

Министерство образования и науки Российской Федерации
Администрация Тамбовской области
Неправительственный экологический фонд имени В. И. Вернадского
Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского»
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

**В. И. ВЕРНАДСКИЙ:
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ**

**V. I. VERNADSKY:
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
OF THE REGIONS**

Материалы Международной научно-практической конференции

Том 1

Научное электронное издание комплексного распространения



Тамбов
Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ»
2016

УДК 504(0.034)

ББК Б1я43+з6я43+У28я43

В11

Редакционная коллегия:

В. А. Грачев – президент и генеральный директор Неправительственного экологического фонда имени В. И. Вернадского, чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., *М. Н. Краснянский* – ректор ФГБОУ ВО «ТГТУ», президент Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», д-р техн. наук, проф. РАН, *Н. В. Молоткова* – первый проректор ФГБОУ ВО «ТГТУ», чл.-корр. РАЕН, д-р пед. наук, проф., *Д. Ю. Муромцев* – проректор по научно-инновационной деятельности ФГБОУ ВО «ТГТУ», д-р техн. наук, проф., *Е. С. Мищенко* – проректор по международной деятельности ФГБОУ ВО «ТГТУ», д-р экон. наук, проф., *В. Ф. Калинин* – вице-президент Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», советник при ректорате ФГБОУ ВО «ТГТУ», д-р техн. наук, проф., *А. В. Козачек* – исполнительный директор Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», доц. кафедры «Природопользование и защита окружающей среды» ФГБОУ ВО «ТГТУ», канд. пед. наук, доцент, *Д. О. Завражин* – начальник отдела научно-технических программ ФГБОУ ВО «ТГТУ», канд. техн. наук, доц.

В11 В. И. Вернадский: устойчивое развитие регионов [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-практической конференции. В 5 т. Т. 1 / под науч. ред. В. А. Грачева, М. Н. Краснянского, Н. В. Молотковой и др. ; отв. ред. А. В. Козачек ; Междунар. науч.-практ. конф., 7 – 9 июня 2016 г., г. Тамбов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования : ПК не ниже класса Pentium II ; CD-ROM-дисковод. – 00,0 Mb ; RAM ; Windows 95/98/XP ; мышь. – Загл. с экрана. – 100 шт.

ISBN 978-5-8265-1633-1; ISBN 978-5-8265-1634-8

Отражены результаты научных разработок ученых в области устойчивого развития регионов.

В первый том сборника вошли научные работы, посвященные вопросам наследия В. И. Вернадского и его деятельности, современным информационным технологиям в системах экологического мониторинга, автоматизации и управления, проблемам и инновациям в свете формирования экологической ответственности общества и бизнеса, экологической культуры, образования и воспитания.

Предназначены для ученых и преподавателей, а также всех интересующихся вопросами устойчивого регионального развития.

УДК 504(0.034)

ББК Б1я43+з6я43+У28я43

Подготовлены по материалам, предоставленным в электронном варианте, и сохраняют авторскую редакцию.

Оргкомитет, Программный комитет, Секретариат конференции и редакция ответственности за содержание предоставленных авторами материалов не несут.

ISBN 978-5-8265-1634-8 (т. 1)

ISBN 978-5-8265-1633-1

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное слово Главы администрации Тамбовской области А. В. Никитина . . .	7
Приветственное слово начальника управления по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области Н. П. Петровой	8
Приветственное слово ректора ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», президента Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» М. Н. Краснянского	12
Приветственное слово ректора ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», вице-президента Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» В. А. Бабушкина	15
Пленарные доклады	17
<i>Анжелю Мусайо</i> Научные взгляды Вернадского, определяющие развитие совместных экологических проектов	17
<i>Магнус Егер</i> Возобновляемая энергия в Германии – проблемы и преимущества эффективного электроснабжения	20
<i>Нагорнов С. А., Зазуля А. Н., Калинин В. Ф.</i> Перспективы развития сельскохозяйственной энергетики и проблемы сохранения экологического равновесия в биосфере	29
<i>Чернышов Е. М., Потамошнев Н. Д., Монастырев П. В., Ярцев В. П.</i> Строительно-технологическая утилизация техногенных отходов как комплексная системная проблема	38
<i>Сазонов Э. В., Леденев В. И., Леденева Г. Л.</i> Экологические проблемы современного градостроительства	59
<i>Бондаренко А. В., Погодаев А. К., Володин И. М.</i> Адсорбционные свойства глин, способы их регулирования и использование в природоохранных технологиях . . .	66
<i>Башта А. И., Дубинянский Ю. М., Шостка В. И., Шостка Н. В., Смирнов В. О.</i> Проблемы современного образования в контексте ноосферной научно-образовательной парадигмы В. И. Вернадского	74
<i>Завражнов А. И., Бобрович Л. В.</i> Воплощение идей В. И. Вернадского в подготовке аграрных специалистов	81
<i>Симбирских Е. С., Шеманева Г. Н.</i> Региональная система экологического образования для устойчивого развития Тамбовской области	86
<i>Тетюхин И. Н., Козачек А. В.</i> Организация В. И. Вернадским помощи голодающим крестьянам Тамбовской губернии	89

Современные информационные технологии в системах экологического мониторинга, автоматизации и управления	98
<i>Краснянский М. Н., Дедов Д. Л., Архипов А. Е., Сиухин А. А.</i> Разработка интерактивного тренажерного комплекса для обучения персонала промышленных объектов с использованием UNITY 3D	98
<i>Аникьев А. А., Завражнов А. И., Аникьева Э. Н., Бобрович Л. В.</i> Компьютерные технологии обработки массивов данных при анализе фенотипа ягодных культур . . .	103
<i>Обухов А. Д., Краснянский М. Н., Карпушкин С. В.</i> Структурный синтез системы управления электронным документооборотом научно-образовательного учреждения	109
<i>Гончарова О. А.</i> Сокращение вредных выбросов в атмосферу за счет оптимизации маршрутов доставки грузов	114
<i>Большаков Н. А.</i> Использование ГИС-технологий в системах экологического мониторинга	119
<i>Карпушкин С. В., Корнилов К. С., Булгаков Д. В.</i> Система поддержки принятия решений при проектировании вулканизационных гидравлических прессов	123
<i>Коломкин П. А., Чернышов Н. Г., Баранов Н. С., Рязанов А. С.</i> Обеспечение энергоэффективного дистанционного управления объектом с использованием современных средств телекоммуникаций	128
<i>Коновалова К. Н., Фролова Т. А.</i> Информационные технологии и медицинские роботизированные системы	132
<i>Малыгин Е. Н., Карпушкин С. В.</i> Принципы автоматизированного проектирования технических систем	138
<i>Малявко О. И., Елагин М. С., Орешкин А. С.</i> Автоматизация механических расчетов валов технологического оборудования	142
<i>Мещерякова О. В., Шишин Д. И., Мещеряков В. Н.</i> Применение нейронных сетей в промышленных установках	145
<i>Мокрозуб В. Г., Храмцова Н. В., Никонова Н. А.</i> Графическое представление онтологии выбора технологического оборудования	147
<i>Немтинов В. А., Мокрозуб А. В., Ерохина И. Н.</i> Автоматизированный расчет заготовок днищ емкостных аппаратов	151
<i>Мокрозуб А. В., Храмцова Н. В., Елагин М. С.</i> Расчет оптимальных размеров емкостных аппаратов в системе MathCad	155
<i>Немтинова Ю. В., Борисенко А. Б., Немтинов К. В.</i> Применение ГИС-технологий для моделирования полей концентраций элементов в грунтовых водах	159

<i>Орешкин А. С., Ерохина И. Н., Малявко О. И.</i> Выбор уплотнительных устройств технологического оборудования	165
<i>Пеливан М. А., Яковлев А. В.</i> Программный комплекс электронного полигона	168
<i>Сергеев В. С.</i> Проектирование установки сварки трением изделий из армлена . . .	173
<i>Стрыгина Е. В.</i> Методы повышения информационных возможностей ультразвуковых диагностических систем	177
<i>Фролова М. С., Фролов С. В., Толстухин И. А.</i> Разработка роботизированных станций для автоматизации лабораторных процессов	181
<i>Храмцова Н. В., Мокрозуб А. В., Немтинов В. А.</i> Структура базы данных планирования выпуска готовой продукции и составления графиков ремонтов оборудования	185
<i>Храмцова Н. В., Мокрозуб А. В., Немтинова К. И.</i> Функциональные диаграммы составления месячных и годовых планов ремонта оборудования	189
<i>Чернышов Н. Г.</i> Информационные технологии в решении задач энергосберегающего управления	193
<i>Швецов Я. А.</i> Основные проблемы информационной поддержки принятия решений в процессе управления трейдинговой инвестиционной деятельностью	197
<i>Рязанов А. С., Чернышов Н. Г., Коломкин П. А., Баранов Н. С.</i> Система энергосберегающего управления на базе современного микропроцессорного контроллера . . .	202
Проблемы и инновации в свете формирования экологической ответственности общества и бизнеса, экологическая культура, образование и воспитание	205
<i>Буц Н. В., Емельянова Н. С.</i> Современное образовательное пространство: ноосфера и ее значение в научной картине мира	205
<i>Молоткова Н. В., Егоров А. А.</i> Профориентационная работа в региональной системе непрерывного инженерно-экологического образования	210
<i>Буркова Е. А.</i> Проблемы формирования экологической культуры населения промышленных городов	214
<i>Молоткова Н. В., Ракитина Е. А., Попов А. И.</i> Методическое сопровождение формирования духовно-нравственных основ инженерной природоохранной деятельности	218
<i>Мищенко Е. С., Лукьяненко М. С., Истомин М. А.</i> Конкурс предпринимательских идей как инструмент повышения качества высшего образования и качества жизни	222
<i>Пучков Н. П.</i> Математическое мышление в системе ноосферного мышления	226

<i>Косов Р. В.</i> Концепция глобального гражданского общества в контексте проблемы устойчивого развития современной цивилизации	230
<i>Красильников В. Е.</i> Роль электронной образовательной среды университета в формировании экологической культуры студентов технических вузов	235
<i>Краснова А. В., Козачек А. С.</i> Организация профессионального становления студента-эколога на основе личностного подхода	241
<i>Анкудимова И. А.</i> Педагогическая модель электронного учебно-методического комплекса по химии	244
<i>Пачина Н. Н., Мактамкулова Г. А., Бунькова И. П., Разомазова А. Л.</i> Повышение качества экологического образования средствами технологии обнаружения заимствований	248
<i>Попова Н. Ю.</i> Социальная реклама как механизм формирования экологической культуры	251
<i>Тормасин С. И.</i> Механизм системного формирования интегрированных творческих компетенций в процессе экологического образования	255
<i>Бурлакова Е. В., Качалова С. М.</i> Когнитивное воздействие социальной рекламы на изменение экологического сознания молодежи	260
<i>Козачек А. В.</i> Роль инженерно-экологического образования в создании региональной территории устойчивого развития	265
<i>Балакова В. М., Хазанова Д. Л.</i> Коммуникационная среда высшего учебного заведения как фактор его эффективного функционирования	270
<i>Коробова И. Л., Аль Амери Али Назар</i> Автоматизированная система решения проблемы компьютерной аддикции у детей	274
<i>Исаева О. В.</i> Научно-исследовательская работа как один из аспектов формирования экологической культуры при изучении дисциплины «Физика»	278

ПРИВЕТСТВЕННЫЕ СЛОВА

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО АЛЕКСАНДРА ВАЛЕРЬЕВИЧА НИКИТИНА

Главы администрации Тамбовской области

5 июня – профессиональный праздник День Эколога

Уважаемые друзья!

Ежегодно 5 июня во всем мире отмечается День защиты окружающей среды. Сохранение экологического равновесия на планете – это проблема, стоящая перед всем мировым сообществом, от ее решения зависит само выживание человечества. Уже десятый год в Российской Федерации эта дата отмечается как профессиональный праздник – День эколога.

Защита окружающей среды, переход к «зеленой» экономике являются одним из приоритетных направлений российской государственной политики и стратегии социально-экономического развития Тамбовской области. Экологическая безопасность и благополучие – залог инвестиционной и туристической привлекательности региона, а также конкурентоспособности производимой на его территории продукции.

В Тамбовской области успешно реализуются перспективные природоохранные проекты по снижению негативного воздействия на окружающую среду, экологической реабилитации водных объектов, развитию системы особо охраняемых природных территорий, экологическому просвещению и воспитанию.

Над решением этих задач специалисты-экологи трудятся и в управленческих природоохранных структурах области, определяя и реализуя региональную экологическую политику, и на предприятиях, внедряя новейшие ресурсосберегающие технологии, и в учебных заведениях и учреждениях дополнительного образования, обучая и воспитывая новые поколения сограждан с высоким уровнем экологического сознания.

Уважаемые друзья, ваш труд направлен на благородную цель сохранения для будущих поколений неповторимого природного наследия России.

Желаю вам крепкого здоровья, успехов в труде, творческих достижений, счастья, мира и благополучия!

*Глава администрации Тамбовской области, доктор экономических наук,
профессор Никитин Александр Валерьевич*

**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
НАДЕЖДЫ ПЕТРОВНЫ ПЕТРОВОЙ**

*начальника управления по охране окружающей среды
и природопользованию Тамбовской области*

**Экологическая политика как фактор
устойчивого развития Тамбовской области**

Уважаемые коллеги!

