywords: sorbent, sorption, heavy metal ions.

Сегодняшний день ставит перед руководством многих стран вопросы, связанные с загрязнением окружающей среды [1]. Одной из наиболее актуальных проблем является обеспечение своих жителей чистой водой. Не является исключением и Российская Федерация. Как следует из ежегодно

публикуемых Минприроды России докладов «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации», в целом динамика сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод по многим показателям становится лучше. Однако по некоторым поллютантам ситуация не улучшается, и они из года в год попадают в природные воды примерно в одинаковых количествах. Для некоторых водоемов или рек наблюдается рост количества загрязнителей [3].

В последние годы многие исследователи заняты поиском оптимальных способов очистки воды. Одним из таких способов является использование сорбентов, в том числе и растительного происхождения. В настоящее время перечень таких сорбционных материалов достаточно велик. Как правило, эти материалы являются отходами или побочными продуктами тех или иных производств. В сельскохозяйственном производстве это, например, солома, отработанные субстраты для выращивания грибов. При переработке сельскохозяйственной продукции остается шелуха злаковых (рис, пшеница, рожь, ячмень), жом сахарной свеклы, лузга гречихи или подсолнечника, косточки ягод. Отходами лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств будут кора, щепы, опилки, стружки и др. [16, 17]

Привлекательность использования веществ растительного происхождения в качестве сорбентов состоит в том, что они многотоннажны, дешевы, обладают большой удельной поверхностью. Во многих случаях такие отходы на объектах экономики перерабатываются. Например, из опилок и щепы изготавливаются строительные материалы, жом сахарной свеклы гранулируется и идет на корм скоту. Однако специфика многих производств такова, что потенциально ценное сырье оказывается на свалках. Использование таких веществ растительного происхождения для извлечения поллютантов из воды может помочь решить многие экологические проблемы.

Важными показателями эффективности того или иного сорбента являются максимальная сорбционная емкость, степень извлечения загрязнителя, равновесно-кинетические характеристики и некоторые другие.

Целью настоящей работы является проведение обзора сорбционных возможностей некоторых веществ растительного происхождения, а также способов их улучшения. Перечень поллютантов, извлекаемых сорбентами из воды, весьма широк. В нашем обзоре мы приводим данные из статей только для Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} и Ni^{2+} .

Стоит отметить, что публикации, данные из которых будут приведены ниже, весьма отличаются по своим исследовательским задачам. Одни авторы

помимо изучения эффективности сорбента исследуют кинетику, другие больше уделяют внимание механизмам сорбции и т.д. Сравнимые вещества и их свойства также крайне разнообразны. Однако практически во всех текстах оригинальных статей присутствует такая характеристика, как экспериментально определенная максимальная сорбционная емкость сорбента (A_{\max}). Данная характеристика взята для сравнения, так как она является важным показателем при принятии решения о практическом применении того или иного сорбента.

В тех или иных статьях A_{\max} зачастую приводится в разных единицах измерения, поэтому для удобства сравнения нами производился их перерасчет. Например, максимальная сорбционная емкость, измеренная в ммоль/г или моль/кг пересчитывалась в мг/г. Пересчитанные данные *выделены курсивом*. Сорбенты растительного происхождения в нативном виде могут обладать различной сорбционной емкостью как незначительной, так и достаточно высокой. При обработке этих веществ различными реактивами происходит модификация их поверхности, что приводит к увеличению сорбционной емкости. Наиболее часто для их обработки используются 1-5%-е растворы щелочей (гидроксиды натрия, калия) или кислот (соляная, серная, азотная, ортофосфорная, уксусная). Как правило, модификация кислотами или щелочами дает увеличение сорбционной способности.

Исследования жома сахарной свеклы показали, что у этого сорбента A_{\max} по ионам Fe^{3+} составляет 39,6 мг/г. Модификация этого сорбента 5 % HNO_3 , 3 % H_2SO_4 , 3 % HCl и 3 % CH_3COOH увеличивает A_{\max} соответственно до 59,1 мг/г (\approx в 1,5 раза), до 69,8 мг/мл (\approx в 1,7 раза), до 66,9 мг/г (\approx в 1,65 раза) и до 70,4 мг/г (\approx в 1,77 раз) [15].

Фруктовые оболочки зерен пшеницы без обработки сорбируют ионы Cu^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} и Ni^{2+} в количествах соответственно до 53,0 мг/г; 55,10 мг/г, 73,5 и 84,5 мг/г (A_{\max}). Модификация фруктовых оболочек 3 %-м раствором H_2SO_4 увеличивает A_{\max} по ионам Cu^{2+} и Zn^{2+} до 60,0 мг/г (\approx в 1,3 раза) и 77,7 мг/г (\approx в 1,05 раз) соответственно. А обработка этого сорбента 1 %-м раствором H_2SO_4 увеличивает A_{\max} по железу до 77,5 мг/г (\approx в 1,4 раза) и уменьшает по никелю до 80,2 мг/г [13].

Авторы работы [7], исследуя аморфную целлюлозу, полученную из сердцевины стеблей топинамбура, установили, что из раствора с концентрацией Cu^{2+} $1,5 \cdot 10^{-4}$ моль·л⁻¹ извлекается 97,8% ионов. Такого рода сорбент может вполне применяться для извлечения ионов тяжелых металлов

из различных растворов, а также использоваться как энтеросорбент и пищевая добавка.

Исследование лузги подсолнечника в качестве сорбента показало [12], что без дополнительной обработки максимальная сорбционная емкость по ионам Cu^{2+} составляет 25,0 мг/г. Модификация 5 % H_3PO_4 , 0,5 н раствором HCl и раствором NaOH в концентрации 500 мг/л, увеличивает A_{max} соответственно до 34,0 мг/г (\approx в 1,36 раз), до 30,0 мг/г (в 1,2 раза) и до 28,0 мг/г (в 1,12 раз).

В работе [6] приводятся сведения для опилок акации ушковидной (*Acacia auriculiformis*). В нативном виде A_{max} для ионов Zn^{2+} составляет 7,5 мг/г, а модификацией сорбента 3 % раствором H_2SO_4 удается повысить этот показатель до 36,4 мг/г, т.е. более чем 4,8 раза.

Интерес также представляет использование в качестве сорбентов различных компонентов деревьев семейства сосновых (*Pinaceae*). Деревообработка такой древесины широко распространена как в нашей стране, так и за рубежом. Опилки, стружки, хвоя, кора, шишки могут быть использованы для удаления поллютантов, в том числе и ионов тяжелых металлов. Зачастую не очень высокие показатели сорбционной емкости могут компенсироваться невысокой стоимостью и многотоннажностью. Кроме этого, перечисленные компоненты деревьев могут перерабатываться и модифицироваться в более высокоэффективные сорбенты.

По мнению авторов исследования [4], особый интерес в качестве сорбентов представляют листья и иголки различных пород деревьев. Для опавших иголок лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) A_{max} по ионам Cu^{2+} составляет 22,8 мг/г, а по ионам Ni^{2+} 48 мг/г.

Сосновые опилки без обработки максимально сорбируют 5-7 мг/г ионов Cu^{2+} . Модификация раствором NaOH в концентрации 50 мг/мл, улучшает этот показатель до 24 мг/г (\approx в 3,4-4,8 раза). Обработка кислотами – 0,5 н HCl , 1,0 н HCl и 5% H_3PO_4 повышает A_{max} соответственно до 19 мг/г (\approx в 2,7-3,8 раза), до 23 мг/г (\approx в 3,2-4,6 раза) и до 13 мг/г (\approx в 1,8-2,6 раза) [8,14].

Хвоя сосновых (*Pinus eldarica*) исследовалась в работе [18]. По ионам Cu^{2+} и Ni^{2+} максимальная сорбционная емкость составила 26 мг/г и 33 мг/г соответственно.

В ряде работ как сорбенты тяжелых металлов исследовались шишки сосновых. В работе [19] биомасса шишек измельчалась, фракция менее 1 мм исследовалась как сорбент ионов Cu^{2+} . Максимальная сорбционная емкость

составила 6,81 мг/г при pH 5 и $t=25^{\circ}\text{C}$. Предварительной обработке какими-либо реагентами объект исследования не подвергался.

Исследование биомассы сосновых шишек, обработанных раствором NaOH в концентрациях от 0,01 до 0,15 моль/л проведено в работах [20, 21]. Шишки промывались, высушивались, измельчались. Полученный порошок просеивался. Частицы размером менее 300 мкм использовались для анализа, далее исследуемый объект в количестве 50 г обрабатывали 500 мл раствора NaOH. После обработки проводилась промывка дистиллированной водой для удаления щелочи. Максимальная сорбционная емкость (A_{\max}) по ионам Cu^{2+} для порошка из шишек без обработки составила 5,26 мг/г при pH 5, обработанный щелочью порошок увеличивает сорбционную емкость до 6,3 мг/г (\approx в 1,19 раза).

Высокие значения A_{\max} могут быть достигнуты путем модификации природных полимеров, приводящей к увеличению количества и доступности сорбционных центров [2, 5].

Так в работе [2] получены новые синтетические сорбенты на основе лигнина, содержащие, например, фрагменты с двойной связью $-\text{SCH}=\text{CH}-$, обеспечивающие дополнительное координационное взаимодействие поверхностных атомов сорбента с ионами металлов. При исследовании растворов с концентрацией ионов тяжелых металлов до 5,0 г/л показали следующую сорбционную емкость выше указанных модифицированных сорбентов: по ионам Ni^{2+} – 140-160 мг/г, Zn^{2+} – 100-190 мг/г, Cu^{2+} – 40-60 мг/г. Хорошие показатели сорбционной емкости имеются и в отношении других катионов.

В работах [9-11] получен ряд сорбентов на основе короткого льняного волокна, целлюлозы и других целлюлозосодержащих материалов путем их двухстадийной обработки. На первом этапе исходный материал окисляют HIO_4 , NaIO_4 или NaOCl . Далее проводится обработка раствором антралиновой кислоты, пара-аминобензойной кислоты или 1-амино-8-гидрокси-нафталин-3,6-дисульфокислоты. Проводимая таким образом модификация позволяет улучшить адсорбционные показатели. Так A_{\max} у обработанного хлопкового волокна может достигать $\approx 1,38$ моль/кг ($\approx 87,5$ мг/г) [11].

Заключение

Таким образом, многочисленные исследования российских и зарубежных ученых показывают, что вещества растительного происхождения могут быть использованы в качестве сорбентов ионов тяжелых металлов. Во

многих случаях в нативном виде такие сорбенты обладают не очень высокой сорбционной способностью. Одним из способов повышения сорбционных возможностей таких веществ является их обработка различными кислотами или щелочами с небольшим их содержанием (от 1 до 5%). Хорошие результаты дают серная, соляная, уксусная и некоторые другие кислоты. Перспективным направлением является целенаправленная модификация поверхности сорбента с введением функциональных групп, позволяющих извлекать металлы-загрязнители из воды.