В основе концепции устойчивого развития цивилизации, провозглашенной в Рио почти 25 лет назад, лежат мысли великого русского ученого академика Владимира Ивановича Вернадского о единстве и взаимосвязи человека и природы. «Человечество далее не может стихийно строить свою историю, а должно согласовывать ее с законами биосферы, от которой человек неотделим», – писал классик мировой науки.

Специфика перехода России к устойчивому развитию определяется разнообразием ее регионов. Поэтому для нашей страны нужна не только общегосударственная стратегия, но и стратегические, программные документы на региональном уровне.

В Тамбовской области ведется работа в этом направлении, а наследие Вернадского, жизнь и деятельность которого тесно связана с тамбовской землей, служит для нас идейной основой.

В области разработаны и реализуются Стратегия социально-экономического развития региона, План действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации в Тамбовской области на период до 2030 года. Основные принципы, заложенные в них, – развивая экономику сохранять окружающую среду, улучшать условия жизни людей. По сути, это и есть основные принципы устойчивого развития.

Региональная экологическая политика реализуется через мероприятия государственной программы «Охрана окружающей среды воспроизводство и использование природных ресурсов Тамбовской области на период до 2020 годы».

Тамбовщина демонстрирует устойчивый экономический подъем. По итогам 2015 года темп роста промышленного производства составил более 104%, сельского хозяйства – более 110%. Применение программно-целевого метода позволяет на фоне роста производства сдерживать негативное воздействие на окружающую среду.

Объем финансирования природоохранных мероприятий, увеличился за последние годы в 20 раз и достиг в прошлом году 1,3 млрд. р. из всех источников финансирования, столько же составляют текущие затраты предприятий области на охрану окружающей среды.

За счет модернизации действующих предприятий, реализации инвестиционных проектов, внедрения нового эффективного природоохранного оборудования за последние 10 лет удалось в 8 раз снизить удельные выбросы в атмосферный воздух, почти в два раза сократить водопотребление и водоотведение, в 5 раз увеличить объем использованных отходов. По итогам 2015 года более 70 процентов образовавшихся в области отходов производства перерабатывается и используется.

Тамбовская область благоприятна для проживания и выращивания экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Уже три года область входит в число лидеров

по эколого-энергетической эффективности рейтинга экологического развития Всероссийской общественной организации «Зеленый патруль».

Работа ведется по всем направлениям природоохранной деятельности. Остановлюсь лишь на нескольких из них. Одним из наиболее приоритетных в нашей области направлений работы, как и во всей стране, является развитие системы обращения с отходами. Как утверждал В. И. Вернадский, «...ни один биологический вид не сможет выжить в созданных им отходах». Их количество необходимо минимизировать, вовлекать в повторное использование, перерабатывать во вторичную продукцию, не допускать загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.

В работе по совершенствованию системы обращения с отходами в Тамбовской области активно используется частно-государственное партнерство. На внебюджетные источники приходится до двух третей от общего объема средств, направляемых на финансирование природоохранных мероприятий. С их участием в области полностью решена проблема переработки отходов спиртового производства, 86% отходов сахарной промышленности перерабатывается в товарную продукцию. Одновременно проводятся мероприятия, направленные на ликвидацию ранее накопленного экологического ущерба, а также обезвреживание токсичных отходов. С территории области вывезено на обезвреживание свыше 200 тонн непригодных пестицидов и агрохимикатов из 14 районов области.

В прошлом году введен в эксплуатацию комплекс по утилизации медицинских отходов классов опасности «Б» и «В». Решаются вопросы организации сбора ртутьсодержащих отходов от учреждений и населения.

Первые пункты их сбора от населения созданы в Тамбове и Тамбовском районе. В ближайшей перспективе система сбора охватит все районы области. В 2016 году вступают в силу принятые ранее изменения в федеральный закон «Об отходах производства и потребления». Они требуют пересмотра подходов и имеющейся нормативно-правовой базы во всех регионах страны. Те технологические решения, которые 10 лет назад были передовыми, например, сортировка отходов на полигоне, сегодня устарели, так как дают низкий процент переработки.

В Тамбовской области ведется разработка новой территориальной схемы обращения с отходами. Планируется создать эффективную систему обращения с твердыми коммунальными отходами, которая позволит максимально поднять процент переработки ТКО, сократить объем захоронения отходов, при сохранении действующей тарифной политики. В сентябре мы должны утвердить территориальную схему и приступить к ее реализации.

Уважаемые коллеги! Формирование долгосрочных прогнозов развития региона невозможно без тщательной оценки имеющихся природных ресурсов и бережного к ним отношения. Владимир Иванович Вернадский впервые провел геологические исследования на территории Тамбовской губернии, описал полезные ископаемые, предсказал открытие месторождения титан цирконевых песков. И сегодня, развитие минерально-сырьевой базы, – важнейшая задача социально-экономического развития региона.

В настоящее время в области выявлено и разведано порядка 600 месторождений, участков и перспективных площадей различных твердых полезных ископаемых. В области разведаны месторождения титаноциркониевых песков; фосфоритов; трепелов и опок; песков формовочных и строительных; карбонатных пород строительных;

минеральных красок; глин и суглинков торфа; сапропеля; пресных и минеральных подземных вод.

Масштабы Центрального месторождения определены экспертизой геологической информации, как очень крупные и занимающие по запасам рутила 3 место в мире, а по содержанию рутила в исходных песках 5 место. Основной товарной продукцией месторождения являются: ильменитовый рутиловый, циркониевый, глауконитовый концентраты, фосфоритная мука. Первые четыре концентрата – импортозамещающая продукция, поставляется в настоящее время в Россию из других стран. Фосмука составит достойную конкуренцию ввозимым в область фосфорным удобрениям и найдет широкое применение в сельском хозяйстве Центрально-Черноземного региона России.

Эффективное освоение всего этого природного богатства области – наша стратегическая цель. В соответствии с государственной программой в области реализован комплекс мер по добыче полезных ископаемых, усилению государственного надзора за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр.

В результате принятых мер индекс промышленного производства по добыче полезных ископаемых за 2015 год составил свыше 108 % к предыдущему году.

При этом использование общераспространенных полезных ископаемых для нужд экономики области явно недостаточно. Особенно это справедливо для сектора строительных материалов, дорожного строительства. В планах области – разработка новых технологий дорожного строительства с использованием местных полезных ископаемых, что позволит значительно сократить стоимость километра нового дорожного покрытия.

Уважаемые коллеги! Решение вопросов охраны окружающей среды невозможно без сохранения и восстановления природных экосистем. Сохранение биоразнообразия, развитие сети особо охраняемых территорий, ведение Красной книги области входят в основные направления природоохранной работы. В области функционирует 114 особо охраняемых природных территорий. Они представлены государственным заповедником «Воронинский», 4 заказниками, 100 памятниками природы, 9 охраняемыми «зелеными» зонами вокруг районных центров. В настоящее время площадь особо охраняемых природных территорий составляет 5,7 % от всей территории области. «Схемой развития и размещения ООПТ в Тамбовской области» предполагается к 2020 году довести их площадь до оптимального минимума в 7,4%.

Проводимая на этих территориях работа положительно сказывается на состоянии охраняемой флоры и фауны. По итогам наблюдений за пятилетний период численность некоторых представителей фауны удвоилась, а по некоторым видам даже утроилась. Только за 2015 год по данным учетов барсука, серого журавля, околотовтных млекопитающих (бобр, ондатра, выхухоль) отмечено увеличение численности животных на 10-15 %.

В области на постоянной основе ведется научная работа по изучению животного и растительного мира. В этом году планируется закончить исследования, подготовить рукопись и макет Красной книги области (раздел растения) для последующего издания.

Определяющим фактором устойчивого развития является не только решение социально-экономических или экологических проблем общества, но и развитие общественного сознания – морали и культуры. «Человек есть мера всех вещей», – говорил В. И. Вернадский.

Развитие личности, ее творческое, производительное начало, продолжительность и качество жизни – вот та высшая цель устойчивого развития, к которой сегодня необходимо стремиться.

В Тамбовской области исторически сложились уникальные условия для формирования научной, образовательной, идеологической базы для широкого взаимодействия в деле защиты окружающей среды, научной и образовательной деятельности в этой сфере.

Тамбовскими учеными создана региональная школа Вернадоведения. Несколько вузов образовали Ассоциацию объединенный университет имени В. И. Вернадского.

Специалистов-экологов выпускают Тамбовский государственный технический университет и Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина, Мичуринский аграрный университет. В Тамбовском и Петровском районах в тесном взаимодействии с Мичуринским аграрным университетом работают общеобразовательные учебные заведения агроэкологического профиля. В области развита сеть учреждения дополнительного образования экологической направленности.

Ежегодно проходят десятки экологических мероприятий и акций. Дни защиты от экологической опасности каждый год объединяют тысячи участников. В числе массовых акций можно назвать «Час Земли», «Лес Победы», Марш парков», «Всемирный день вторичной переработки», операции «Чистый воздух» и «Зеленый Дым», субботники «Зеленая весна», «Зеленая Россия», «Вода России». Только Всероссийский субботник «Нашим рекам и озерам – чистые берега, проводившийся в 2015 году во всех районах области собрал около 100 тысяч участников.

Субботник признан организаторами одним из самых массовых в ЦФО.

Подобные мероприятия имеют большое воспитательное значение. Они способствуют формированию нового поколения с новым уровнем экологического ноосферного сознания, которому продолжать развивать и воплощать в жизнь принципы устойчивого развития.

В заключение хотелось бы отметить, что В. И. Вернадский – не только достояние истории Тамбовщины, это сегодняшний и завтрашний день ее экономического развития, просвещения, науки и культуры.

2017 год объявлен Президентом России Годом экологии и особо охраняемых природных территорий. Считаю, что идейной базой для проведения мероприятий этого года также должны стать принципы устойчивого развития и ноосферного мышления.

Хотелось бы поблагодарить всех, кто откликнулся на приглашение и принял участие в конференции, и разрешите поздравить Вас с прошедшим накануне профессионального праздника – Днем эколога.

*Начальник управления по охране окружающей среды и
природопользованию Тамбовской области, Заслуженный эколог
Российской Федерации, кандидат технических наук
Петрова Надежда Петровна*

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО МИХАИЛА НИКОЛАЕВИЧА КРАСНЯНСКОГО

*ректора ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
президента Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского»*

Уважаемые участники и гости Международной научно-практической конференции «Владимир Иванович Вернадский: Устойчивое развитие регионов»!

Позвольте приветствовать вас в стенах Тамбовского государственного технического университета.

Уже стало доброй традицией, проводить на Тамбовщине научно-практические мероприятия с именем выдающегося ученого современности Владимира Ивановича Вернадского. Сегодняшнее – приурочено к Всемирному дню охраны окружающей среды и Дню эколога России. От окружающей среды зависит здоровье людей, экономическое процветание, качество жизни.

Выступая на Деловом Саммите Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (ноябрь 2000 года) Президент Российской Федерации Владимир Путин произнес: *«Еще наш соотечественник Владимир Вернадский в начале двадцатого века создал учение об объединяющем человечество пространстве – ноосфере. В нем сочетаются интересы стран и народов, природы, общества, научное знание и государственная политика. Именно на фундаменте этого учения фактически строится сегодня концепция устойчивого развития».*

Сегодня в этом зале присутствуют представители городов России: Москвы и Подмосковья, Тамбова, Мичуринска, Воронежа, Липецка, Саратова, Симферополя, Краснодар, Уфы, Оренбурга, Казани, Белгорода, Брянска, Челябинска, Волгограда, Курска, Смоленска, стран ближнего и дальнего зарубежья: Италии, Германии, Франции, Танзании, Казахстана.

Для участия в конференции представлено около 300 докладов. Среди участников конференции четыре члена государственных академий России, крупные ученые и практики.

Принимающий вуз – Тамбовский государственный технический университет сегодня – это многоуровневый образовательно-научный комплекс, в котором структура деятельности и ориентиры развития соответствуют программам, значимым для государства. Направления деятельности вуза напрямую соотнесены с приоритетами социально-экономического и научно-технического развития региона, отвечают потребностям в качественных образовательных услугах и нацелены на достижение устойчивой конкурентной позиции сегодняшних и завтрашних наших студентов на рынке труда.

Сегодня говорить о позиционировании Тамбовского государственного технического университета только как о региональном вузе уже недостаточно. Ситуация интенсивного развития науки, техники, производства, расширения спектра социальных задач, глобализации экономики и открытости мировой системы образования ставит перед современным техническим университетом задачу устойчивого позиционирования в мировом пространстве. В этой связи интеграция потенциала и усилий с деловыми партне-

рами (образовательными и научными организациями, предприятиями, общественными структурами) дает возможность получить более весомый и интересный результат.

Опыт межвузовского взаимодействия подтолкнул руководство университета к идее создания Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», которая была образована в 2004 году на основе совместного решения Тамбовского государственного технического университета и Мичуринского государственного аграрного университета.

Выбор имени академика В. И. Вернадского для Ассоциации был не случаен.

Деятельность великого русского ученого всегда была тесно связана с нашим регионом. Кроме того, еще в начале XX века В. И. Вернадский обратил внимание на мощное воздействие человека на окружающую среду и определил приоритетность стремления усилий человечества к разумному управлению живой оболочкой планеты, *к устойчивому развитию*. Это новое понятие академик Вернадский сформулировал в 1944 году, но слова его и сейчас актуальны.

Ассоциация участвует в организации различных международных и всероссийских конференций. Восемь лет назад была проведена первая крупная научно-практическая конференция «Международное образование, ноосферология и устойчивое развитие». С тех пор эта конференция проходит практически ежегодно.

Через организацию совместных научных конференций, проведение учебно-методических семинаров, мастер-классов и круглых столов Ассоциация активно содействует обеспечению научной работы и образовательной деятельности Дома-музея В. И. Вернадского в Тамбовской области.

В 2013 году прошел цикл мероприятий, посвященных празднованию 150-летия со дня рождения В. И. Вернадского. В 2014 году при активном участии вузов-членов Ассоциации был открыт памятник великому ученому в Тамбове.

Создан журнал «Вопросы современной науки и практики. Объединенный университет имени В. И. Вернадского», который уже через два года после появления вошел в перечень ВАК России, а в декабре 2015 года был утвержден и в новом перечне ведущих рецензируемых изданий. В настоящее время ведется активная работа по включению журнала в международные наукометрические базы.

Можно сказать, что за свой период существования Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» уже состоялась как комплекс сетевого научного, методического и социального взаимодействия. Есть все предпосылки и ресурсы ее выхода на новый уровень развития.

В плане международной научной деятельности технический университет развивает партнерские отношения с различными международными организациями. Ученые Тамбовского государственного технического университета только за последнее время принимали участие в более чем 230 различных научных, научно-технических мероприятиях (конгрессах, симпозиумах, конференциях). Среди них международные конференции по энергосбережению и энергоэффективности (Австрия, Вена); «International Scientific Events» (Болгария, Албена); BIONATURE – 2015 (Германия, Франкфурт-на-Майне); EXPO SGEM – 2015 (Германия, Мюнхен); Европейский конгресс по химической инже-

нерии ЕССЕ – 10 (Италия, Милан); Всемирный конгресс по фотонике (Испания, Аликанте) и др. Только в 2015 – 2016 гг. зарубежом побывало свыше 80 преподавателей и сотрудников университета.

С позиций международного участия в качестве примера можно отметить совсем недавно поддержанный на конкурсе «ERA.Net RUS Plus» проект «Разработка технологии и экспериментальных образцов оборудования для низкотемпературного пиролиза биомассы и технологии сжигания биомассы в пульсирующем кипящем слое». Конкурс был объявлен в рамках программы «Горизонт 2020» – крупнейшей в истории Европейского Союза программы по исследованиям и инновациям с бюджетом около 80 миллиардов евро, призванной способствовать увеличению числа инновационных технологий, открытий и перспективных разработок путем продвижения идей из научных лабораторий на рынок.

В апреле этого года состоялся очередной визит делегации Тамбовского государственного технического университета в университет г. Генуя (Италия). На протяжении 14 лет этот университет является одним из значимых партнеров ТГТУ. За время сотрудничества реализовано 6 совместных проектов, тематика которых включает такие актуальные вопросы, как стратегическое планирование и управление в университете, экологическая политика и право в российских университетах, технологии управления водными ресурсами и другие. Мы рады приветствовать участников конференции ученых этого прекрасного университета города Генуя.

Также мы приветствуем представителей Министерства экономики и промышленности Франции, ученых Восточно-Баварского технического института из Германии, Государственного университета г. Додомы из Танзании, Западно-казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана.

Сегодня в партнерстве с зарубежными вузами ТГТУ разрабатывает магистерские программы по инновационным технологиям в сфере энергосбережения и экологического контроля, энергоэффективного строительства, мехатронике и робототехнике. Все названные и многие другие направления представляют интерес и для вузов-членов Ассоциации, значит в перспективе – развитие данной тематики на основе вовлечения наших ассоциативных партнеров в консорциумы по их реализации.

Желаю участникам конференции плодотворных контактов, успешного осуществления планов, удачи во всех ваших начинаниях!

*Ректор ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
президент Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского»,
д-р техн. наук, проф. РАН Краснянский Михаил Николаевич*

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

ВАДИМА АНАТОЛЬЕВИЧА БАБУШКИНА,

*ректора ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
вице-президента Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского»*

Добрый день!

Уважаемые коллеги, участники конференции.

Поздравляю Вас с открытием конференции, посвященной имени всемирно известного ученого, исследователя, общественного деятеля, нашего земляка Владимира Ивановича Вернадского.

На протяжении многих лет на Тамбовщине в честь нашего великого ученого проводятся конференции разного уровня, начиная от Юношеских чтений и заканчивая Международными форумами.

И это не просто традиция.

Это знак солидарности, которую проявляют ученые в поддержке и пропаганде учения этого гениального человека.

Это дань исследователю, опередившему время и по сути обозначившему всем последующим поколениям законы разумного существования с природой.

Это еще одна возможность в кругу единомышленников обозначить и обсудить проблемы устойчивого развития человечества, мира, страны, региона, перелистать историю жизни великого ученого и нашего края, встретиться с интересными людьми, поспорить, обсудить новые творческие идеи и проекты.

Научное наследие Владимира Ивановича разносторонне, и это позволяет встретиться на дискуссионной площадке и гуманитариям: философам, педагогам, историкам, экономистам, и естественникам: биологам, химикам, экологам, геологам, и конечно же, аграриям: инженерам, технологам, агрономам, животноводам. Посмотреть на многие проблемы глобально, с позиции устойчивости мироздания, устойчивости цивилизации и жизни на земле. Эти проблемы как нельзя актуальны сейчас, в сложившейся политической и экономической ситуации в Море, вокруг России.

Таким образом, сегодня, здесь в ходе дискуссии могут быть затронуты очень серьезные вопросы, от которых возможно будет зависеть будущее всего человечества, России, а уж нашего региона, наше будущее – точно.

Мы все свидетели гениального пророчества Владимира Ивановича, о могуществе разума на Земле, о влиянии деятельности каждого человека на состояние биосферы.

И сегодня под руководством нашего губернатора мы должны и готовы обозначить экологическую стратегию устойчивого развития Тамбовской области, ее роли в импортозамещении и продовольственной безопасности страны.

Развитие Тамбовщины невозможно без качественного скачка аграрной науки и образования, создания эффективных региональных систем внедрения передовых экологически безопасных, ресурсосберегающих научных разработок в производство, комплексного устойчивого развития сельских территорий.

Важную роль в научно-образовательном обеспечении данного процесса играет Мичуринский государственный аграрный университет как *университет нового типа «Комплексного развития сельских территорий»*, тесно взаимодействующий с сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями Тамбовской области, научными институтами РАН, профессиональными и общеобразовательными организациями сельских муниципалитетов региона в реализации инновационных «разумных» подходов к экономике, социальной и общественной сфере села, системе подготовки кадров.

Формирующаяся на основе кластерного подхода модель нового университета комплексного развития сельских территорий позволит стать генератором нового *ноосферного* знания, нужного и востребованного агропромышленным комплексом региона, направленного на разработку технологий и устройств, решающих проблемы продовольственного импортозамещения и обеспечения здорового питания населения для региональной и российской экономики, обеспечивающих выход на мировые рынки с конкурентоспособной продукцией АПК.

К таким технологиям относятся: технологии интенсивного ресурсосберегающего земледелия; создания новых сортов и гибридов плодовых, ягодных и овощных растений; интенсивного и адаптивного садоводства (овощеводство, плодоводство, ягодоводство, виноградарство); глубокой переработки, производства и хранения продуктов здорового питания; механизации и энергосбережения; управления экологическим качеством продукции; эффективной организации экологически безопасного производства; устойчивого развития человеческого капитала, социального и культурного развития сельских территорий.

На основе недавно прошедших встреч ректоров вузов ЦФО, мы уже можем говорить о формировании модели *мультиуниверситетской корпорации ЦФО* в сфере здорового питания, способной обеспечить в России прорыв к новому технологическому и социокультурному укладу АПК, основу которого составляют ресурсосберегающие интенсивные технологии АПК, новые источники энергии в АПК, новые материалы, биофотоника, инженерия знаний, управление диверсифицированными структурами, зеленая экономика и образование для устойчивого развития сельских территорий.

Я уверен, что сегодняшняя конференция, только подтвердит реальность обозначенных задач и проектов.

Я благодарен всем присутствующим, особенно нашим зарубежным гостям и ученым других регионов за искреннюю любовь и приверженность учению Владимира Ивановича Вернадского, за то, что нашли возможность еще раз почтить память великого ученого своим участием в конференции.

Искренне желаю всем интересных дискуссий и плодотворной работы!

*Ректор ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
вице-президент Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского»,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Бабушкин Вадим Анатольевич*

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 204
ББК Е081.1+Б1

Angelo Musaio
University of Genova
(Genova, Italy)

THE SCIENTIFIC VIEWS OF VERNADSKY REFERRED TO THE DEVELOPMENT OF JOINT ENVIRONMENTAL PROJECTS

Анжело Мусайо
Университет Генуи
(Генуя, Италия)

НАУЧНЫЕ ВЗГЛЯДЫ ВЕРНАДСКОГО, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАЗВИТИЕ СОВМЕСТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Abstract. The article considers paradigms of scientific and educational development through scientific views of V. I. Vernadsky. It describes the impact of Vernadsky's ideas and innovations to the development of cooperation between Russian and European Union Universities in the framework of joint projects dealing with all the different aspects of environmental issues.

Keywords: global ecology, V. I. Vernadsky, biosphere, noosphere, innovations, joint projects.

Аннотация. В статье рассматриваются парадигмы научного и образовательного развития через призму научных взглядов В. И. Вернадского. Рассматривается вклад идей и инноваций Вернадского в развитие сотрудничества между российскими и европейскими университетами в рамках совместных экологических проектов.

Ключевые слова: глобальная экология, В. И. Вернадский, биосфера, ноосфера, инновации, совместные проекты.

In accordance with the perceiving of the Western Europe academic community, Vladimir Ivanovich Vernadsky (1863 – 1945) was a scientist, originator of the modern theory of the Biosphere and the Noosphere, who promoted a scientific revolution and introduced a new paradigm of life studies. The importance of Vernadsky discoveries must be recognized as a new epistemological and scientific revolution. His planetary vision of life has opened the road to holistic sciences and to Gaia hypothesis. This is the concept called now «global ecology», and handled by current Gaia followers.

Vernadsky has generated a deep innovation in a field of research that is a true «paradigm shift» in sciences as described in Thomas Kuhn's vision of scientific revolution in humankind progress and his “Structure of Scientific Revolution”.

The heritage of the Vernadsky thought has been duly considered in these years of cooperation between Russian and European Union Universities in the framework of joint projects dealing with all the different aspects of environmental issues: juridical, policy and strictly technological ones.

This short speech is aimed at giving evidence of the outcomes and outputs achieved by some joint projects carried out along these years:

- The FRELP project dealing with “Environmental Law and Policy in Russian Universities, from September 2005 to June 2008;
- the NETWATER project dealing with “Network for Master training in technologies of water resources management”, from January 2010 until July 2013;
- the GREENMA project that we celebrate during this event, dealing with “Master in Innovative Technologies for Energy Saving and Environmental Control for Russian Universities, involving Stakeholders”, carried out from November 2012 until now.

At this stage, we jointly affirm that the main objective and the different challenges planned can be considered achieved:

- the establishment and implementation of a Master Degrees designed in accordance with the latest Bologna Declaration requirements and keeping into account the labour market needs;
- a process of harmonization of the study programmes in accordance with the current state-of-art existing in the European Union;
- the creation of a Higher Education network among EU and Russian Universities and stakeholders for teaching, training and research in Environmental issues;
- the development and enhancing of links among university – enterprises – labour market;
- the involvement of junior academic staff by specific actions of empowerment and participation to the curricular reform processes;
- attention to the projects sustainability over their lifecycles by improvement of innovation and technology transfer services;
- permanent relationships with the Regional Authorities, the Associations of Entrepreneurs and the Ministry Agencies in order to get their support and recognition;
- structural support to the process of curricular reform by publishing of several textbooks in co-authoring between Russian and European Union teachers, and setting-up of up-to-date didactical laboratories, some of them equipped with modern pilot plants;
- “last but not least” the stipulation of the GREENMA Network MoU aimed at disseminating knowledge on “Energy Saving and Environmental Control” and promoting the concept of the “Smart Cities and Communities”.

As regards the feedback on the sustainable development at regional level, the network will represent a very useful tool:

- to plan the creation of cluster companies and spin-offs opportunities for graduates;
- to realize an integrated local system for research, training and innovation;
- to increase the competitiveness of the involved regions and to foster the exploitation of their socioeconomic features.

Therefore, we want to share the outcomes and outputs achieved until now and to everybody we address deep thanks, and we warmly invite everybody to trust in the capability of the participating Russian Universities to face the challenge for a Higher Education, which considers all the elements of the socioeconomic framework.

The warmest thanks must be expressed to the teams of the involved Russian Universities and stakeholders that had the strong wish to accept challenge of change and improvement process and have assured their fundamental help in the analysis of trends and structural changes in the Russian higher education system.

This challenge seems to be won and it will permit to the participating Universities, not only to consider this event just like the achievement of an outcome, but mainly to consider it the starting point for future further successes and challenges and to go toward the wider objectives for the establishment of the common space for education.