Сорбенты растительного происхождения в естественном виде обладают невысокой стоимостью, а улучшение их характеристик теми или иными методами может её значительно увеличить. Однако выбор того или иного сорбента для практического применения в промышленности, в медицине или других отраслях может определяться не только ценовым показателем. Требования к качеству очищенной воды, объему воды, которую необходимо очищать, удобству использования, возможности регенерации, доступности и другим индивидуальным характеристикам вещества могут оказаться определяющими.

Список литературы:

1. Бобылев, С.Н., Соловьева С.В. Россия и цели устойчивого развития //Пятая международная конференция «Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем». – Самара, 2018. – С. 18-22.
2. Власенко, Д.А., Морозов, Н.Е., Корчевин, Н.А. Новые сорбенты на основе лигнина для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов // Вестник Ангарского государственного технического университета. – 2018. – №12. – С. 63-65.
3. Государственный доклад Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gosdoklad-ecology.ru/2018/%20> (дата обращения: 04.05.2020).
4. Камалова, Н.А. и др. Сорбция ионов меди и никеля иголками *Larix sibirica* //Вестник технологического университета. – 2017. – Т. 20. – №19. – С.121-124.

5. Лейкин, Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 473 с.
6. Мифтахова, Ф.Р. и др. Исследование адсорбции ионов цинка кислотомодифицированными опилками акации ушковидной (*Acacia auriculiformis*) // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2019. – Т. 19. – №5. – С. 588-595.
7. Никифорова, Т.Е., Козлов, В.А. Сорбция катионов меди (II) целлюлозосодержащим сорбентом из водных сред // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2012. – Т. 48. – №3. – С. 262-262.
8. Осокин, В.М., Сомин, В.А. Исследования по получению новых сорбентов из растительного сырья для очистки воды // Ползуновский вестник. – Барнаул, 2013. – №. 1. – С. 280-282.
9. Пат. 2702568 Российская Федерация, МПК В01J 20/32, В01J 20/24, С02F 1/28. Способ модифицирования сорбентов на основе целлюлозы для извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов / Никифорова Т.Е., Козлов Т.А., Натареев С.В., Карасева Е.Н.; заявитель и патентообладатель Иван. гос. хим.-тех. ун-т. – № 2019113084; заявл. 29.04.2019; опубл. 08.10.2019. Бюл. №28.
10. Пат. 2712907 Российская Федерация, МПК В01J 20/32, С02F 1/28. Способ модифицирования целлюлозосодержащих сорбентов для извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов / Никифорова Т.Е., Козлов Т.А., Афонина И.А., Афонина Н.Е. Натареев С.В.; заявитель и патентообладатель Иван. гос. хим.-тех. ун-т. – № 2019120661; заявл. 03.07.2019; опубл. 31.01.2020 Бюл. №4.
11. Смирнова, Н.Э., Дзюбина, А.А., Никифорова, Т.А. Сорбция ионов меди полисахаридным сорбентом на основе льняного волокна // Актуальные вопросы современной науки. Сборник статей по материалам XVIII международной научно-практической конференции. – Уфа, 2019. – С. 22-31.
12. Сомин, В.А., Осокин, В.М., Комарова Л.Ф. Сорбенты на основе лузги подсолнечника для очистки воды от соединений меди // Ползуновский вестник. – 2014. – №3. – С. 257-258.
13. Степанова, С.В., Шайхиев, И.Г., Свергузова, С.В. Очистка модельных стоков, содержащих ионы тяжелых металлов, шелухой пшеницы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2014. – №6. – С. 183-186.

14. Фогель, А.А., Сомин, В.А., Комарова, Л.Ф. Изучение сорбционных свойств материалов на основе отходов производства древесины и минерального сырья // Химия в интересах устойчивого развития. – 2011. – Т. 19. – №4. – С. 461-465.
15. Шайхиев, И.Г., Овчинникова, А.А. Исследование сорбции ионов железа (III) из модельных растворов с использованием модифицированного кислотами жома сахарной свеклы // Вестник технологического университета. – 2017. – Т. 20. – №4. – С.143-148.
16. Шайхиев, И.Г., Шайхиева, К.И. Использование компонентов хвойных деревьев для удаления поллютантов из водных сред. 1. Пихтовые // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19. – №6. – С.160-164.
17. Шайхиев, И.Г., Шайхиева, К.И. Использование компонентов хвойных деревьев для удаления поллютантов из водных сред. 2. Еловые // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т. 19. – №5. – С.161-165.
18. Asgarzadeh, S. et al. Biosorption of Pb (II), Cu (II), and Ni (II) ions onto novel lowcost P. eldarica leaves-based biosorbent: isotherm, kinetics, and operational parameters investigation // Desalination and Water Treatment. – 2016. – Т. 57. – №. 31. – С. 14544-14551.
19. Blázquez, G. et al. Copper biosorption by pine cone shell and thermal decomposition study of the exhausted biosorbent //Journal of industrial and engineering chemistry. – 2012. – Т. 18. – №. 5. – С. 1741-1750.
20. Ofomaja, A.E., Naidoo, E.B., Modise, S.J. Dynamic studies and pseudo-second order modeling of copper (II) biosorption onto pine cone powder //Desalination and Water Treatment. – 2010. – Т. 251. – №. 1-3. – С. 112-122.
21. Ofomaja, A.E., Naidoo, E.B., Modise, S.J. Surface modification of pine cone powder and its application for removal of Cu (II) from wastewater //Desalination and Water Treatment. – 2010. – Т. 19. – №. 1-3. – С. 275-285.

Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов-химиков

В.М. Ларионова, С.О. Пустовит

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматривается вопрос формирования компонентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» как составляющей воспитательного процесса. На конкретных примерах демонстрируются возможности организации познавательной деятельности обучающихся, способствующей реализации воспитывающего потенциала образовательного процесса.

Ключевые слова: общепрофессиональные и профессиональные компетенции, учебная деятельность, основная профессиональная образовательная программа.

Formation of General professional and professional competences of chemical students

V.M. Larionova, S.O. Pustovit

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article deals with the formation of components of General professional and professional competencies of students of the training direction 04.03.01 "Chemistry" as a component of the educational process. Specific examples demonstrate the possibilities of organizing students' cognitive activities that contribute to the realization of the educational process's educational potential.

Keywords: general professional and professional competences, educational activities, main professional educational program.

Одной из составляющих образовательного процесса является его воспитывающий потенциал. В высшей школе его основой является федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) [1], который определяет требования к результатам обучающегося в виде компетенций. Поэтому содержание дисциплин модулей профессиональной направленности ориентирует учебно-воспитательный процесс непосредственно на формирование определённых видов

профессиональной деятельности, а конкретный предметный материал является результатом мониторинга потребностей рынка труда региона.

Будущая рабочая среда студента-химика является многоаспектной и предполагает не только понимание химических основ деятельности, но и интеграцию в систему норм и правил профессиональной коммуникации как неотъемлемой части культуры поведения на рабочем месте. Поэтому важным компонентом каждой компетенции, формируемой у студента, является личностная значимость осваиваемого опыта.

В обучении студентов-химиков специфика предметных знаний и умений предоставляет широкие возможности, с одной стороны, для патриотического, экологического, валеологического воспитания, развития у обучающихся толерантного отношения к окружающим. С другой стороны, в соответствии с обозначенными направлениями воспитательных задач образовательного процесса сотрудниками кафедры химии осуществляется данная работа, в том числе формулирование конкретных заданий. Они основываются на требованиях ФГОС ВО, а полученные конкретные результаты включаются в общую систему оценивания компетенций по учебным дисциплинам.

Экологическое и валеологическое воспитание, во-первых, является неотъемлемым компонентом в содержании следующих общепрофессиональных компетенций, направленных на осознанное и грамотное соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами и химическим оборудованием и способами утилизации образующихся отходов: ОПК-2. способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием; ОПК-6. знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях. При этом задания, выполняемые студентами, связаны с пониманием химической сущности методов предупреждения опасных ситуаций в лаборатории и оказания первой помощи. Примером является задание, которое предлагается в начале выполнения лабораторного практикума по химическим дисциплинам. Особо подчёркиваются особенности работы в конкретной химической лаборатории с указанием возможных факторов опасности.

Задание 1. Изучение инструкций по технике безопасности, применяемых в химической лаборатории: 1.1. Внимательно изучите содержание инструкций по технике безопасности. 1.2. Обсудите химическую

сущность правил работы с химическими веществами и оказания первой помощи в условиях лаборатории. 1.3. Уточните содержание непонятных для вас положений у преподавателя. 1.4. Приведите примеры веществ, требующих особых мер работы с ними. В результате выполнения задания каждый студент делает запись в журнале инструктажа по технике безопасности отдельно по каждой инструкции, действующей в химической лаборатории.

Во-вторых, формирование представлений о ценности здоровья и безопасности среды обитания человека в рамках развития обозначенных общепрофессиональных компетенций активно осуществляется при изучении особенностей свойств и применения неорганических и органических веществ и материалов. Студенты решают химические задачи экологического и валеологического содержания, например, на расчёт содержания загрязняющих веществ в составе питьевых вод или природных растворах, сравнение результатов с предельно допустимыми концентрациями веществ.

В-третьих, часто тематика лабораторных работ включает химические исследования природных объектов и продуктов питания. Студенты решают экспериментальные задачи, например, на определение содержания нитратов в овощах и фруктах, горюче-смазочных материалов в почве. Включение подобных ситуационных задач, моделирующих процедуры химического анализа объектов аналитического контроля, стимулирует познавательные интересы студентов и мотивирует их на учёт социальных последствий бездумного загрязнения окружающей среды и применения получаемых результатов в жизни человека при оценке качества природных объектов, их безопасности для использования человеком.

Контроль выполнения заданий отражается в различной форме как результат сформированности обозначенных компетенций. Среди них: запись в журнале по технике безопасности в лабораториях кафедры химии; защита выполненных лабораторных работ; тестирование и др. В рамках текущего контроля и контроля остаточных знаний студентам предлагается выполнение заданий, требующих от студентов применения знаний или принятия решений:

Задание 2. Опыты с хлороформом необходимо проводить: а) вблизи огня на лабораторном столе; б) вдали от огня на лабораторном столе; в) вблизи огня в вытяжном шкафу; г) вдали от огня в вытяжном шкафу.

Задание 3. При работе с металлическими натрием и калием нельзя: а) брать куски металла руками; б) резать металл сухим ножом; в) допускать контакт с водой; г) хранить металл под слоем керосина.