УДК 550.367(430)

ББК 327(4Гем)+36(4Гем)

Magnus Jaeger

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden
(Amberg-Weiden, Germany)

RENEWABLE ENERGIES IN GERMANY – CHALLENGES AND ADVANTAGES FOR AN EFFICIENT POWER SUPPLY

Магнус Егер

Восточно-Баварский технический институт Амберг-Вайден
(Амберг-Вайден, Германия)

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГИЯ В ГЕРМАНИИ – ПРОБЛЕМЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА ЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Abstract. This paper gives an personal overview from the authors point of view referring the electrical power supply in Germany under the aspects of expectations from the customers, influences to investment in infrastructure in a federal system like Germany, energy supply by the renewables solar and wind in Germany and the influence of taxes to the cost of electrical energy in Germany. It describes the challenges and advantages of this situation in general.

Keywords: Energy efficiency, renewable energy, solar energy, wind energy, sustainability.

Аннотация. В статье дается авторская точка зрения на тему электроснабжения в Германии в соответствии с ожиданиями клиентов, влияния на инвестиции в инфраструктуру федеральной системы, энергоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии солнца и ветра и влияния налогов на стоимость электрической энергии. Описываются проблемы и преимущества данного вопроса в целом.

Ключевые слова: энергоэффективность, возобновляемые источники энергии, солнечная энергия, энергия ветра, устойчивость.

Introduction

The Motivation when efficient power supply is demanded is mostly the demand for low cost of the energy and of course the safe supply. That does mean the reliability for the supply should be given and as well the grid frequency should be in the demanded range (fig. 1).

Unfortunately the forecast of energy prices are very difficult as the history shows (fig. 2).

Securing a reliable power supply in the time of “Energiewende” in Germany depends as well on great infrastructure projects like the extension of the national grid. These infrastructure projects are mostly influenced by the national government, the provincial government, the local authorities and as well the citizens. Coming to a final agreement very often needs a long time of dicussions (fig. 3).

Efficient Power Supply?

Motivation, when an efficient power supply is demanded

- Cost are low
- Supply is safe
 - Grid frequency
 - Reliability

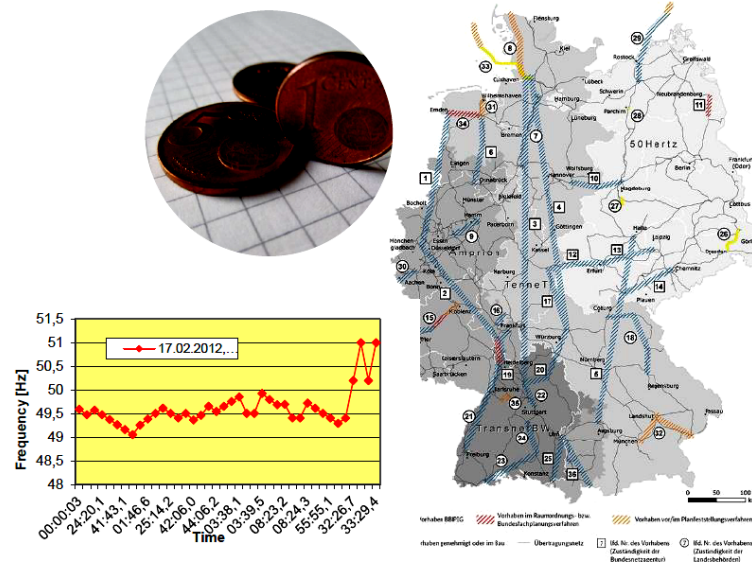


Fig. 1. Efficient Power Supply

Development of Energy Prices –

Who is able to do a Forecast?

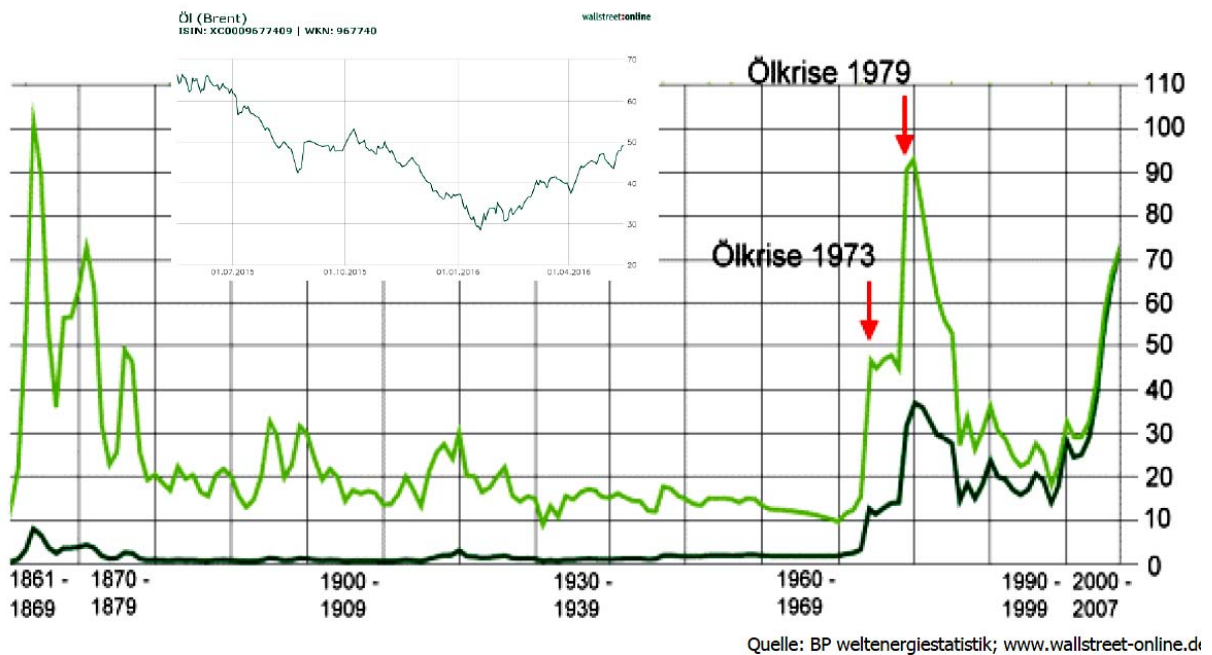


Fig. 2. Development of Energy Prices

Investment Protection

Infrastructure projects in Germany – influenced by

- National Government
- Provincial Government
- Local Authority
- Citizens

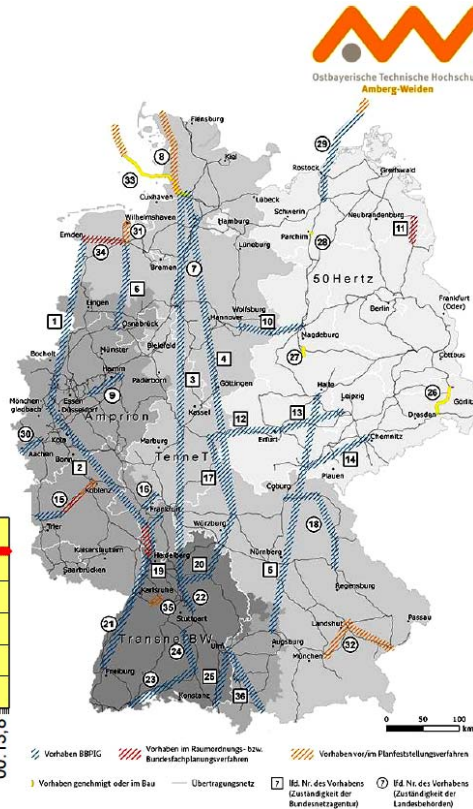
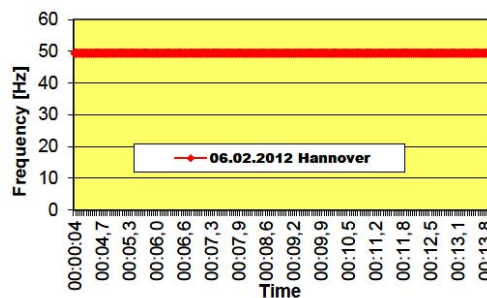
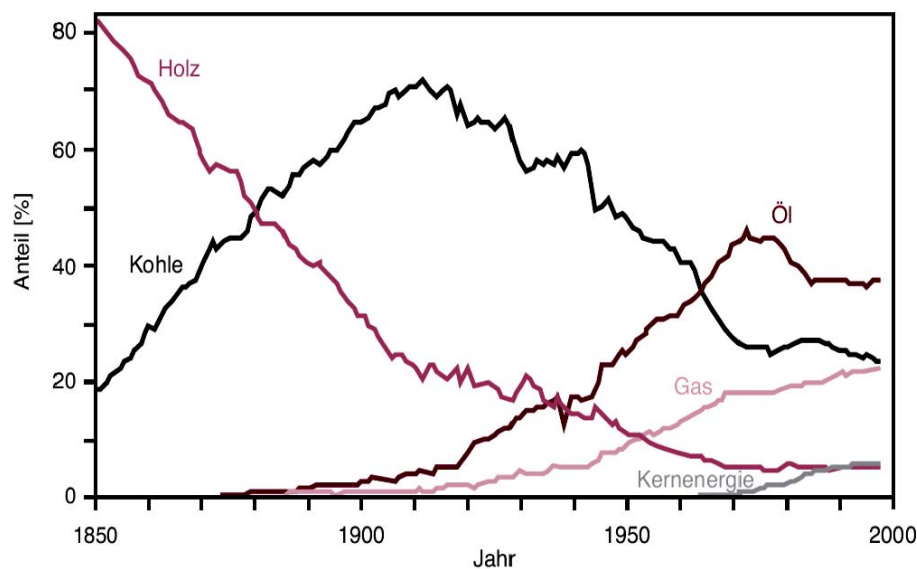


Fig. 3. Investment Protection

Nevertheless, changes in the power supply had been taken place since the beginning of the industrialization and might be seen as an ongoing process (fig. 4).

Investment Protection:

Substitution Effects in the Power Industry



Quelle: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung; 2003

Fig. 4. Substitution Effects in the Power Industry

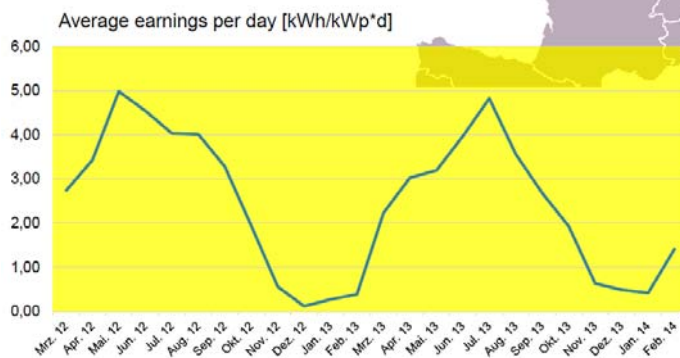
1. Power Supply by Renewable Energies

Power supply by using conventional sources like coal fired power plants or nuclear power plants is more or less knowing the demand on the customer side and covering the demand by operating the power plants on a specific power level. When using renewable energies like the sun radiation or the wind energy you are faced with a strong fluctuating income, that depends at least on the time of the day, the date during the year and the location on earth. In any case the earnings from renewable energies for a specific date are hard to predict (fig. 5 – 7).

Power Supply with Photovoltaics in Germany

Weiden i.d.Opf.

- Specific Earnings with Photovoltaics in Germany
- Average daily earnings



Source: Location OTH-Weiden

Fig. 5. Power Supply with Photovoltaics in Germany

Power Supply with Photovoltaics in Indonesia

Pekanbaru, Riau Province, Sumatra

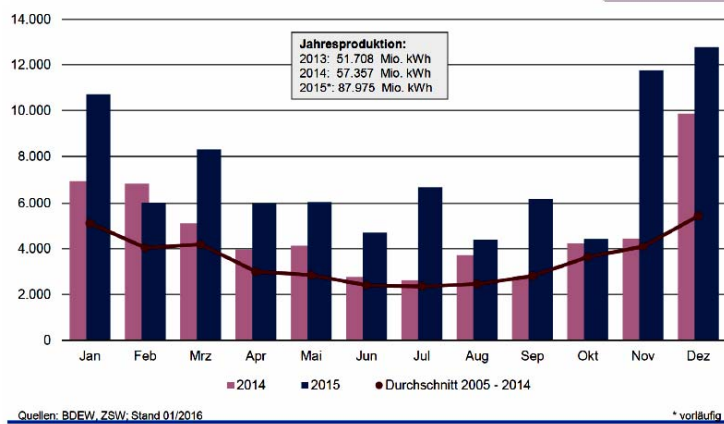
- Specific Earnings with Photovoltaics in Indonesia
- Average daily earnings



Fig. 6. Power Supply with Photovoltaics in Indonesia

Power Supply by Wind Generators in Germany

- Earnings Onshore and Offshore with Wind Generators (in million kWh)



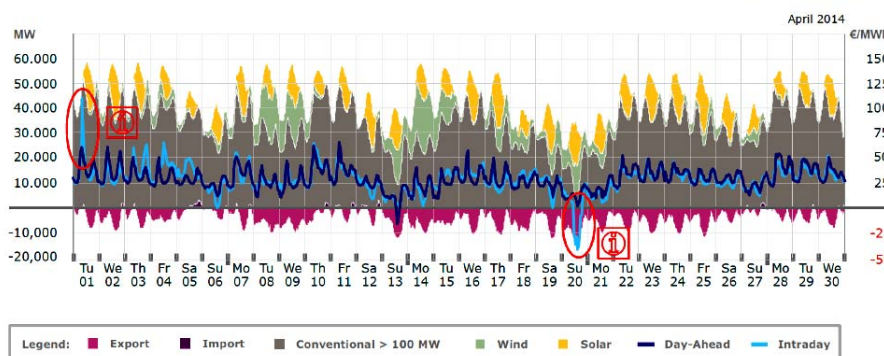
Source: BDEW, German

Fig. 7. Power Supply by Wind Generation in Germany

This unpredictable situation in power supply and power demand by using renewable energies like solar radiation or wind energy leads to a situation where the cost for electrical energy on the spot market is negative (fig. 8).

Power Supply in Germany

- Electricity Production and Spot-Prices: April 2014



Source: Fraunhofer Institut, German

Fig. 8. Electricity Production and Spot-Prices: April 2014

This negative price happens when the production of electrical energy is higher than the demand in the grid in Germany. In this case, power producer that are not able to shut down their plant, are going to pay money for getting rid of the produced power.

With the year 1998 the extension of renewable energies had been forced by the German government. There had been targets set how much of electrical energy has to be covered by renewable energies. Finally that leads to a complex taxation system for the electrical energy that should help on one hand to cover the cost for financing the extension of the renewable energies and on the other hand has to consider as well the total cost for the customer. The customer expects moderate increasing cost for energy. These targets had been performed very well during the last years (fig. 9 – 11).

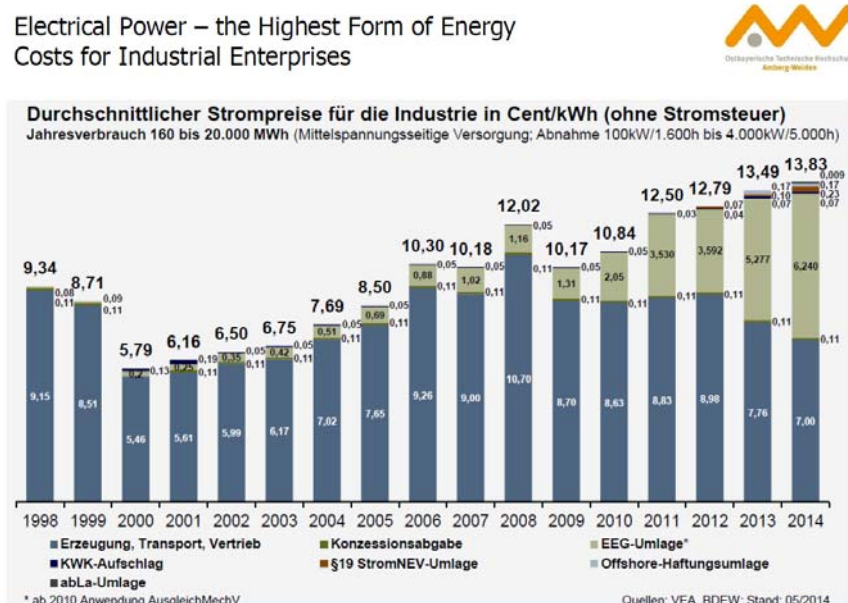


Fig. 9. Costs for Industrial Enterprises

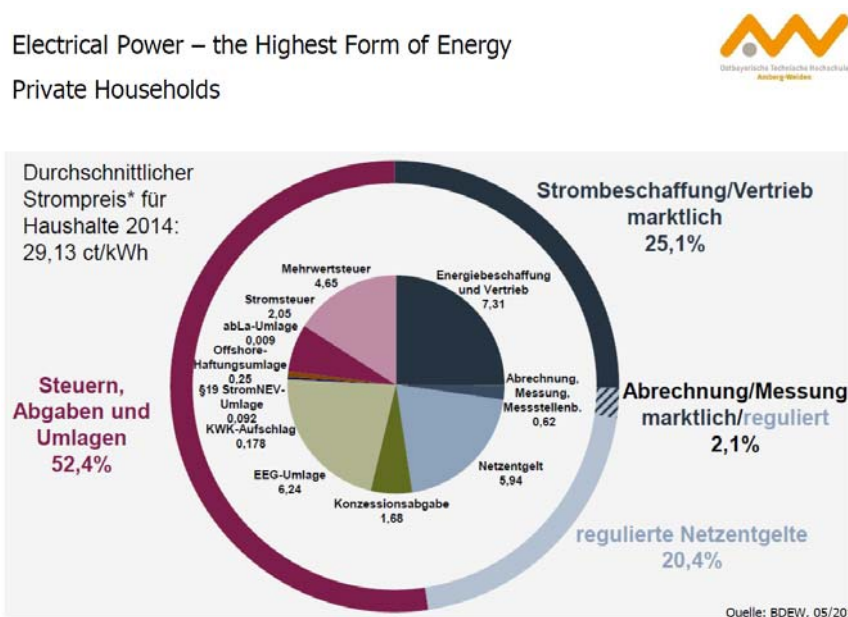


Fig. 10. Private Households

Electrical Power – Cost Structure

Average Household in DE: 3.500 kWh_e/year

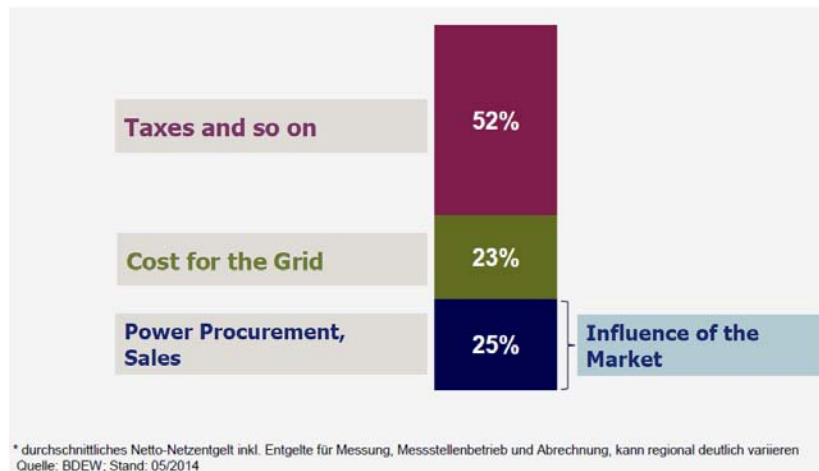


Fig. 11. Cost Structure of Electrical Power

During the years 2010 up to 2014 the extension of renewable energies in Germany became partly an exponential rate of growth. Such an exponential growth might lead to more unwished aspects like negative prices on the spot market. By adopting the financial parameters for the power producer of renewable energies the rate of growth had been reduced nowadays and is expected being on the track again. The German government expects a target for the year 2050 producing 80% of the electrical power in Germany by renewable energies (fig. 12).

This process as well is called “Energiewende”, since the nuclear power plants in Fukushima became unsafe in the year 2011 and the German government decided to stop the production of electrical energy by nuclear fuels at latest in the year 2022.

Targets for the Gross Electrical Power Consumption in Germany

Based on the Renewable Energy Law 2014 (BMWi)

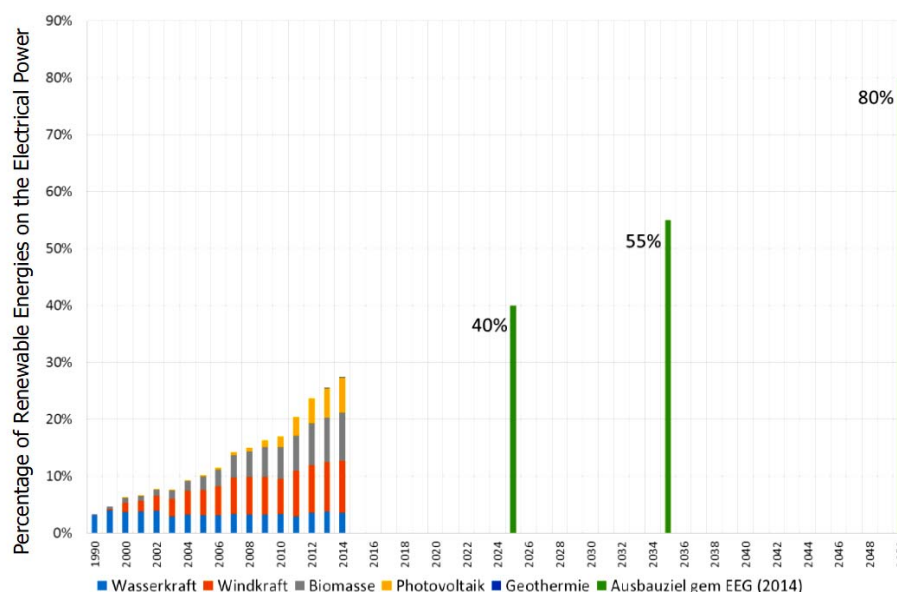


Fig. 12. Targets for the Gross Electrical Power Consumption in Germany

2. Production Costs for Energy

The knowledge of developing and using renewable energies for more than 20 years in Germany results in different studies about the current production cost for the renewable energies and the production cost expected in the future. Especially the comparison with the conventional power production using the fossil fuels and/or nuclear fuels is of interest. The Fraunhofer research center came to the conclusion that the production cost for electrical energy, when using wind energy onshore, are already undercut the production cost for electrical energy compared when using fossil fuels and nuclear fuel in Germany (fig. 13, 14).

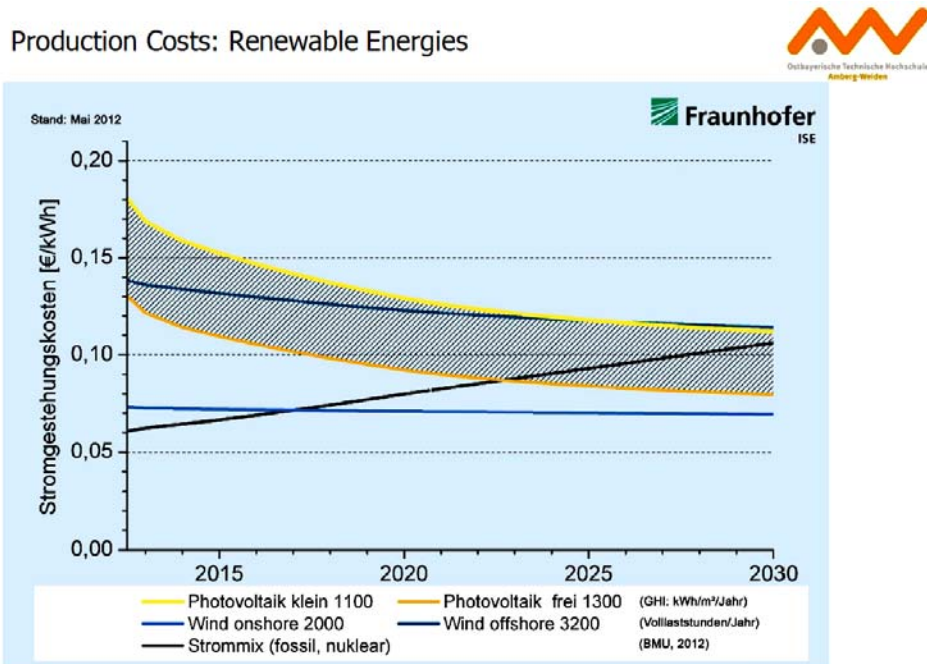


Fig. 13. Production Costs: Renewable Energies

Challenges/Advantages of Renewable Energies in DE

- System Expansion
- Smart Grid Systems
- Controlling Power Range
- Power Storage

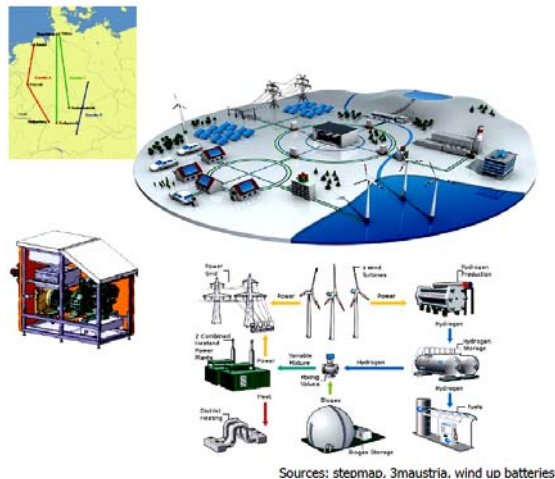


Fig. 14. Challenges/Advantages of Renewable Energies in DE

Referring this study it can be expected for the end of the 20th of this century that producing electrical energy in Germany by renewable energies is almost more cheap than using fossil fuels or nuclear energy.

3. Conclusion

An important aspect of utilizing renewable energies in Germany had been the international commitment referring the Kyoto protocol. The reduction of CO₂-emissions by producing electrical energy had been the main target. Nowadays, nearly 20 years after the signing of the Kyoto protocol, Germany is well on the way and reaching all the targets from international agreements referring the reduction of CO₂-emissions.

Currently more interesting are the challenges and advantages accompanying the “Energiewende”. One big topic is the extension of infrastructure, e.g. guiding the energy from wind power plants in the north to the more industrialized centers in the south of Germany. Final agreements are discussed at the moment by the industry and policy makers. In the result Germany will get a high end transmission system for electrical energy that will be a blueprint for transmission lines in the 21st century.

Another very big topic is the integration of the fluctuating renewable energies in a grid system of a high industrialized country like Germany that needs a reliable power supply system. Especially when 80% of the electrical energy is procured by renewable energies and when thousands of small power producer are in the grid. Under these circumstances a smart grid system is necessary and as well suitable energy storage systems. At the moment a wide range of solutions are discussed. And interesting from the engineers point of view not only the electrical power supply is discussed but as well the integration of the mobility sector. It can be expected that solutions for this wide range of challenges will be cutting edge technologies that will be in the end more advantage than disadvantage. And the energy supply system in Germany will be nearly fully sustainable by the end of this century.