Задание 4. При отравлении хлором, бромом, сероводородом необходимо: а) вывести пострадавшего на свежий воздух; б) оставаться в лаборатории; в) продолжать выполнять лабораторную работу; г) обратиться к врачу.

Другим наглядным примером направления воспитания студентов-химиков является развитие у обучающихся толерантного отношения к окружающим. Это направление можно эффективно осуществлять в процессе формирования предметных компетенций, включая: ПК-6. способен выполнять требования нормативных документов при работе в химической лаборатории, в том числе по охране труда, экологической и пожарной безопасности; ПК-7. владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств. В таком случае задание может быть представлено следующим образом. При этом средством воспитания является обсуждение студентами на учебных занятиях вопросов химического содержания, в том числе имеющих социальное значение.

Задание 5. Подготовьте электронную презентацию по вопросу, изучаемому по учебной дисциплине (по выбору студента): 1. Выберите тему из предложенного перечня тем индивидуального задания (примерные темы индивидуальных заданий представлены в рабочей программе дисциплины). 2. Используя различные источники информации, в том числе электронные ресурсы, предоставляемые университетом, подберите необходимую информацию. 3. Систематизируйте необходимые сведения и оформите их в виде электронной презентации. 4. Выступите перед группой студентов на занятии учебной дисциплины с полученными результатами. 5. Ответьте на вопросы и рекомендации, предложенные по содержанию презентации преподавателем и другими студентами. Обоснуйте свой ответ.

Темы рефератов и сообщений приводятся в рабочих программах дисциплин. Они представляются студентом с использованием электронной презентации с дальнейшим обсуждением. Рефераты выполняются каждым обучающимся в рамках индивидуальных занятий студентов. Студенты работают самостоятельно или в группах по 2-3 студента. 1-2 учебных занятия проводится в отделах библиотеки университета с целью формирования способов работы с различными источниками информации, доступными для использования студентами. В ходе обсуждения результатов осуществляется обоснование своей позиции, понимание и принятие позиции другого студента.

Возможности патриотического воспитания на конкретном материале связаны со спецификой предметного содержания химических дисциплин.

Теоретические основы, необходимые для освоения химии, представляют собой результат длительной и кропотливой работы многих учёных. При этом понимание логики научных исследований и их изменений в историческом аспекте способствуют осознанию роли отдельного человека в повышении благосостояния общества. Поэтому студентам могут быть предложены индивидуальные задания, например, по дисциплине «аналитическая химия».

Задание 6. Создайте электронную презентацию об одном из великих химиков-аналитиков, которые внесли вклад в развития отечественной науки: Тананаев Н.А., Алимарин И.П., Золотов Ю.А. и др.

Задание 7. Рассмотрите хронологию применения в отечественных лабораториях капельного анализа для определения веществ (ионов) в объектах аналитического контроля.

В целом оценивание результатов выполнения заданий студентами осуществляется в рамках контроля качества сформированности компетенций. За задания студенты получают баллы по балльно-рейтинговой системе (БРС) достижений студента по учебной дисциплине или практике. Ниже приведём пример одного из заданий по учебной (ознакомительной) практике.

Задание 8. По результатам практики подготовьте отчёт в соответствии с заданием практики: 1. Выберите тему из предложенного перечня тем индивидуального задания – сообщения (примерные темы сообщений представлены в рабочей программе практики). 2. Используя различные источники информации, в том числе электронные ресурсы, предоставляемые университетом, а также результаты посещения студентами химических лабораторий, подберите необходимую информацию по работе сотрудников, условиях их профессиональной деятельности. 3. Систематизируйте необходимые сведения и оформите их в виде электронной презентации. 4. Представьте сообщение как часть отчёта по практике. Ответьте на вопросы преподавателя – руководите практики

При выполнении заданий практики студенты работают индивидуально или в микрогруппах. В ходе обсуждения результатов практики на итоговой конференции студентом осуществляется обоснование своей позиции, понимание и принятие позиции другого студента. Баллы учитываются по БРС достижений студента по учебной практике: включаются в технологическую карту, т.е. в систему оценивания результатов за выполнение заданий.

Во внеучебной воспитательной работе формирование компонентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций реализуется при проведении различных мероприятий и также включается в состав портфолио

студента как средство, выявляющее качество реализации ФГОС ВО. К ним относятся: студенческие олимпиады, научно-практические конференции, обсуждение вопросов профилактических лекций, деловые игры и т.д. В результате в электронном портфолио студента размещаются документы:

– скан протокола по результатам олимпиады и грамоты студентов (ОПК-1. способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач),

– копии грамот с деловой игры «Утилизация мусора» (ОПК-1. способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач)

– копия программы конференции и научного труда (ОПК-3. способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности; ПК-6. владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций),

- фотоотчёт с профилактической лекции о вреде курения, употребления алкоголя и наркотиков (ПК-7. владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств). Они оцениваются в баллах, которые учитываются на государственной итоговой аттестации, т.е. вносят вклад в итоговую оценку по результатам защиты студентами выпускной квалификационной работы.

Таким образом, формирование общепредметных и предметных компетенций основывается на требованиях ФГОС ВО и не ограничивается учебными целями. При этом воспитание представляет собой компонент, интегрирующий теоретические основы химической науки с будущей профессиональной средой студента. Поэтому грамотный выбор подходов к их сочетанию создаёт необходимые условия для развития компетенций обучающихся.

Список литературы:

1. Приказ №671 от 17.07.2017 г. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/040301_B_3_09082017.pdf

**Современное состояние нормативных требований
к качеству продовольственных товаров
А.В. Мешалкин, О.А. Маркитанова**

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье рассматривается появившаяся в РФ с начала 90-х годов XX века устойчивая тенденция к возрастанию доли различных пищевых добавок в продовольственных товарах и одновременно ослаблению отечественных нормативных требований к качеству выпускаемой пищевой продукции.

Ключевые слова: нормативы качества, продовольственные товары, пищевые добавки, сертификация, декларирование, технические условия, технический регламент.

**Current state of regulatory
requirements to the quality of food products**

A. B. Meshalkin, O. A. Markitanova

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article examines the steady trend in Russia since the early 1990s to increase the share of various food additives in food products and at the same time weaken domestic regulatory requirements for the quality of food products.

Keywords: quality standards, food products, food additives, certification, declaration, technical conditions, technical regulations.

«Советский» российский потребитель, несмотря на ограниченность ассортимента и проблемы с продовольствием, привык к натуральным продуктам, однако с начала 90-х годов XX века ситуация с ними начала резко изменяться, причем преимущественно в негативную сторону. Имеет место устойчивая тенденция к уменьшению доли качественных и увеличению доли менее качественных натуральных ингредиентов в составе продовольственных товаров и возрастанию доли различных пищевых добавок, так называемой «химии».

Действующая до этого система советских ГОСТов по контролю и нормативам пищевых продуктов не работает. Замена старых советских ГОСТов на новые, российские, чаще всего приводит к ослаблению требований к выпускаемой продукции. Например, по старому советскому ГОСТ 23670-79

[1] на 100 кг «Докторской» колбасы приходилось основных компонентов, кг: говядина жилованная высшего сорта – 25; свинина жилованная полужирная – 70; яйца куриные или меланж – 3; молоко коровье сухое цельное или обезжиренное – 2. Содержание пряностей и других веществ, г: соль поваренная пищевая – 2090; нитрит натрия – 7,1; сахар-песок или глюкоза – 200; орех мускатный или кардамон молотые – 50. В рецептуре не использовался усилитель вкуса глутамат натрия.

Российский ГОСТ Р 52196-2003 [2] на «Докторскую» колбасу указывает уже лишь процентный состав компонентов, %: влаги – не более 65; белка – не менее 13; жира – не более 22; соли – не более 2,1; нитрита натрия – не более 0,005. «Докторская» колбаса, изготовленная в соответствии с ГОСТ Р 52196-2003, не должна содержать крахмал, соевый белок, мясо хряков, а также мясо птицы. ГОСТ 2003 года, таким образом, допускает использование в варёных колбасах высшего сорта таких составляющих, как субпродукты, свиные шкурки и т. п., а также в качестве пищевой добавки глутамат натрия.

Новый межгосударственный ГОСТ 23670-2019 [3] на вареные колбасные изделия, введенный в действие в качестве национального стандарта РФ, подтвердил негативную тенденцию к дальнейшему снижению требований качества этих продуктов. Соотношение основных ингредиентов в колбасе «Докторская» по новому ГОСТу, %: белок – не менее 12; жир – не более 20; соль – не более 2,1; нитрит натрия – не более 0,005; крахмал – 0. В составе сырья для производства вареных колбасных изделий должен отсутствовать растительный белок. Содержание других компонентов, в том числе и влаги, не указывается. С учетом того, что $100 - (12 + 20 + 2,1 + 0,005) = 65,895\%$, следует понимать, что примерно 65% в этой колбасе составляет влага и пищевые добавки.

Одинаковый с советским номер нового ГОСТа 2019 года по замыслу его разработчиков, видимо, должен намекать потребителю и на аналогичное качество вареных колбасных изделий, но это далеко не так. В старом советском ГОСТ 23670-79, а также российском ГОСТ Р 52196-2003 вареные колбасы подразделялись на три сорта; в последнем ГОСТ 23670-2019 вареные колбасы подразделяются уже лишь на две категории – А и Б.

В России национальные стандарты на продовольственные товары имеют добровольное применение. С принятием закона «О техническом регулировании» [4] и последующем внесении в него поправок с 01.06.2010 г старая система ГОСТов окончательно прекратила свое существование. Производители получили возможность разработки и применения

собственных технических условий (далее – ТУ) – технических регламентов, в которых они вольны закладывать любые компоненты, не наносящие явного вреда здоровью в краткосрочной перспективе, что, естественно, способствовало снижению качества производимой пищевой продукции.

Например, в соответствии с ТУ 9213-001-76245371-2010 ООО «АромаСтайл» (г. Санкт-Петербург) [5], колбаса «Докторская смак» может содержать и соевый белок, и соединительную ткань, и хрящи, и эмульсию из шкуры свинины, и эмульсию коллагеново-жировую. Соотношение содержания основных компонентов в этой колбасе еще хуже, чем в «соответствующей» вареной колбасе «Докторская» по ГОСТ Р 52196-2003 или ГОСТ 23670-2019. Процентный состав компонентов в колбасе «Докторская смак», %: влаги – не более 70; белка – не менее 12; жира – не более 26; соли – не более 2,4; нитрита натрия – не более 0,005. Соответственно в такой колбасе увеличивается количество пищевых добавок, обеспечивающих повышенное содержание влаги и срок годности, необходимую консистенцию, устойчивость продукта, аромат и т.д.