УДК 621.436
ББК 31.365

Нагорнов С. А.¹, Зазуля А. Н.¹, Калинин В. Ф.²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве
(Россия, г. Тамбов),

²Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В БИОСФЕРЕ

Nagornov S. A.¹, Zazulya A. N.¹, Kalinin V. F.²

¹All-Russian Research Institute for Use of Machinery
and Petroleum Products in Agriculture
(Russia, Tambov),

²Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL AND ENERGY PROBLEMS THE PRESERVATION OF THE ECOLOGICAL BALANCE IN THE BIOSPHERE

Аннотация. Показана роль сельскохозяйственной энергетики в загрязнении окружающей среды. Доказана необходимость перехода от топлива нефтяного происхождения к возобновляемым источникам энергии. Выявлено, что причиной несоответствия физико-химических характеристик биодизельного топлива требованиям ГОСТ, является наличие в нем метиловых эфиров высокомолекулярных непредельных карбоновых кислот. Доказано, что прямое гидрирование компонентов биодизельного топлива снижает количество кратных связей, но приводит к резкому увеличению температур кипения и плавления, что делает восстановленное топливо непригодным для практического использования в дизельных двигателях. Впервые установлено, что для получения эфирной композиции моторного топлива наиболее перспективным является смешивание высокомолекулярного биодизельного топлива и низкомолекулярных предельных сложных эфиров. Определены оптимальные источники растительного сырья для приготовления высокомолекулярного компонента топлива. Подобраны исходные соединения и параметры реакции этерификации для получения низкомолекулярного компонента. Разработан технологический процесс получения композитного органического топлива.

Ключевые слова: дизельное топливо, биодизельное топливо, композитное топливо.

Abstract. The role of energy in the agricultural pollution. The necessity of the transition from fuel derived from petroleum to renewable energy sources. It was revealed that the cause of non-compliance physicochemical characteristics biodiesel requirements of GOST, it is the presence of high molecular weight methyl esters of unsaturated carboxylic acids. It is proved that

the direct hydrogenation of biodiesel components reduces the number of multiple bonds, but leads to a sharp increase in boiling and melting points, which makes for reduced fuel neprigodnym practical use in diesel engines. For the first time it found that for the etheric motor fuel composition is a mix of the most promising high-biodiesel and low molecular weight esters limit. The optimal sources of vegetable raw materials for the preparation of high-fuel components. Selected starting materials and reaction parameters for the esterification of low molecular weight component. A process for producing composite tehnologichesky fossil fuels.

Keywords: diesel, biodiesel, composite fuel.

Улучшение использования средств механизации – одно из решающих направлений повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Высокое качество механизированных работ в полеводстве зависит, прежде всего, от рационального оснащения отрасли средствами механизации с учетом специализации хозяйств. При всем разнообразии используемых энергетических средств основой энергетики сельского хозяйства остаются тракторы и самоходные шасси.

По оценке экспертов Россельхоз академии селу требуется около 790 тыс. штук тракторов. Обновляемость парка составляет 2...4% вместо 10...12%. Списывается машин больше, чем покупается новых. Хозяйства, в основном, работают на старой технике, многократно отремонтированной. Парк тракторов и комбайнов на 60...70% превысил амортизационные сроки. Годовые загрузки техники в 2–3 раза превышают нормативные. При этом основную долю парка тракторов и комбайнов страны составляет морально устаревшая и физически изношенная техника, приобретенная сельхозтоваропроизводителями в конце 80-х годах прошлого столетия. Техническое состояние энергетических средств во многом определяет расход моторного топлива, его потери и уровень вредных веществ в отработавших газах.

Дизелизация моторного парка на протяжении ряда лет определяет опережение производства и потребления дизельного топлива по сравнению с автомобильным бензином. Тенденция к более высоким темпам роста потребления дизельного топлива сохранится на долгосрочный период как в нашей стране, так и за рубежом. Основными потребителями дизельного топлива являются: грузовой автотранспорт (27%); сельское хозяйство (25%); автобусные перевозки (23%); строительство (8%); прочие, в том числе Минобороны и МЧС (17%).

В среднем один автомобиль потребляет 2,2 т в год моторного топлива. Для удовлетворения потребностей мирового автопарка необходимо иметь около двух миллиардов тонн топлива, на изготовление которого в зависимости от глубины переработки требуется свыше 5 млрд. т нефти. Во всем мире ежегодно добывается около 5 млрд. т нефти. Из них около 70% нефти идет на производство бензинов и дизельных топлив. По многочисленным оценочным прогнозам экспертов (даже при сохранении неизменным этого уровня добычи) ее запасов может хватить только на 40 – 50 лет.

Несмотря на многочисленные попытки заменить двигатель внутреннего сгорания каким-либо другим, не выделяющим токсичные вещества, альтернативы ему пока нет. Если принципиально новый двигатель и появится, то переналадка производства для его крупносерийного выпуска потребует грандиозных капиталовложений и произойдет да-

леко не сразу. Вместе с тем уже сейчас человечество подошло к той черте, когда без экологически чистого энергетического средства просто не обойтись. И выход пока видится один – надо если не полностью исключить, то, во всяком случае, свести к минимуму вредные выбросы двигателей внутреннего сгорания.

В себестоимости производства сельскохозяйственной продукции в настоящее время затраты на энергоносители составляют в растениеводстве до 20...25%, в животноводстве – до 10...11%. Наибольшую потребность отрасль испытывает в дизельном топливе, которого расходуется в год около 5 млн. т. Очевидна тенденция на неуклонное удорожание стоимости нефтепродуктов в обозримом будущем.

Выход из вышеуказанного положения, как подчеркнуто в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года», можно найти в «использовании возобновляемых источников энергии регионального и локального значения».

Негативное отношение человека к природе поставило ее на грань выживания. Используемые сегодня технологии производства привели к осознанию опасности кризиса во взаимоотношениях общества и природы, обуславливающему всевозрастающий риск для жизни и здоровья людей из-за глобального загрязнения окружающей среды. Известно, что во все возрастающей антропогенной атаке на биосферу Земли ведущая роль принадлежит нефтяным моторным топливам, вызывающим загрязнение окружающей среды преимущественно в процессе эксплуатации тепловых двигателей. Только в нашей стране в атмосферу ежегодно выбрасывается с отработавшими газами около 30 млн. т вредных веществ: до 15 млн. т монооксида углерода CO, 12 млн. т оксидов азота NO_x, 2 млн. т несгоревших углеводородов CH_x, 1 млн. т сажи (углерода C).

Поэтому политика поддержания экологического равновесия является краеугольным камнем в фундаменте устойчивого развития экономики России. Биодизельное топливо является основным ресурсом для диверсификации источников энергии, сохранения энергетической безопасности, развития растениеводства, как основного поставщика энергетического сырья для получения биодизельного топлива, «смягчения последствий изменения климата за счет сокращения выбросов парниковых газов». В этой связи не следует воспринимать выполнение решений Киотского протокола как чисто коммерческого механизма, построенного на торговле квотами на выбросы. Основное в нем – необходимость снижения эмиссии парниковых газов, ведущую роль в котором будет играть использование биодизельного топлива.

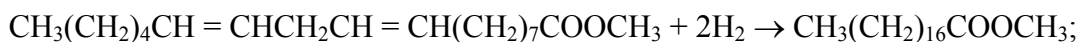
Поскольку по объемам производства в ряде стран первое место занимают дизельные топлива, то к ним предъявляются жесткие требования по содержанию серы и ароматических соединений, установленные Европейским экономическим Советом EN 590: содержание серы должно быть менее 0,001...0,005% (масс.), а содержание полициклических ароматических углеводородов – не более 11%.

Процесс обессеривания дизельных топлив неизбежно привел к потере целого ряда их ценных потребительских качеств: противоизносных и антистатических свойств, химической стабильности. Улучшение экологических и смазывающих свойств дизельного топлива может быть достигнуто добавлением биодизельного топлива (до 20% об.). Однако это приведет к изменению физико-химических характеристик дизельного топ-

лива, прежде всего к утяжелению фракционного состава, увеличению вязкости, плотности и поверхностного натяжения, что может негативно сказаться на эксплуатационных свойствах топлива и характеристиках работы двигателя.

Причиной различий параметров нефтяного и биодизельного топлива является различие в строении их компонентов. Для обеспечения нормальной работы дизельного двигателя (без его модификаций и дополнительной регулировки) необходимо приблизить характеристики биодизельного топлива к параметрам, нормируемым для нефтяного дизельного топлива. Для изменения физико-химических характеристик биодизельного топлива можно предложить два способа: модификация молекулы биодизельного топлива; добавление к биодизельному топливу стабильных низкомолекулярных компонентов, синтезируемых из других возобновляемых источников. Рассмотрим их более подробно.

Для того чтобы увеличить срок хранения и изменить физико-химические свойства биодизельного топлива, необходимо снизить степень неопределенности компонентов биодизельного топлива. С этой целью можно использовать реакции гидрирования (восстановления). В результате восстановления число π -связей в молекулах можно значительно снизить, образовав более прочные и не склонные к полимеризации σ -связи, что сделает биодизельное топливо более устойчивым при хранении. Известно, что прямые нефтяные дизтоплива, состоящие, в основном, из предельных углеводородов, обладают самой высокой стабильностью. Непредельные метиловые эфиры олеиновой, линолевой и линоленовой кислот могут быть восстановлены до эфира менее реакционной способной стеариновой кислоты.



Однако этот путь для создания биодизельных топлив непригоден. Превращение непредельных сложных эфиров в предельные сопровождается значительным повышением температур плавления и кипения. Так, компоненты биотоплива – метиловые эфиры непредельных олеиновой, линолевой и линоленовой кислот (кислоты содержат 18 атомов углерода) – довольно подвижные жидкости; в то время как метиловый эфир предельной пальмитиновой кислоты (16 атомов углерода в кислоте), а тем более стеариновой кислоты (18 атомов углерода) при тех же условиях твердое вещество с температурами плавления 30 и 37,8 °С соответственно. Очевидно, что его использование в качестве жидкого моторного топлива не представляется возможным.

Перспективным методом получения предельных соединений (например, алканов) является восстановительное декарбоксилирование (отщепление карбоксильной группы с одновременным присоединением водорода) компонентов биодизельного топлива. Хорошо известен способ получения углеводородов пиролизом растительных масел, однако при этом образуется значительное количество побочных продуктов глубокого крекинга.

Каталитическое гидрирование масел без проведения предварительной стадии переэтерификации значительно удешевляет процесс получения биодизеля. Однако катализаторы селективно гидрируют непредельные углеводородные радикалы жиров и растительных масел без восстановления кислородсодержащих эфирных групп и тем более без гидрокрекинга триацилглицеринов, т.е. в результате получают восстановленные соединения большой молекулярной массы, не подходящие для получения компонентов биодизельного топлива.

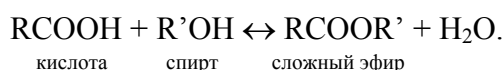
Таким образом, можно сделать вывод о том, что в настоящее время не найдены катализаторы, способные превращать растительные масла в смесь углеводородов, аналогичных по составу нефтяному дизельному топливу. Кроме того, в полученных таким образом топливах будет довольно высоким содержание предельных углеводородов, что приведет к ухудшению их низкотемпературных свойств. Немаловажен и такой аспект. Смесь углеводородов, полученная при переработке растительных масел, практически не будет содержать гетероатомных соединений, в том числе серусодержащих. Такие соединения не являются (в отличие от сложных эфиров – компонентов биодизеля) поверхностно-активными веществами и такое топливо (в отличие от биодизельного) будет обладать очень низкими смазывающими свойствами.

Нами предлагается другой вариант снижения степени непредельности и изменения физико-химических свойств биодизельного топлива: добавление к биодизельному топливу сложных эфиров предельных карбоновых кислот и спиртов меньшей молекулярной массы. В таком случае мы получаем эфирную композицию: смесь соединений одного класса (сложные эфиры) и широкого фракционного состава (различная молекулярная масса эфиров), не содержащую углеводородов нефти.

Добавление низкомолекулярных эфиров приведет к изменению физико-химических характеристик биодизельного топлива, приблизив их к нормативным требованиям, предъявляемым в настоящее время к дизельному топливу. При этом для эфирной композиции сохраняются высокие смазывающие и экологические свойства. Добавление предельных эфиров снизит степень непредельности смеси, что приведет к увеличению ее стабильности при хранении.

В предлагаемой работе изучены способы получения как высокомолекулярного, так и низкомолекулярного компонента эфирной композиции, созданы композиции различного состава, исследованы их свойства, создана методология выбора оптимальный состава эфирной композиции, определены ее стабильность при хранении и гигроскопичность.

Низкомолекулярные сложные эфиры для эфирной композиции получают по реакции этерификации, протекающей в соответствии с уравнением:



Этерификацию можно вести в присутствии гомогенного катализатора (чаще всего для этого используют серную кислоту) или гетерогенного катализатора (ионообменные смолы, катиониты). Выбор способа проводили на примере взаимодействия бутановой (масляной) кислоты с амиловым и изоамиловым спиртом.

При проведении реакции в присутствии серной кислоты выход амилового эфира масляной кислоты (амилбутирата) составил 90,1% от теоретического, а изоамилового эфира масляной кислоты (изоамилбутирата) – 86,7% от теоретического. Снижение выхода обусловлено пространственными препятствиями при нуклеофильной атаке разветвленной молекулы изоамилового спирта. Время протекания реакции – 1 ч 20 мин для нормального спирта и 1 ч 50 мин для изоамилового спирта.

В последнее время разработаны методы получения сложных эфиров в присутствии гетерогенных катализаторов – ионообменных смол (катионитов). Использование катионитов как катализаторов реакции этерификации позволяет применить эквивалентные количества реагирующих веществ, что значительно облегчает очистку готового продукта. Проведение реакции в присутствии катионита КУ-2-8 привело к увеличению выхода амилбутирата до 92,7%, а изоамилового эфира масляной кислоты – до 91,3% от теоретического.

В присутствии катионообменной смолы синтез с н-бутиловым спиртом заканчивается за 55...60 мин, а с изобутиловым спиртом за 1 ч 20 мин, что меньше, чем при использовании гомогенного катализатора. Образование эфиров из спиртов изостроения протекает заметно медленнее, т.е. продолжительность реакции зависит от прямой и обратной скорости диффузии внутри зерна ионообменной смолы реагирующих веществ и образовавшихся продуктов.

При производстве низкомолекулярного компонента нас в первую очередь интересует взаимодействие именно со спиртами изостроения. Для снижения себестоимости этого компонента топлива при его производстве целесообразно использовать отходы различных промышленных производств, например сивушные масла. Основным компонентом этих масел является изоамиловый спирт, в состав так же входит изобутиловый спирт.

Таким образом, использование катионитов повышает выход по реакции этерификации и снижает ее продолжительность. Поэтому в технологическую схему синтеза низкомолекулярного компонента включен реактор гетерофазного катализа колонного типа. Определены физико-химические характеристики синтезированных эфиров (табл. 1).

Температуры кипения синтезированных эфиров (кроме нонилового эфира капроновой кислоты) ниже, чем у биодизельного топлива, следовательно, их использование позволяет получить смесевой компонент широкого фракционного состава, близкое к нефтяному дизтопливу. В эфирной композиции будут присутствовать как высококипящие фракции (биодизельное топливо), так и низкокипящие (предельные эфиры).

Из синтезированных эфиров и биодизельного топлива были составлены эфирные композиции (табл. 2), для которых определены физико-химические характеристики.

Для эфирных композиций с содержанием низкомолекулярных эфиров 60 и 70% температура перегонки 50% фракции ниже, чем для нефтяного топлива.

Температура перегонки 96% фракции и конца кипения определяются присутствием биодизельного топлива и одинаковы для всех эфирных композиций. Самым близким к нефтяному дизтопливу по фракционному составу является эфирная композиция ЭКЗ, содержащая 50% (по объему) низкомолекулярных эфиров.

1. Физико-химические характеристики сложных эфиров

Сложный эфир	Плотность, кг/м ³ , 20 °С	Вязкость, мм ² /с, 20 °С	Температура кипения, °С
Амиловый эфир масляной кислоты	871	0,56	185
Изоамиловый эфир масляной кислоты	865	0,60	178
Октиловый эфир масляной кислоты	863	1,39	242
Гептиловый эфир валериановой кислоты	860	2,75	243
Октиловый эфир валериановой кислоты	859	3,41	260
Нониловый эфир валериановой кислоты	858	4,1	273
Нониловый эфир капроновой кислоты	856	4,8	289
МЭРМ	879	6,30	280...320

2. Содержание компонентов (об.%) в эфирных композициях (ЭК)

Компонент	ЭК 1	ЭК 2	ЭК 3	ЭК 4	ЭК 5
Амиловый эфир масляной кислоты	10	10	—	6	2
Изоамиловый эфир масляной кислоты	10	10	10	—	—
Октиловый эфир масляной кислоты	10	10	10	—	—
Гептиловый эфир валериановой кислоты	10	10	10	6	2
Октиловый эфир валериановой кислоты	10	—	—	6	2
Нониловый эфир валериановой кислоты	10	10	10	6	2
Нониловый эфир капроновой кислоты	10	10	10	6	2
Биодизельное топливо	30	40	50	70	90

Наличие низкокипящих фракций в эфирных композициях приближает его фракционный состав к составу нефтяного дизельного топлива, улучшает пусковые свойства биодизельного топлива и позволяет использовать нефтяное топливо с таким компонентом без специальной адаптации двигателя. Теплота сгорания низкомолекулярных эфиров ниже теплоты сгорания нефтяного топлива на 20% и введение более 50% таких эфиров в эфирную композицию нецелесообразно.

Для анализа показателей топливной экономичности и токсичности отработанных газов дизельного двигателя, работающего на биодизельных топливах и на эфирной композиции, проведены экспериментальные исследования дизеля типа Д-245.12С (4 ЧН 11/12,5) на различных видах топлива. Дизель испытывался на режимах внешней скоростной характеристики и 13-ступенчатого испытательного цикла Правил 49 ЕЭК ООН. Как показали результаты исследований, различия в составе и свойствах исследуемых топлив оказывает влияние на показатели работы дизеля: использование биодизель-

ного топлива и эфирных композиций позволяет заметно улучшить экологические показатели двигателя. Эффективность процесса сгорания, характеризуемая эффективным КПД дизеля η_e , при его питании биотопливами даже несколько возросла. Это может быть связано с увеличением в биодизельном топливе и эфирной композиции доли кислорода и, как следствие, с увеличением полноты сгорания топлива. Однако по той же причине из-за снижения теплоты сгорания биотоплив, их часовой расход увеличивается.

Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают возможность использования в дизелях моторного топлива, содержащего до 20% разработанной эфирной композиции. Такое топливо заметно улучшает экологические показатели дизеля. Предложены технологические схемы синтеза высоко- и низкомолекулярных компонентов эфирной композиции.

Список использованных источников

1. Нагорнов, С. А. К вопросу качества нефтепродуктов, используемых в сельском хозяйстве / С. А. Нагорнов, А. Ю. Корнев, И. В. Ерохин // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 3(13). – С. 178 – 181.
2. Нагорнов, С. А. Улучшение свойств дизельного топлива за счет применения биодобавок / С. А. Нагорнов, Ю. В. Мещерякова, И. В. Ерохин // Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции». – 2015. – № 9. – С. 186–187.
3. Марков, В. А. Улучшение экологических характеристик дизельного двигателя при работе на водно-биотопливной эмульсии / В. А. Марков, С. А. Нагорнов, С. Н. Девянин, Е. Ю. Левина // Тракторы и сельхозмашины. – № 11. – 2015. – С. 3 – 6.
4. Нагорнов, С. А. Математическая модель аэродинамики гетерогенной системы газ–твердое / С. А. Нагорнов, С. И. Дворецкий, В. Ф. Калинин, В. Н. Королёв // Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2015. – № 3. – С. 36 – 43.
5. Нагорнов, С. А. О проблемах эффективного использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве / С. А. Нагорнов, А. И. Завражнов, А. Н. Зазуля, Л. Г. Князева // Наука в центральной России. – 2015. – № 5(17). – С. 40 – 57.
6. Нагорнов, С. А. Экстракция и анализ липидов из растительного сырья для получения биодизельного топлива / С. А. Нагорнов, С. В. Романцова, Ю. В. Мещерякова // Наука в центральной России. – 2015. – № 6(18). – С. 33 – 40.
7. Марков, В. А. Оптимизация состава смесевых биотоплив для дизелей / В. А. Марков, С. А. Нагорнов, С. Н. Девянин // Автомобильная промышленность. – 2016. – № 3. – С. 22 – 29.
8. Мещерякова, Ю. В. Культивирование микроводоросли хлорелла с целью получения биотоплива / Ю. В. Мещерякова, С. А. Нагорнов // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2012. – Специальный выпуск (43). – С. 33 – 36.
9. Нагорнов, С. А. Производство компонентов дизельного топлива из органического сырья с заданными химмотологическими свойствами / С. А. Нагорнов, Е. М. Иванникова // VII Московский Междунар. конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития». – М., 2013, 19 – 22 марта. – С. 112–113.
10. Калинин, В. Ф. Эксплуатация транспортного дизеля на смесевом топливе / В. Ф. Калинин, В. А. Марков, С. А. Нагорнов, А. Н. Зазуля // “Transport, ecology –

sustainable development” XX Technical and scientific conference with international participation, ECO VARNA 2015. – Varna. – 2015. – 7 s.

11. Нагорнов, С. А. Липиды микроводорослей как сырье для синтеза биодизельного топлива / С. А. Нагорнов, С. В. Романцова, А. Ю. Корнев, Ю. В. Мещерякова // XX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Т. 3. Химические аспекты альтернативной энергетики. – Екатеринбург : Уральское отделение РАН, 2016 – С. 465.

References

1. Nagornov, S. A. To the quality of the petroleum products used in agriculture / S. A. Nagornov, A. Yu. Kornev, I. V. Erokhin // Innovations in agriculture. – 2015. – № 3(13). – P. 178 – 181.

2. Nagornov, S. A. Improving the properties of diesel fuel due to the use of dietary supplements / S. A. Nagornov, Yu. V. Mescheryakov, I. V. Erokhin // Scientific-analytical journal of Innovation and investment. – 2015. – N 9. – P. 186–187.

3. Markov, V. A. To Improve the environmental performance of the diesel engine when working on the water-emulsion biofuel / V. A. Markov, S. A. Nagornov, S. N. Devyanin, E. Y. Levina // Tractors and agricultural cars. – 2015. – N 11. – P. 3 – 6.

4. Nagornov, S. A. Mathematical model of the aerodynamics of a heterogeneous system of gas-solid / S. A. Nagornov, S. I. Dvoretzky, V. F. Kalinin, V. N. Korolev // Drive higher education institutions Chernozem. – 2015 – № 3. – P. 36 – 43.

5. Nagornov, S. A. About the problems of the effective use of technology and oil products in agriculture / S. A. Nagornov, A. I. Zavrazhnikov, A. N. Zazulya, L. G. Knyazeva // Science in Central Russia. – 2015. – N 5(17). – P. 40 – 57.

6. Nagornov, S. A. Extraction and analysis of lipids from vegetable raw materials for biodiesel production / S. A. Nagornov, S. V. Romantsova, Yu. V. Mescheryakova // Science in Central Russia. – 2015. – N 6(18). – P. 33 – 40/

7. Markov, V. A. Optimization of composition of mixed biofuels for diesel engines / V. A. Markov, S. A. Nagornov, S. N. Devyanin // Automobile industry. – 2016. – N 3. – P. 22 – 29.

8. Meshcheryakov, Yu. V. Cultivation of the microalga *Chlorella vulgaris* with the aim to produce biofuels / Yu. V. Meshcheryakov, S. A. Nagornov // Questions of modern science and practice. University named after V. I. Vernadsky. – 2012. – Special issue (43). – P. 33 – 36.

9. Nagornov, S. A. The Production of components of diesel fuel from organic materials with desired properties himmotologicheskim / S. A. Nagornov, E. M. Ivannikova // VII Moscow international Congress “Biotechnology: condition and development prospects”. – M., 2013, 19 – 22 March. – P. 112–113.

10. Kalinin, V. F. Vehicle diesel mixed fuel / V. F. Kalinin, A. V. Markov, S. A. Nagornov, A. N. Zazulya // “Transport, ecology – sustainable development” XX scientific and Technical conference with international participation, ECO 2015 VARNA. – Varna, 2015. – 7 p.

11. Nagornov, S. A. Lipids of microalgae as a feedstock for synthesis of biodiesel / S. A. Nagornov, S. V. Romantsova, A. Yu. Kornev, Yu. V. Mescheryakov // XX Mendeleev Congress on General and applied chemistry. V. 3. Chemical aspects of alternative energy. – Ekaterinburg : Ural branch of the Russian Academy of Sciences, 2016. – P. 465.

УДК 69.002.68

ББК 38.3

Чернышов Е. М.¹, Потамошнева Н. Д.¹, Монастырев П. В.², Ярцев В. П.²

¹Воронежский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, г. Воронеж),

²Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ КАК КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМНАЯ ПРОБЛЕМА

Chernyshov E. M.¹, Potamoshneva N. D.¹, Monastirev P. V.², Yartsev V. P.²

¹Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering
(Russia, Voronezh)

²Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

CONSTRUCTION TECHNOLOGY RECYCLING OF INDUSTRIAL WASTE AS A COMPLEX SYSTEMIC PROBLEM

Аннотация. В комплексной системной постановке рассматривается проблема строительно-технологической утилизации неорганических техногенных отходов промышленности. Обсуждаются методологические, экологические, технические, инновационные вопросы.

Ключевые слова: техногенные отходы, строительство, утилизация, концепции, научные основания, технологические решения.

Abstract. The problem of building-technological utilization of inorganic technogenic wastes of industry is examined in the complex system raising. Methodological, ecological, technical, innovative questions come into question.

Keywords: technogenic wastes, building, utilization, conceptions, scientific grounds, technological decisions.

Актуальность проблемы. Тема международной научно-практической конференции «В.И.Вернадский: устойчивое развитие регионов» самым прямым образом отвечает современным приоритетам проблемы формирования и обеспечения архитектурными, градостроительными и строительными средствами биосферно-совместимой безопасной и благоприятной среды обитания человека и общества [1]. В этой связи обоснованным и актуальным представляется рассмотрение концепции и научных оснований строительно-технологической утилизации техногенных отходов [2].