Сегодня производители стремятся максимально использовать легальную по ГОСТу или ТУ возможность использования в рецептурах колбас, сосисок и других мясных продуктах более дешевую жировую фракцию, уменьшая долю содержания белка до предельно допустимого. Для обеспечения вкуса и внешнего вида это вынуждает их использовать большее количество эмульгаторов, ароматизаторов и красителей [6].

Для экономии дорогого мяса в пищевые продукты вводят не только дешевые растительные белки, но и различные наполнители типа модифицированных крахмалов, а также влагоудерживающие добавки (желатин, крахмал, фосфаты натрия, каррагинан, камеди и др.). Похожая ситуация и с другими продуктами. В этой ситуации всё большее число покупателей делает выбор в пользу переработанного отечественного мяса.

С 15 февраля 2009 года Постановлением правительства РФ №982 от 01.12.2009 [7] упразднена система сертификации ряда продуктов питания, косметики и алкоголя. Колбасные изделия, молочные и некоторые другие продукты питания наравне с алкоголем и парфюмерной продукцией перешли из списка продукции, подлежащей обязательной сертификации, в список продукции, подлежащей обязательному декларированию. Отныне производителям продуктов питания достаточно заполнить декларацию соответствия, в которой содержится информация о производителе, товаре и

подтверждение безопасности продукции. Получение сертификата на продукцию с этого времени стало исключительно жестом доброй воли.

И сертификация, и декларирование представляют собой процедуры подтверждения качества продукции. Основные отличия сертификата от декларации могут быть выражены в следующей фразе: «при проведении сертификации вся ответственность за проведение процедуры подтверждения соответствия лежит на органе по сертификации (Ростехрегулирование), а при декларировании – те же самые процедуры проводятся самим предприятием-изготовителем, который несёт всю полноту ответственности за качество проведённой работы».

В соответствии с Постановлением Правительства РФ №982 (2009) право выдавать сертификаты на продукты питания получили также и частные организации, фактически не имеющие собственной лабораторной базы и торгующие нужными документами-сертификатами и декларациями безопасности.

Не способствует улучшению качества пищевых продуктов и действующий Федеральный закон от 26.12.2008 г. №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [8], в соответствии с которым плановые проверки предприятий осуществляются не чаще одного раза в три года с обязательным уведомлением производителя не позднее, чем за трое суток. Вследствие этого в настоящее время в РФ, по сути, почти не осуществляется контроль над производством продуктов питания в отличие, например, от Евросоюза, где контроль осуществляется на всей цепочке от цеха до тарелки.

Со вступлением в состав ВТО 22 августа 2012 г. после переходного периода в настоящее время в России перестали действовать национальные нормативы на выпускаемую международными корпорациями пищевую продукцию, и вступили в силу международные стандарты, разрабатываемые объединенной Комиссией ФАО/ВОЗ – Codex Alimentarius, которые гораздо либеральнее российских. Например, санитарные нормы ВТО допускают наличие высокого содержания антибиотиков в продуктах животного происхождения, что таит опасность возникновения резистентных микроорганизмов.

В российском техрегламенте на молоко, принятом в 2008 году, существовал запрет на содержание антибиотиков в молоке и молочных продуктах. Однако в 2010 году техрегламент доработали, благодаря чему

пенициллин, тетрациклин, стрептомицин и левомицетин можно встретить практически во всей молочной продукции, реализуемой на территории страны, что нашло отражение и в соответствующем СанПиН 2.3.2.1078-01 [9]. Содержание стрептомицина в молоке, например, допускается до 200 мкг/л. Требования, установленные ГОСТ Р 51074-2003, информацию об антибиотиках не включают [10].

С точки зрения продуктовой безопасности Россия слабо защищена. Из десяти компаний-лидеров по снабжению России продовольственными товарами семь – крупные международные корпорации («Вимм-Билль-Данн», США; «Данон», Франция; «Нестле», Швейцария; «Марс», США и др.). Среди фирм, входящих во второй и третий десяток, ситуация мало чем отличается. Правда, следует отметить, что с 2014 г. после введения так называемых санкций ЕС против РФ, ситуация на продовольственном рынке начала улучшаться в пользу национального производителя.

Вместо молока и молочных продуктов, содержащих молочный жир, при производстве многочисленных продуктов питания в современной России широко используется рафинированное и дезодорированное пальмовое масло [11], которое получают из импортируемого жидкого пальмового масла в результате пятистадийной технологической обработки, включающей очистку, гидрогенизацию, нейтрализацию, дезодорацию и осветление. Полученное в результате гидрогенизации пальмовое масло является твердым продуктом, практически не содержащим полезных для человека витаминов, которые были в исходном сырье.

Пальмовое масло обладает приятным вкусом и ароматом молочных сливок, а его добавки делают продукты вкуснее: пирожное или конфета «с участием пальмового масла» покажутся вам особенно вкусными, что чревато перееданием, и, как следствие, при регулярном употреблении таких продуктов – ожирением. Избыток насыщенных жирных кислот в питании приводит к повышению уровня холестерина в крови, поэтому Всемирная организация здравоохранения (далее – ВОЗ) официально рекомендовала уменьшить употребление пальмового масла как один из способов профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [12].

Высокое содержание в российском пальмовом масле глицидиловых эфиров может также способствовать возникновению онкологических заболеваний. В процессе метаболизма глицидиловые эфиры в организме человека расщепляются до свободного глицидола – 2,3-эпоксипропан-1, который приравняется по токсичности к глицидиловым эфирам. В

соответствии с российским СанПиН 1.2.2353-08 глицидол входит в основной список канцерогенных веществ, причем при любом пути поступления (ингаляционный, пероральный, через кожу) в организм человека [13]. Глицидиловые эфиры являются органическими соединениями, содержащими одновременно эпоксидные и спиртовые функциональные группы, и образуются при температурах выше 200 °С преимущественно из триацилглицеридов как побочный продукт в процессе рафинирования растительных масел.

В 2018 году Европейской комиссией приняты изменения в Регламент Комиссии ЕС №1881/2006 в части нормирования содержания глицидиловых эфиров жирных кислот (в пересчете на глицидол) в связи с их потенциально высокой генотоксичностью. Для растительных масел и жиров, предназначенных для непосредственного употребления в пищу и для использования в качестве ингредиента в пищевых продуктах, содержание не должно превышать 1,0 мг/кг.

По данным журналистского расследования А. Мамонтова, содержание глицидиловых эфиров в пальмовом масле, производимом в России в соответствии с ГОСТ 31647-2012, может превышать европейские нормативы в десятки раз. На сегодняшний день в РФ не установлены нормативы по содержанию глицидиловых эфиров в пищевой продукции, нет утвержденных методик определения данных веществ и нет ни одной лаборатории, аккредитованной на проведение исследований по международным методикам. Для снижения содержания глицидиловых эфиров в производимом в России пальмовом масле необходимо совершенствовать технологию его рафинирования, особенно в плане понижения температуры обработки.

Положительным явлением последних лет в масложировой промышленности стало ужесточение требований к содержанию транс-жиров в маргаринах, спредах и всевозможных заменителях молочного жира: с 01.01.2018 г. их содержание не должно превышать 2 % от содержания жира в продукте [14]. Ранее этот норматив был на порядок больше. Ужесточение требований на содержание трансжиров произошло в результате принятия технического регламента Таможенного союза ТР ТС 024/2011 [15].

Для уменьшения содержания трансжиров масложировые комбинаты должны были освоить технологию ферментной переэтерификации вместо старой технологии частичной гидрогенизации, использующей никелевый катализатор на углеродном носителе. Другим вариантом уменьшения

содержания транс-изомеров жирных кислот является полная гидрогенизация жидких масел, при которой они не образуются.

Трансжиры негативно влияют на обмен жирных кислот в организме. Попав в клетку, они тормозят процесс переноса в неё питательных веществ через мембрану, приводя к накоплению в ней токсинов и её деградации. Трансжиры способствуют повышению содержания «плохого» и понижению «хорошего» холестерина в крови, тем самым провоцируя заболевания сердечно-сосудистой системы. Регулярное употребление трансжиров может приводить к ожирению, увеличивать риск развития сахарного диабета второго типа, отрицательно влиять на иммунитет. Содержание трансжиров в рафинированном пальмовом масле в соответствии с ГОСТ 31647-2012 не должно превышать 1 %.

В последние десятилетия в производстве кондитерских изделий, напитков, выпечки, жевательных резинок и др. все большее распространение получают интенсивные подсластители [6]. Наиболее часто используемыми среди них являются аспартам (E951), цикламаты (E952), ацесульфам (E950) и сахарин (E954). Все интенсивные подсластители являются типичными ксенобиотиками, обладают сильным желчегонным эффектом и могут обострять течение болезни у людей, страдающих заболеваниями желчевыводящих путей. Они повышают аппетит и способствуют ожирению.

Подводя итог вышеизложенному, можно констатировать:

– ухудшение качества пищевых товаров в постсоветское время связано с ослаблением государственных функций в сфере контроля над производством продовольственных товаров;

– произошло существенное ослабление требований национальных ГОСТов по сравнению с советскими нормами.

Таким образом, существует острая необходимость государственного регулирования, контроля и стандартизации продукции пищевых производств, а также внимательного отношения жителей страны в отношении выбора продуктов питания.

Список литературы:

1. ГОСТ 23670-79. Колбасы вареные, сосиски и сардельки, хлебы мясные. Технические условия. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200016992>.

2. ГОСТ Р 52196-2003. Изделия колбасные вареные. Технические условия. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200036153>.
3. ГОСТ 23670-2019. Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200162759>.
4. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г №184-ФЗ «О техническом регулировании». Консультант-плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241.
5. Технические условия ТУ 9213-001-76245371-2010. Колбасы вареные, сосиски, сардельки (ООО «АромаСтайл», СПб.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skachate.ru/fizika/8032/index.html>.
6. СанПиН 2.3.2.1293-03. Гигиенические требования по применению пищевых добавок. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901862338>.
7. Постановление Правительства РФ №982 от 01.12.2009 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии». Консультант-плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94853.
8. Федеральный закон от 26.12.2008 г №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля». Консультант-плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83079.
9. СанПиН 2.3.2.1078-01. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901806306>.
10. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. Техэксперт. Электронный фонд правовой и

нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035978>.

11. ГОСТ Р 53776-2010. Масло пальмовое рафинированное дезодорированное для пищевой промышленности. Технические условия. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200077647>.
12. Разоблачение пальмового масла: доклад Всемирной Организации Здравоохранения. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bigpicture.ru/?p=1119640>.
13. СанПиН 1.2.2353-08. Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902101545>.
14. ГОСТ 32188-2013. Маргарины. Общие технические условия. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200105925>.
15. ТР ТС 024/2011. Таможенный союз. Технический регламент на масложировую продукцию. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320571>.

Исследование содержания ионов тяжелых металлов в березовом соке

Е.Э. Несветова, О.В. Вялых, А.К. Ахлебинин

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В настоящей работе изучено содержание ионов меди, кадмия и свинца в образцах березового сока, собранного на территории Калужской области. Концентрация тяжелых металлов определена при помощи атомно-абсорбционного анализа.

Ключевые слова: березовый сок, тяжелые металлы, атомно-абсорбционный анализ, ионы меди, кадмия и свинца.

Research of heavy metal ion content in birch juice

E.E. Nesvetova, O.V. Vyalich, A.K. Akhlebinin

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

In this paper, we studied the content of copper, cadmium and lead ions in samples of birch juice collected in the Kaluga region. The concentration of heavy metals was determined using atomic absorption analysis.

Keywords: birch juice heavy metals, atomic absorption analysis, copper, cadmium and lead ions.

На территории России распространены берёза повислая (бородавчатая) и пушистая. Они включены в Государственную фармакопию (далее – ГФ РФ) XIV издания [1] как растения для получения лекарственного растительного сырья – почек и листьев. Их качество регламентируется отдельной фармакопейной статьёй. Почки и листья применяются официальной медициной в качестве мочегонного и желчегонного средства.

Однако народный опыт применения этих растений с лечебной целью гораздо богаче и показывает, что и другие части берёзы могут быть использованы для производства лекарственных средств, обладающих рядом полезных эффектов. Так, например, березовый сок широко применяется в народной медицине [2, 3].

Березовый сок содержит много полезных веществ: глюкозу, фруктозу, соли калия, железа, кальция, натрия, меди и других макро- и микроэлементов,

азотистые соединения, кислоты. Также в нём присутствуют эфирные масла, ферменты и вещества, которые способствуют в борьбе с микробами (фитонциды). При исследовании березового сока в нем не было обнаружено витаминов [5-9].

Березовый сок издавна принимают при ангине, трудно заживающих ранах, язвах и для выведения камней и песка из почек и мочевого пузыря [10]. Также березовый сок содержит особые вещества (сапонины), которые помогают вылечить организм от разных болезней. Именно из-за их наличия его рекомендуют принимать людям с повышенным артериальным давлением. Березовый сок содержит большое количество ионов калия, необходимого для работы сердца. В этом природном напитке все минеральные вещества находятся в разбавленном виде, поэтому легко усваиваются в организме [3].

Необходимо отметить, что недостаточно изучен химический состав биологически активных веществ березового сока и в частности содержание ионов тяжелых металлов. В березовом соке содержится соли калия, железа, кальция, натрия, меди и других макро- и микроэлементов (0,03 %). Содержание сухих веществ составляет 0,7-1,4 % [2, 3].

В березовый сок могут переходить и ионы тяжелых металлов [4]. Высокие концентрации тяжелых металлов могут негативно влиять на живые организмы, экосистемы и здоровье человека. Вероятно, что на минеральный состав березового сока будет влиять состав почвы, грунтовых вод [14].

Целью настоящей работы является исследование содержания ионов свинца, меди и кадмия в березовом соке в период сокодвижения в зависимости от места произрастания методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Для сбора березового сока были выбраны три места в Калужской области рядом с автодорогами. Можно было предположить, что содержание ионов металлов в таком соке будет повышено. Первое место было выбрано по дороге на г. Медынь, недалеко от развязки на Киевском шоссе, второе – дорога в деревню Красный городок, рядом с полигоном ТБО, а третье – дорога в сторону п. Ферзиково, на повороте в деревню Авчурино.

Для сбора проб сока были выбраны березы, находящиеся на разном расстоянии от дорог (15, 30, 52, 70, 130 метров). Была взята проба березового сока в экологически чистом месте, удаленном от дорог с интенсивным движением – деревня Карловка, Дзержинского района.

Подготовка проб проводилась в соответствии с ГОСТ №26929-94 п. 3.4. «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов» [11].

После минерализации образцов березового сока производилось определение концентрации ионов меди, кадмия и свинца соответственно ГОСТу №30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов». Содержание ионов тяжелых металлов, определяли с помощью атомно-абсорбционного анализа на ААС «Квант-2А». Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в березовом соке

Тяжелые металлы, мг/л ·10 ⁻²	Расстояние от дороги вглубь леса, м	ПДК питьевой воды [15], мг/л ·10 ⁻²	Деревня Карловка	Перекресток дорог Киевской и на Медынь	Возле полигона ТБО, Ждамирово	Перекресток дороги на Ферзиково и в Авчурино
Медь	15	100	6,36 ± ±0,06	38,18±0,41	12,30±0,03	5,62±0,04
	30			8,41±0,08	63,40±0,78	6,96±0,04
	52			5,40±0,04	74,30±1,33	13,07±0,04
	70			7,80±0,04	8,81±0,08	14,10±0,05
	130			5,60±0,06	10,03±0,08	10,67±0,44
Кадмий	15	0,1	0,80 ± ±0,01	0,22±0,02	0,95±0,03	0,83±0,03
	30			0,33±0,02	1,01±0,06	0,51±0,01
	52			0,18±0,02	1,31±0,04	0,97±0,05
	70			0,13±0,01	0,84±0,01	0,64±0,02
	130			0,40±0,01	1,05±0,03	0,80±0,02
Свинец	15	1	<0,01	<0,01	1,80±0,05	<0,01
	30				<0,01	
	52					
	70					
	130					

Результаты оказались несколько неожиданными. Свинец обнаружен только в одном образце березового сока, собранном в районе ТБО Ждамирово. Причем его концентрация оказалась в 1,8 раза больше ПДК ионов свинца для питьевой воды. Содержание свинца в остальных образцах березового сока оказалось меньше предела обнаружения методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Содержание кадмия во всех образцах оказалось больше ПДК питьевой воды от 2 до 18 раз. Содержание ионов меди во всех образцах сока меньше ПДК.

Так как ионы кадмия обнаружены и в образцах березового сока, собранного в экологически чистом месте, то, вероятно, кадмий поступает из атмосферы. Источником кадмия могут быть авиационные двигатели,

подшипники которых делают из сплавов кадмия, а также пиротехнические составы фейерверков и салютов, при горении которых соединения кадмия окрашивают пламя в синий цвет. Кроме того, источником кадмия являются фосфорные удобрения [12].

Некоторые соединения меди могут быть токсичны при превышении ПДК в пище и воде. Содержание меди в питьевой воде не должно превышать 1 мг/л (СанПиН 2.1.4.1116-02), однако недостаток меди в питьевой воде также нежелателен. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) сформулировала в 1998 году это правило так: «Риски для здоровья человека от недостатка меди в организме многократно выше, чем риски от её избытка» [13].

В соответствии с таблицей построены графики зависимости концентрации ионов металлов в берёзовом соке от расстояния произрастания березы.

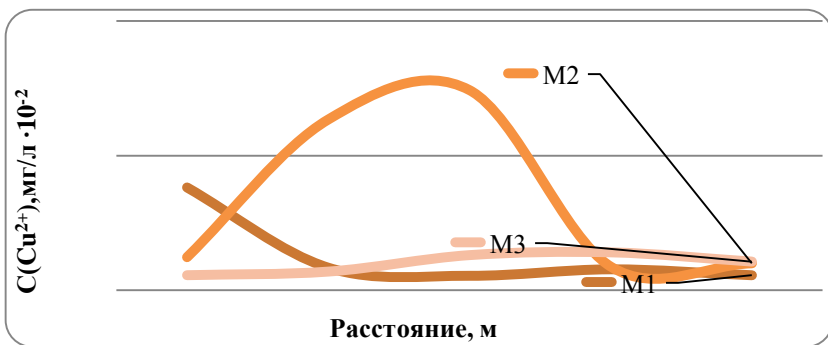


Рисунок 1 – Содержание ионов меди в берёзовом соке

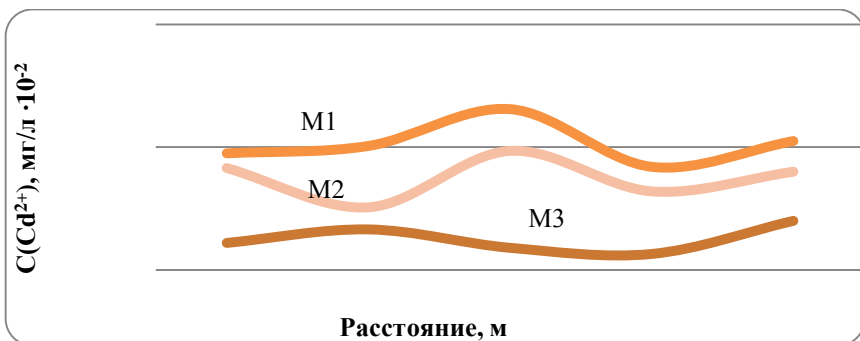


Рисунок 2. Содержание ионов кадмия в берёзовом соке

Примечание к рисункам 1, 2: М1 – перекресток дорог Киевской и на Медынь; М2 – дорога возле полигона ТБО в деревню Красный городок; М3 – перекресток дороги на п. Ферзиково и в Авчурино.

Явной зависимости содержания ионов меди и кадмия от места произрастания березового дерева не выявлено.

Проведено определение кислотности собранных образцов березового сока.

От кислотности среды зависит возможность существования различных форм веществ как органических, так и неорганических. Например, в кислой среде ионы металлов будут существовать в виде гидратированных катионов, а в щелочной среде – в виде анионных комплексов. Формы существования аминокислот также зависят от pH среды. В таблице 2 приведены средние значения кислотности березового сока.

Таблица 2 – Кислотность березового сока

Место сбора сока	pH
ПДК для питьевой воды	6,5-8,5
Литературный источник (сок)	6,0
Деревня Карловка	6,0
Перекресток дороги Киевской и дороги на г. Медынь	5,8
Поворот на полигон ТБО, д. Красный городок	5,9
Перекресток дороги в п. Ферзиково и дороги в д. Авчурино	6,0

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Содержание кадмия в образцах березового сока значительно превышает ПДК для питьевой воды.

2. Свинец в березовом соке обнаружен только в одном образце. Содержание ионов меди в березовом соке находится в пределах ПДК.

3. Не было выявлено явного изменения концентрации ионов металлов в березовом соке в зависимости от расстояния от дороги с интенсивным автомобильным движением.

Список литературы:

1. Государственная Фармакопея Российской Федерации (ГФ РФ) XIV издания. – Т. IV. – М.: 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>.

2. Первышина, Г.Г., К вопросу комплексного изучения березы (*Betula Roth.*), произрастающей в Центральной части России // Химия растительного сырья. – 2015, № 3. – С. 17-20.
3. Берёза как источник фармакологически активных веществ В.И. Альбанова, К.В. Ноздрин, Е.Г. Крутых, Ю.П. Архапчев, В.И. Ноздрин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://libed.ru/knigi-nauka/465131-1-petinoidi-almanah-vipusk-retinoids-almanac-volume-degot-berezoviy-ochischennaya-substanciya-retinoidi-medicine.php>.
4. Янин, Е.П. Химические элементы в березовом соке как индикаторы техногенного загрязнения окружающей среды // Экологическая экспертиза. – 2012. – № 1. – С. 101-112.
5. Agric, J. Aroma of birch syrup. *Food Chem.* – 1989. – 37 (5). – Pp. 1367–1371.
6. Ahtonen, S., Kallio, H. Seasonal variations of the sugars in birch sap. *Food Chemistry*, 25, 4 (293), (1987).
7. Ahtonen, S., Kallio, H. Seasonal variations of the acids in birch sap. *Food Chemistry*, 25, 4 (285), (1987).
8. Ahtonen, S., Kallio, H. Identification and seasonal variations of amino acids in used for syrup production. *Food Chemistry*, 33, 125-132, (1989).
Ahtonen, S., Kallio, H., Linco, R. R., Raulo, J. Identification of the sugars and acids in birch sap. *J. Food Si.* – 1985. – 50. – Pp. 1330-1332.
9. Биологически активные вещества дальневосточных представителей рода *Betula L.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.konf.x-pdf.ru/18biologiya/152356-1-biologicheskii-aktivnie-veschestva-dalnevostochnih-predstaviteley-roda-betula-l.php>.
10. ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200021120>.
11. Мотыляев, А. Кадмий: факты и фактики // Химия и жизнь. – 2013. – №9 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/432121.
12. Chemical fact sheets [Electronic resource]. – URL: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/GDW12rev1and2.pdf.
13. Grabek-Lejko, D., Kasprzyk, I., Zagula, G., Puchalski, Cz. 2017. The Bioactive and Mineral Compounds in Birch Sap Collected in Different Types of Habitats [Electronic resource]. – URL:

https://www.researchgate.net/publication/312026635_The_Bioactive_and_Mineral_Compounds_in_Birch_Sap_Collected_in_Different_Types_of_Habitats.

14. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.4.1116-02 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.etch.ru/norma.php?art=3>.

УДК 621.396.67

**Анализ поверхности теллурида кадмия
после химического травления**

В.В. Парамонов¹, Н.Н. Михеев²

¹Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга

²ЛКМ ИК РАН – филиал ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН

Изучены состояние и элементный состав поверхности подложек теллурида кадмия на различных этапах химико-механической и химической обработки методом Ожэ-спектроскопии. Установлено, что травление CdTe в бром-изобутаноле носит селективный характер, образуется обогащенный теллурием поверхностный слой, произведена оценка толщины такого слоя. Рассмотрены возможные причины наблюдаемых закономерностей травления подложек CdTe в бром-изобутаноле.

Ключевые слова: подложки теллурида кадмия, химико-механическая полировка, травление, теллур, бром-изобутанол, ожэ-спектроскопия.

Analysis of the surface of cadmium telluride after chemical etching

V.V. Paramonov¹, N.N. Mikheev²

¹Kaluga branch of Bauman Moscow state technical University, Kaluga

²LCM IC RAS-branch of the Federal research center "Crystallography and Photonics" of the Russian Academy of Sciences

The state and elemental composition of the surface of cadmium telluride substrates at various stages of chemical-mechanical and chemical processing by OGE spectroscopy were studied. It is established that the CdTe etching in bromine-Isobutanol is selective, is formed by tellurium enriched surface layer, the estimated thickness of this layer. Discusses possible reasons for the observed patterns of substrate CdTe etching in bromine-isobutanol.

Keywords: substrate of cadmium telluride, chemical-mechanical polishing, etching, tellurium bromine isobutanol, age-spectroscopy.

Введение

Теллурид кадмия является перспективным полупроводниковым материалом для изготовления ряда устройств интегральной оптики, преобразователей солнечной энергии, дозиметров и счетчиков гамма-квантов, приборов инфракрасной техники [1-3]. На рабочие параметры таких приборов, их надежность, стабильность и долговечность существенное влияние оказывает состояние поверхности полупроводника на этапе подготовки пластин теллурида кадмия к таким технологическим операциям, как эпитаксия, нанесение диэлектрического покрытия, напыление металла. В этой связи большое значение приобретают вопросы совершенствования технологии получения чистой поверхности с неизменным стехиометрическим составом на основе контроля степени очистки поверхности от загрязнений, остатков химических реактивов, собственных окислов, а также изучения механизмов воздействия травящих компонентов растворов. Различные методы спектроскопии электромагнитных излучений и спектроскопии заряженных частиц могут быть использованы для изучения состава (анализа) поверхности и приповерхностных слоев твердых тел. Методы электронной спектроскопии основаны на измерении энергетического спектра электронов, испускаемых с поверхности твердого тела под действием тех или иных возбуждающих факторов.

В решении этой задачи важное место принадлежит методам исследования поверхности, в том числе электронной оже-спектроскопии (ЭОС). Оже-процесс можно разделить на две стадии. Первая – ионизация атома внешним излучением (рентгеновским, быстрыми электронами, ионами) с образованием вакансии на одной из внутренних оболочек. Такое состояние атома неустойчиво, и на второй стадии происходит заполнение вакансии электроном одной из вышележащих уровней энергии атома. Выделяющаяся при этом энергия может быть испущена в виде кванта характеристического рентгеновского излучения, но может быть передана третьему атомному электрону, который в результате испускается из атома, т. е. наблюдается оже-эффект. Кинетическая энергия этого электрона зависит от разности потенциальных энергий начального (уровень K), промежуточного (L_1) и конечного состояния (L_2), поэтому спектр энергии таких электронов будет *характеристичен* для атомов каждого химического элемента. Метод ЭОС

обладает высокой пространственной локальностью измерений по глубине и дают количественную информацию о составе приповерхностных слоев толщиной 15-20 Å. Цель настоящей работы состояла в изучении методом ЭОС элементного состава поверхности подложек теллурида кадмия, прошедших стандартную подготовку: химико-механическую полировку и травление в бромспиртовом травителе.

Постановка задачи

Объектами исследования служили подложки теллурида кадмия ориентации (111), изготовленные из слитков, выращенных методом направленной кристаллизации из расплава. Подготовка поверхности монокристаллических подложек проводилась по следующей схеме: химико-механическая обработка поверхности $CdTe$ (111) А и полировка обратной стороны (111) В алмазной пастой АСМ-1/О с последующей очисткой в кипящем CCl_4 . Окончательное травление подложек производилось в 5%-ом (вес.) растворе брома в изобутаноле.

Исследования элементного состава поверхности теллурида кадмия выполнены на растровом электронном оже-спектрометре 09 ИОС-10-005, оснащенный анализатором типа «цилиндрическое зеркало», ионной пушкой для послойного травления, устройством для осуществления вакуумного скола кристалла. Давление остаточных газов в камере во время измерений было не хуже 10^{-7} Па, при ионной бомбардировке – $4 \cdot 10^{-3}$ Па.

Для количественной оценки элементного состава поверхности по оже-спектрам использовался метод коэффициентов элементной чувствительности. Отсутствие для используемого в работе оже-спектрометра данных о величине коэффициента элементной чувствительности кадмия (S^0_{Cd}) сделало необходимым определение этого параметра путем сравнения рассчитанного отношения интенсивностей оже-линий Cd (378 эВ) и Te (485 эВ).

(J_{Cd} / J_{Te}) для поверхности CdTe (110) с его экспериментальным значением. Руководствуясь моделью экспоненциального ослабления интенсивности оже-сигнала атома с глубиной, была оценена сумма вклада всех атомных слоев в полный оже-сигнал каждого из элементов бинарной системы (аналогично работе [4]) и без учета реконструкции поверхности получено соотношение интенсивностей оже-линий Cd и Te.

$$\frac{J_{Cd}}{J_{Te}} = \frac{S_{Cd}^o}{S_{Te}^o} \left[\frac{1 - \exp(-\frac{\alpha}{\lambda_{Te}})}{1 - \exp(-\frac{\alpha}{\lambda_{Cd}})} \right], \text{ где}$$

n_{Cd} и – атомные концентрации элементов;

α – межплоскостное расстояние;

λ – глубина выхода оже-электронов.

Считая атомные концентрации элементов (Cd и Te) в верхнем атомном слое грани (110) равными, значения глубин выхода электронов в соединении

CdTe λ_{Cd} (378 эВ) = 12,8 и λ_{Te} (485 эВ) = 14,6, а межплоскостное расстояние

$\alpha(110) = 2,29$ получаем для грани (110) $\frac{J_{Cd}}{J_{Te}} = \frac{S_{Cd}^o}{S_{Te}^o} \cdot 0,89$. Экспериментальное

определение этого соотношения из спектра даёт величину $1,28 \pm 0,01$. Таким образом, $S_{Cd}^o = (1,43 \pm 0,01)$, $S_{Te}^o = (0,901 \pm 0,005)$. Использование

полученного значения коэффициента элементной чувствительности кадмия для расчета отношений оже-пиков, например, для плоскости (111)В –

$\frac{J_{Cd}}{J_{Te}} = \frac{S_{Cd}^o}{S_{Te}^o} \cdot 0,83$ даёт хорошее соответствие с экспериментом ($1,17 \pm 0,01$) на

очищенной аргоновой бомбардировкой поверхности CdTe (111)В. Согласно

$$[5] \quad S_{Cd}^o = 1,42 S_{Te}^o$$

Основная часть

Для выяснения влияния на состояние поверхности CdTe экспозиции на воздухе снимались соответствующие оже-спектры. Сохранение стехиометрического соотношения кадмия и теллура при появлении оже-пиков углерода (275 эВ) и кислорода (513эВ) свидетельствует о наличии на поверхности адсорбированного углерода и кислорода. Авторы работ [6,7] считают, что кислород в подобном случае присутствует в соединении TeO_2 .

Наши результаты скорее указывают на преимущественную адсорбцию кислорода и оксида углерода. На поверхности образцов теллурида кадмия ориентации (111) в большом количестве присутствует углерод и в меньшем – кислород и хлор.

Видно, что проведенные обработки не обеспечивают требуемой частоты поверхности, оставляя большое количество нежелательных осадков.

В случае химико-механической полировки поверхности заметно определенное нарушение стехиометрии состава, при алмазной полировке наблюдается стехиометрия состава. После механической обработки требуется химическое травление поверхности сторон (111) А и (111) В. Травление осуществлялось в растворе брома (5 % вес.) в изобутаноле в течение 10 минут с последующей промывкой поверхности в изобутаноле и сушкой в горячем изопропанолe.

Травление носит выраженный селективный характер с образованием обогащенного теллуром приповерхностного слоя. Расчет толщины обогащенного теллуром слоя проводился на основе модели экспоненциального ослабления оже-сигнала и в предположении, что теллур на поверхности присутствует в плотноупакованной фазе (по данным рентгеновской дифракции). Толщина этого слоя по нашим данным составляет 10-13 Å на стороне (111)А и 14-17 Å на стороне (111)В.

Эти результаты подтверждаются влиянием ионного травления на элементный состав поверхности, когда в течении нескольких минут нами наблюдалось полное удаление кислорода и углерода и восстановление стехиометрического соотношения кадмия и теллура, и соответствуют оценке толщины обогащенного теллуром слоя по результатам рамановской спектроскопии рассеяния. Сравнение с данными по травлению CdTe в Вг-метаноле показывает, что стехиометрия поверхности после травления в Вг-изобутаноле несколько хуже, хотя количество осадков примерно одинаково. Необходимо отметить крайне низкое содержание кислорода на стороне (111)В. Причем, после экспозиции поверхности на воздухе в течении длительного времени (до суток) содержание кислорода не возрастает. Видно также, что оже-спектры сторон А и В заметно отличаются. Это делает возможным идентификацию по результатам оже-спектрального анализа поверхностей (111)А и (111)В после травления подложки CdTe в Вг-изобутаноле.

Полученные экспериментальные результаты могут быть объяснены на основании следующих положений о механизме травления в Вг – спиртовых растворах. Бром как сильный окислитель взаимодействует с CdTe с образованием соединений $CdBr_2$ и $TeBr_4$, а также с загрязнениями на поверхности. Спирт, помимо роли растворителя брома, ответственен и за растворение этих соединений. Вероятной причиной образования обогащенного теллуром слоя на поверхности является различное время установления равновесия процессов растворения двух типов соединений

брома (в отличие от CdBr_2 соединение TeBr_4 обладает очень слабой растворимостью в спиртах) и возможная сольватация бромидов теллура до чистого теллура. Другим процессом при травлении полярной поверхности ионного полупроводника является адсорбция из раствора, обусловленная силами электростатического взаимодействия. Обнаруженные на поверхности атомы углерода и кислорода, скорее всего, принадлежат метильным и гидроксильным группам, адсорбированным в результате установления координатной связи с атомами поверхности. При этом количество мест адсорбции, занятых теми или другими группами, на грани (111) А и (111) В заметно отличается, что указывает на преобладание кулоновского взаимодействия на границе раздела CdTe – спиртовой раствор.

Таким образом, в результате проведенных исследований:

- определен коэффициент элементной чувствительности кадмия для оже-спектрометра 09ИОС;
- установлено, что травление CdTe в бром-изобутаноле носит селективный характер, образуется обогащенный теллуром поверхностный слой, данным толщина которого составляла 10-13 Å на стороне (111) А и 14-17 Å на стороне (111) В;
- рассмотрены возможные причины наблюдаемых закономерностей травления подложек CdTe в бром-изобутаноле.

Список литературы:

1. Kozhitov, L.V., Kosushkin, V.G., Krapuhin, V.V. Parkhomenko, Yu. Materials Technology micro- and nanotechnology. – М.: MISA. 2007. – 544 p.
2. Atuchin, V.V., Borisov, S.V., Magsrill, S.A., Pervukhina, N.Y. Crystal structure premises to epitaxial contacts for a series of mercury – containing compounds. J. of Crystal Growth, v.318, Issue 1, march 2011. – P.1125-1128.
3. Парамонов, В.В., Новикова, О.В., Косушкин, В.Г. Химическое травление и термообработка структур теллурида кадмияртути // Нелинейный мир. – 2017. – Т. 15. – № 4. – С. 64-68.
4. One the use of the Auger technique for quantitative analysis of overlayers. – Meteo Rossella, Ciccacci Franco, Mariahi Carlo, Ossecini Stebano / Jhin Solid Films. – 1983. – v. 109. – № 2 – P. 159-167.
5. Handbook of Auger Electron Spectroscop. 2-nd ed. Davis J.E., Mac Donald N.C., Paimberg P.W., Riach G.E., and Weber R.E. (Physical Electronics Industries, 1976)

6. Takahashi, M., Uosaki, R., Kita, H. Composition and electronic properties of electrochemically deposited CdTe films. J. Appl. Phys. – 1984. – V. 55. – №10. – P. 3879 - 3881.
7. Ebina, A., Asano, K., Takahashi, T. Surface properties of clean, and with adsorbed oxygen, surfaces of CdTe (110), (111) and of CdSe (0001) studied by electron-energy-loss-spectroscopy and AES. Phys. Rev., B. – 1980. – V. 22. – №4. –P. 1980-1991.

УДК 372.854

**Интеграция предметных умений учащихся по химии
в процессе решения экспериментальных задач**

С.О. Пустовит

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

В статье на примере решения экспериментальной задачи на получение вещества раскрываются особенности интеграции предметных умений учащихся по химии на занятии факультатива. Демонстрируются возможности организации познавательной деятельности обучающихся, обеспечивающие условия для реализации образовательного стандарта.

Ключевые слова: экспериментальная задача, предметные умения, химический эксперимент.

**Formation of school students' ability to solve
creative experimental problems in chemistry**

S.O. Pustovit

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski, Kaluga

The article describes the features of integrating school students' subject skills in chemistry in the elective class by the example of solving an experimental problem for obtaining a substance. The article demonstrates the possibilities of organizing school students' cognitive activity, which provide conditions for implementing the educational standard.

Keywords: experimental task, subject-specific skills of chemical experiment.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) ориентирует подготовку выпускника на

решение познавательных задач различного содержания [2]. Такой подход требует от учащихся комплексного применения знаний и умений. В свою очередь, их интеграции способствует такая организация познавательной деятельности учащихся, при которой у обучающихся формируется готовность решать многокомпонентные задачи прикладного характера.

К задачам, требующим комплексного применения предметных умений по химии, относятся экспериментальные задачи, поскольку их решение предполагает:

- построение и реализацию плана решения задачи (умение выбрать подходящие способы и приёмы решения);
- использование химического языка как одного из средств поиска решения (для планирования и описания полученных результатов применяются умения пользоваться химическим языком);
- выполнение химического эксперимента (реализация экспериментальных умений при выполнении реальных опытов).

Большие возможности в интеграции предметных умений предоставляют занятия факультатива, расширяющие круг объектов изучения, с которыми учащиеся имеют дело. Решение такой задачи далее рассмотрено на примере следующей задачи на получение вещества, предполагающее учёт условий конкретной ситуации и включающей применение расчётов и выполнение эксперимента.

Задача. В химической лаборатории для выполнения эксперимента требуется не менее 15 г фосфата бария, который купить в данный момент нет возможности. Предложите способ его получения и синтезируйте данное вещество в школьном кабинете химии.

Решение данной задачи может быть проведено в течение нескольких занятий факультатива, поскольку включает большое количество этапов:

- поиск способов получения фосфата бария в различных источниках информации;
- отбор способов, которые применяют для получения фосфата бария в химической лаборатории;
- подбор необходимого оборудования и реактивов в школьном кабинете химии, корректирование теоретического решения в соответствии с ними;
- расчёт массы веществ, которые необходимы для получения 15 г фосфата бария (решение расчётной задачи);
- определение минимальной массы воды, в которой можно растворить вещества, необходимые для синтеза данной соли (учёт коэффициента

растворимости исходных веществ в воде), требующее решения расчётной химической задачи;

- синтез и очистка полученного вещества от примесей, предполагающие предварительное планирование учащимися данного эксперимента;
- определение массы полученного вещества-фосфата бария и расчёт массовой доли его выхода, в %;
- вывод о результатах решения экспериментальной задачи.

Остановимся подробнее на каждом из обозначенных этапов.

1. Поиск способов получения фосфата бария в различных источниках информации.

Учащиеся начинают решение задачи с изучения особенностей свойств синтезируемого вещества. Для этого они применяют печатную справочную литературу и электронные источники информации, включая ресурсы интернета.

Фосфат бария ($\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$) представляет собой аморфный порошок белого цвета, практически не растворимый в воде ($\text{ПР} = 10^{-23}$), но заметно растворимый в присутствии хлорида аммония, в уксусной кислоте и хорошо – в растворах сильных кислот. В избытке фосфорной кислоты данная соль образует растворимый в воде дигидрофосфат: $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, который при значительном нагревании разлагается с образованием метафосфата: $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 = \text{Ba}(\text{PO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ [4].

Подходы к получению фосфата бария в промышленности и лаборатории отличаются как исходным сырьём, так и применяемыми реагентами [4]. Выбор реагентов для промышленного синтеза вещества обусловлен необходимостью его массового производства. В лаборатории же выбор способа получения чаще связан с применением наименее вредных, едких, токсичных, малогорючих соединений, из которых можно получить необходимый продукт с минимальным числом стадий и затрат времени.

2. Отбор способов, которые применяют для получения фосфата бария в химической лаборатории.

В соответствии с различными источниками информации, в лаборатории фосфат бария получают методом осаждения из растворов солей бария или гидроксида бария: $3\text{BaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{NaCl}$;

$3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{NH}_3\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ [4].

Учащиеся выбирают данные уравнения химических реакций как возможную основу для решения задачи, что направлено на формирование у

них умений работать с различными источниками информации и критически оценивать сведения из них.

3. Подбор необходимого оборудования и реактивов, корректирование теоретического решения в соответствии с ними.

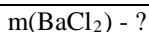
Продолжение поиска решения требует подбора необходимых реактивов. В условиях школьного кабинета химии более вероятным реагентом будет фосфат натрия, а не фосфат аммония. В результате осуществляется связь теории с практическим применением знаний и умений в конкретной ситуации.

4. Определение массы твёрдых реagensов, которые необходимы для получения 15 г вещества (решение расчётной задачи).

Учащиеся подходят к решению расчётной задачи.

Задача. Сколько граммов хлорида бария и фосфата натрия необходимо взять для получения 15 г фосфата бария?

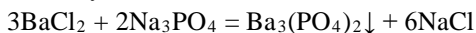
Дано:



Решение:

1. Составляем уравнение химической реакции:

x моль y моль 0,025 моль



3 моль 2 моль 1 моль

2. Рассчитываем количество вещества v

($\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$):

$$v(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 15 \text{ г} : 602 \text{ г/моль} = 0,025 \text{ моль}$$

3. Определяем по уравнению реакции количество вещества исходных веществ.

v (BaCl_2)

$$x = 0,075 \text{ моль}$$

v (Na_3PO_4)

$$y = 0,050 \text{ моль}$$

4. Рассчитываем массы исходных веществ:

$$m(\text{BaCl}_2) = 0,075 \text{ моль} \cdot 208 \text{ г/моль} = 15,6 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,050 \text{ моль} \cdot 164 \text{ г/моль} = 8,2 \text{ г.}$$

Ответ: $m(\text{BaCl}_2) = 15,6 \text{ г}$; $m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 8,2 \text{ г.}$

5. Определение минимальной массы воды, в которой можно растворить вещества, необходимые для синтеза данной соли (учёт коэффициента растворимости исходных веществ в воде).

Далее необходимо рассчитать объём воды, необходимой для полного растворения исходных веществ. Для достижения данной цели учитель совместно с учащимися разбивает её на 2 задачи, результаты решения которых затем сравниваются.

Задача 1. Какой минимальный объём воды необходимо взять, чтобы растворить в ней необходимую массу хлорида бария, необходимого для синтеза 15 г фосфата бария? Какой минимальный объём воды необходимо взять, чтобы растворить в ней необходимую массу фосфата натрия, необходимого для синтеза 15 г фосфата бария?

Задача 2. Рассчитайте, какая масса воды нужна для полного растворения данных солей, если соли представляют собой кристаллогидраты (см. задачу выше).

Решение сформулированных задач требует дополнительных данных – сведений о растворимости солей в воде. Эти данные учащиеся берут из справочной таблицы [3].

Задача 1.

Дано:	Решение:
$m(\text{BaCl}_2) = 15,6 \text{ г}$ $m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 8,2 \text{ г}$ $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$ $*k(\text{BaCl}_2) = 36,2 \text{ г}$ в 100 г воды (при 23°C) $*k(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 23,3 \text{ г}$ в 100 г воды (при 23°C)	1. Рассчитываем массу воды m_1 всего, в которой растворится необходимое количество хлорида бария: $36,2 \text{ г BaCl}_2$ растворяется в 100 мл воды, $15,6 \text{ г BaCl}_2$ – в $x \text{ г}$ воды. $x = 43,1 \text{ г}$ $V(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / \rho(\text{H}_2\text{O})$ $V_1(\text{H}_2\text{O}) = 43,1 \text{ мл}$
$V_1(\text{H}_2\text{O}) - ?$ $V_2(\text{H}_2\text{O}) - ?$	2. Рассчитываем массу воды m_2 всего, в которой растворится необходимое количество фосфата натрия: $23,3 \text{ г Na}_3\text{PO}_4$ растворяется в 100 мл воды, $8,2 \text{ г Na}_3\text{PO}_4$ – в $y \text{ г}$ воды. $y = 35,2 \text{ г}$ $V_2(\text{H}_2\text{O}) = 35,2 \text{ мл}$ Ответ: $V_1(\text{H}_2\text{O}) = 43,1 \text{ мл}$; $V_2(\text{H}_2\text{O}) = 35,2 \text{ мл}$.

*k – коэффициент растворимости вещества, г/100 г воды.

Задача 2.

Дано:	Решение:

$m(\text{BaCl}_2) = 15,6 \text{ г}$ $m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 8,2 \text{ г}$ $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ г/мл}$ $k(\text{BaCl}_2) = 36,2 \text{ г}$ в 100 г воды (при 23°C) $k(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 23,3 \text{ г}$ в 100 г воды (при 23°C)	<p>1. Рассчитываем массовую долю солей в кристаллогидратах:</p> $\omega(\text{BaCl}_2 \text{ в } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 36 \text{ г/моль} : 244 \text{ г/моль} = 0,1475, \text{ или } 14,75\%$ $\omega(\text{Na}_3\text{PO}_4 \text{ в } \text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}) = 216 \text{ г/моль} : 380 \text{ г/моль} = 0,5684, \text{ или } 56,84\%$
$V_1(\text{H}_2\text{O}) - ?$ $V_2(\text{H}_2\text{O}) - ?$	<p>2. Определяем массу солей, которые входят в состав кристаллогидратов:</p> $m(\text{BaCl}_2 \text{ в } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 18,30 \text{ г} - 15,6 \text{ г} = 2,7 \text{ г}$ $m(\text{Na}_3\text{PO}_4 \text{ в } \text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}) = 19,00 \text{ г} - 8,2 \text{ г} = 10,8 \text{ г}$
	<p>3. Определяем массу воды, в которой необходимо растворить кристаллогидраты:</p> $m_1(\text{H}_2\text{O}) = m_{1 \text{ всего}}(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{H}_2\text{O} \text{ в } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ $m_1(\text{H}_2\text{O}) = 43,1 \text{ г} - 2,7 \text{ г} = 40,4 \text{ г}$ $m_2(\text{H}_2\text{O}) = m_{2 \text{ всего}}(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{H}_2\text{O} \text{ в } \text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O})$ $m_2(\text{H}_2\text{O}) = 35,2 \text{ г} - 10,8 \text{ г} = 24,4 \text{ г}$
	<p>4. Определяем объёмы воды, требуемой для получения растворов:</p> $V(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / \rho(\text{H}_2\text{O})$ $V_1(\text{H}_2\text{O}) = 40,4 \text{ мл}; V_2(\text{H}_2\text{O}) = 24,4 \text{ мл}$ Ответ: $V_1(\text{H}_2\text{O}) = 40,4 \text{ мл}; V_2(\text{H}_2\text{O}) = 24,4 \text{ мл}$

6. Выполнение химического эксперимента по химическому синтезу и очистке вещества от примесей.

Подготовка химических посуды и реагентов

1. Реальное выполнение поставленной задачи отличается от теоретического плана, поэтому требует корректирования. Так, в исходных веществах содержатся примеси, химическая реакция не протекает со 100%-м выходом, часть осадка потеряется при его промывке от примесей и останется на фильтре, приликая к нему. Но условию задачи необходимо получить не менее 15 г вещества, которое в дальнейшем нужно для проведения химических опытов с ним. Поэтому необходимо брать, например, 20%-й избыток исходных веществ:

$$m(\text{BaCl}_2) = 15,6 \text{ г} + 15,6 \text{ г} \cdot 0,20 = 18,7 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 8,2 \text{ г} + 8,2 \text{ г} \cdot 0,20 = 9,8 \text{ г}$$

Взвешивают на лабораторных весах рассчитанные массы хлорида бария и фосфата натрия.

2. В химических стаканах растворяют взятые навески соответствующих веществ в необходимых объёмах дистиллированной воды (20%-й избыток воды):

– растворение хлорида бария – $V_1(\text{H}_2\text{O}) = 40,4 \text{ мл} + 40,4 \text{ мл} \cdot 0,20 = 48,5 \text{ мл}$;

– растворение фосфата натрия – $V_2(\text{H}_2\text{O}) = 24,4 \text{ мл} + 24,4 \text{ мл} \cdot 0,20 = 29,3 \text{ мл}$.

Для лучшего растворения веществ растворы нагревают на водяной бане при 70-80° С.

Выполнение химического синтеза

1. Смешивают растворы хлорида бария и фосфата натрия в химическом стакане подходящего объёма ($V = 100\text{-}150 \text{ мл}$): к раствору хлорида бария постепенно приливают, помешивая стеклянной палочкой, раствор фосфата натрия. При этом происходит практически полное осаждение ионов бария, т.к. фосфат бария практически не растворим ($\text{ПР} = 10^{-23}$). Образуется крупнокристаллический осадок, который не будет забивать фильтры в отличие от аморфных осадков $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ [1]. Для ускорения процесса фильтрования его можно проводить при пониженном давлении.

2. Полученный осадок фосфата бария отделяют от раствора фильтрованием на воронке Бюхнера, соединённой с колбой Бунзена. Для фильтрования кристаллического осадка применяют фильтры марки «белая лента» (бумага средней плотности – около $3 \cdot 10^{-9}$) или «синяя лента» (плотные фильтры, диаметр пор – около $1 \cdot 10^{-9} - 2,5 \cdot 10^{-9}$).

3. Непосредственно на воронке Бюхнера при помощи большого количества дистиллированной воды промывают осадок от примесей, которые представляют собой непрореагировавшие исходные вещества и побочные растворимые в воде продукты реакции.

Осадки промывают с целью удаления с их поверхности адсорбированных примесей и исходного раствора, который пропитывает осадок. Небольшую новую порцию дистиллированной воды приливают после того, когда предыдущая стечёт. При этом нельзя делать слишком большой перерыв в добавлении воды, иначе осадок высохнет и растрескается. Тогда промыть его полностью будет затруднительно. После 3-4 промываний новую порцию раствора проверяют, испытывая её путём проведения качественных реакций на ионы-примеси. В случае их обнаружения промывание осадка продолжают, а затем фильтрат вновь исследуют.

4. Осадок помещают на бумагу и сушат при $t = 100^{\circ}\text{C}$.

7. Определение массы полученного вещества и расчёт массовой доли его выходе, в %.

Завершается решение задачи определением массовой доли выхода продукта с учётом 20%-го избытка вещества:

$$m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2)_{\text{теор.}} = m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) + m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot 0,20$$

$$m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2)_{\text{теор.}} = 15 \text{ г} + 15 \text{ г} \cdot 0,20 = 18 \text{ г}.$$

Например, было получено, 16 г $m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2)$, тогда:

Дано:

$$m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 15 \text{ г}$$

$$\eta(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) - ?$$

Решение:

$$\eta(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2)_{\text{практ.}} : m(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2)_{\text{теор.}}$$

теор.

$$\eta(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 16 \text{ г} : 18 \text{ г} = 0,889, \text{ или } 88,9\%.$$

$$\text{Ответ: } \eta(\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2) = 88,9\%.$$

8. Вывод о результатах решения экспериментальной задачи.

В результате решения экспериментальной задачи учащиеся делают вывод о том, что получено 16 г фосфата бария, которого будет достаточно для проведения дальнейших опытов, т.к. по условию задачи для этих целей химической лаборатории требуется не менее 15 г вещества.

Таким образом, выполнение учащимися на занятии факультатива химических задач прикладной направленности предполагает применение комплекса знаний и предметных умений. Это, в свою очередь, необходимо для формирования у учащихся способности к решению задач познавательного характера, что согласуется с требованиями образовательного стандарта к результатам химического образования.

Список литературы:

1. Гравиметрический (весовой) метод анализа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.org/11-32232.html>.
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012, № 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=221120&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.22149846411474905#08989145322189687>.

3. Растворимость веществ в воде при различной температуре от 0 до 100⁰ С (таблица) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infotables.ru/khimiya/169-tablitsa-rastvorimosti-veshchestv-v-vode-s-temperaturoj-ot-0-do-100>.
4. Фосфат бария. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
Калужского государственного
университета имени К.Э. Циолковского

Серия
Естественные и технические науки

2020