Образование техногенных отходов, являющееся объективным результатом развития индустриального общества, его техногенеза, имеет самое непосредственное отношение к биосферной совместимости техногенной среды и среды обитания человека и

общества. Такое «отношение» понимается через динамику накопления и динамику утилизации отходов. Сегодня параметры такой динамики имеют четко выраженную негативную тенденцию, предопределяющую возможность загрязнения окружающей природной и градостроительной среды. Количество только твердых отходов разнообразной деятельности человека на земле (антропогенное воздействие) характеризуется величиной близкой к 300 млрд. т или около 50 т в расчете на одного ее жителя в год. При этом определяющую и серьезную экологическую опасность представляют промышленные техногенные отходы горнорудной, металлургической, топливно-энергетической, химической, машиностроительной, радиоэлектронной и других отраслей, в которых наибольшая часть сырья, использованного для получения целевого продукта, оказывается в отходах. Только 5...10% всего добываемого и применяемого природного сырья переходит в целевую конечную продукцию, тогда как 90...95% превращаются в отходы [3, 4].

Одним из основных направлений решения вопросов, связанных с последствиями техногенеза, является строительно-технологическая утилизация отходов, поскольку именно строительство и промышленность строительных материалов способны обеспечить масштабы потребления отходов, сопоставимые с масштабами их образования [5].

В многочисленности и разнообразии видов техногенных отходов, обуславливающих их индивидуальность и специфичность, заключена методологическая трудность, заставляющая исследователя каждый раз прибегать к рассмотрению и решению частной задачи с получением частного результата, который, конечно, необходим и в чем-то оправдан. Но такое рассмотрение и решение, как правило, имеет фрагментарное значение и не включает в себе необходимой комплексности, методологической общности и системности, основательности. Понимание этого подвигало исследователей к разработке соответствующих вопросов классификации и систематизации техногенных отходов, выявлению общих физических и физико-химических их признаков и генетических характеристик, закономерностей их участия в процессах структурообразования и др. Все это сыграло определенную положительную роль в постановке исследований и разработок. Однако обсуждение вопросов развития современных фундаментально-прикладных исследований, связанных не только с химико-технологическими, но и с организационно-экономическими проблемами утилизации техногенных отходов, остается по-прежнему актуальным.

Поэтому не случайно то, что в структуру Программы фундаментальных, поисковых и прикладных НИР Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) на 2013 – 2020 гг. впервые включено новое направление «Выявление тенденций развития и прогнозные исследования», в составе которого предусмотрен раздел «Прогнозные исследования по решению проблемы полной переработки техногенных отходов промышленных предприятий в строительные материалы». Данная формулировка раздела, несомненно, отвечает вызовам времени, поскольку нацеливает на фундаментальное рассмотрение многолетней и острейшей (и может быть «застаревшей») проблемы максимально возможной утилизации техногенных отходов промышленности.

Основополагающие концепции в проблеме строительно-технологической утилизации техногенных отходов. Накопление техногенных отходов, вследствие того, что их утилизация до сих пор не имеет сколь-нибудь значимых масштабов, стало пла-

нетарным фактором и играет определяющую роль в мировой динамике [6 – 8]. Техногенные воздействия и отходы, сопровождающие производственно-технологическое развитие общества, направляются в природу, в окружающую среду, создавая негативный для экологии фон; в итоге производственно-технологическая деятельность человека, нацеленная изначально на повышение качества жизни, сопровождается сокращением запасов природных ресурсов, загрязнением окружающей среды. Это на определенном этапе приводит к закономерному ухудшению качества жизни, параметров биосферно-совместимой безопасной среды обитания человека, показателей демографической динамики и, как следствие, к возникновению регрессивных, а затем и кризисных явлений в индустриальном развитии (рис. 1).

Очевидность этого была показана в трудах В. И. Вернадского еще в начале XX в. [1]. Прагматическое же осознание этого наступило только к 50 – 60-м его годам, когда научно-техническая революция обнажила всю остроту проблемы и ее грандиозность. В нашей стране в эти годы экологическая проблема стала предметом научных обсуждений и формирования соответствующих концепций. Именно в эти годы стало ясным, что главными потенциальными потребителями многотоннажных техногенных отходов могут являться строительство и промышленность строительных материалов. Это стимулировало активное развитие научных исследований условий практического использования различных видов техногенных отходов – шламов, хвостов обогащения руд, металлургических шлаков, отходов от сжигания углей и сланцев, горелых пород и многих других. В результате были научно-обоснованы и предложены технологические решения применения отходов в строительстве, а также в промышленности строительных материалов. Стало ясным, что многие техногенные отходы могут заменять природное нерудное сырье.

Накоплен огромный массив научно-прикладных разработок, однако практическая реализация этого лишь в малой степени отвечает технико-экономической и экологической

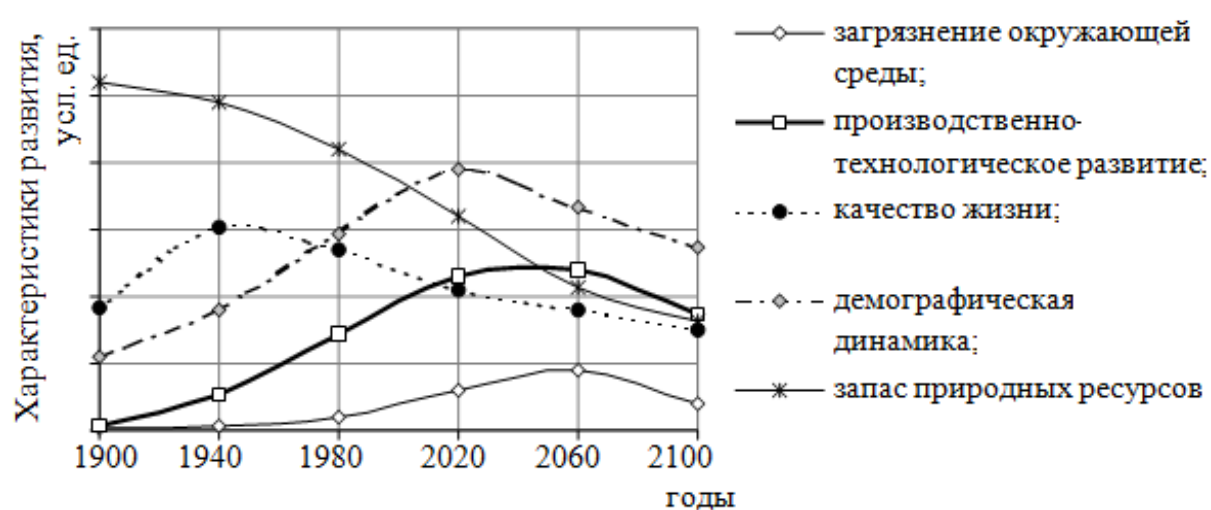


Рис. 1. Динамика и взаимосвязь производственно-технологического развития общества, качества жизни человека, демографического показателя, загрязнения окружающей среды и запасов природных ресурсов (по Дж. Форрестеру [6])

значимости разработок. Поэтому сегодня необходимо перейти от локального (тактического) принципа рассмотрения вопросов утилизации отходов, когда решается задача по какому-либо отдельному их виду, к концептуальному стратегическому принципу постановки проблемы включения промышленных отходов в хозяйственный оборот [9].

В этой связи целесообразно обозначить ряд позиций и суждений.

В процессе многолетнего выполнения исследований по проблеме строительно-технологической утилизации техногенных отходов в производстве строительных материалов сложилась система концептуально-методологических подходов, которая определяет современное понимание проблемы и оснований ее решения. По нашему мнению, целесообразно иметь в виду и опираться на следующие концептуально-методологические подходы и принципы [10, 11]:

- **концепцию экологического подхода** в проблеме утилизации техногенных отходов отраслей промышленности как основы защиты окружающей среды, обеспечения экологической безопасности, достижения эффектов биотехносферной совместимости;

- **концепцию регионального подхода** к учету и каталогизации техногенных отходов отраслей промышленности как потенциально ценного сырья для производства строительных материалов и изделий;

- **концепцию** и принцип **технико-экономической альтернативности** при сопоставительном обосновании целесообразности и возможности использования природного и техногенного сырья для получения соответствующих видов строительных материалов;

- **концепцию** и принцип **формирования** территориально-промышленных **комплексов**, региональных **кластеров**, производства целевых продуктов в сочетании с производствами по утилизации, переработке техногенных отходов в строительные материалы и изделия;

- **концепцию** и принцип **анализа** и учета **генезиса** техногенных отходов, их комплексного **тестирования** и **диагностики** в предполагаемой (прогнозируемой) структурообразующей роли при формировании систем твердения и получении строительных композитов;

- **концепцию** и принцип **механо-физико-химической адаптации** состава, структуры, свойств, состояния техногенных отходов к процессам технологии строительных материалов, в том числе с учетом нанопарадигмы процессов их структурообразования;

- **концепцию сочетания** экспериментальных исследований на **модельных** (лабораторных) кислотнo-щелочных системах и **реальных** (пилотных) сырьевых смесях, получаемых с применением техногенных отходов типичного их вида;

- **концепцию универсальности и одновременно типизации регламента** по основным переделам технологии применения техногенных отходов различного вида в производстве строительных материалов и изделий.

Касаясь концепции **экологического подхода** в проблеме строительно-технологической утилизации техногенных отходов в производстве строительных материалов

отметим, что сегодня (и это очевидно) обозначается новый этап экологических представлений и соответствующих ответов на экологические вызовы. Он может и должен опираться на фундаментальную концепцию ноосферы В. И. Вернадского [1], который пришел к выводу о том, что геохимическая роль человека приобретает такие масштабы и становится таким фактором, когда жизнь на нашей планете оказывается прямо зависимой от разумной коллективной деятельности человека. Для В. И. Вернадского было очевидным, что под влиянием человеческой разумной деятельности биосфера переходит в другое состояние. Это новое ее состояние, преобразованное мыслью и трудом человека, В. И. Вернадский назвал ноосферой. По В. И. Вернадскому с появлением человека на Земле начинается процесс ноосферогенеза (превращения биосферы в ноосферу), происходит взаимное совместное влияние природы на человека и человека на природу, и человек несет ответственность за эволюцию жизни. И таким образом, определяющей концепцией экологии, меры экологичности биотехносферы оказывается разумная деятельность человека, относительно которой В. И. Вернадский оказался, во всяком случае, по параметрам сегодняшнего состояния биотехносферы, излишне оптимистичным. Определяющие позиции в общественном сознании завоевал технократизм и техноцентризм: в техногенном обществе идея преобразования и подчинения природы человеку (вспомним: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее – наша задача») преобладает и исходит из принципа удовлетворения собственных потребностей во все возрастающих объемах и пределах.

В контексте сказанного, мы вынуждены отметить, что бурное развитие промышленности нашей страны в 1950 – 1980 гг. отличалось максимальным технократизмом и минимальным экологизмом. И постановка работ ученых и специалистов отрасли строительных материалов по научно-инженерному направлению утилизации техногенных отходов проходила именно на этом фоне.

Сегодня представление о том, что, думая о собственном или корпоративном благополучии и выгодах, можно не думать о возможностях и пределах потенции природы, дискредитировало себя. Складывающаяся социальная экология как новая область знания отражает все возрастающую тенденцию к так называемой экологизации общественного сознания и мировоззрения и определяет все больший противовес технократизму. В целом, таким образом, можно говорить о новой парадигме совместимости среды и человека, центральное место в которой отводится (по академику В. А. Ильичеву) оптимизации баланса параметров и характеристик биотехносферы регионов, городов, поселений [12].

Остановимся на концепции *регионального подхода* и его значении в задачах строительно-технологической утилизации техногенных отходов.

Результат техногенеза всегда имеет выраженный отраслевой и региональный характер. В регионах, где активно осуществляется отраслевое природопользование, накапливаются «свои виды» многотоннажных промышленных отходов. Отходы, сопровождающие процессы получения целевых продуктов, «несут» в себе затраты живого и овеществленного труда и, как правило, содержат в своем составе полезные для утили-

зации, т.е. переработки, применения и извлечения определенной выгоды, вещества. Совершенно очевидно, что утилизация техногенных отходов, являясь прямым средством экономии материальных, энергетических и трудовых ресурсов, одновременно может способствовать решению экологических проблем и внести вклад в создание биосферно-совместимой безопасной среды обитания человека и общества, в устойчивое развитие регионов.

Из сказанного следует ряд имеющих обобщающее значение выводов.

Первый из них относится к категориям географического ресурсоведения, опирающегося на свои соответствующие концепции – концепцию территориальных сочетаний природных (естественных) ресурсов и концепцию природного ресурсного потенциала территории (А. А. Минц).

По нашему мнению, с учетом специфики антропогенных воздействий и последствий сегодня следует говорить о концепции природно-техногенного ресурсного потенциала территории, если иметь в виду возможности утилизации образуемых в регионе техногенных отходов. Под таким потенциалом понимается совокупность природных и техногенных ресурсов определенной территории, которые могут быть использованы в народном хозяйстве, в частности, в отрасли строительной индустрии, с учетом тенденций и достижений научно-технического прогресса.

В связи с вышесказанным целесообразно обратить внимание и на концепцию ресурсных циклов И. В. Комара или технических циклов превращения природного сырья, включающих в себя выявление, добычу, переработку его в целевой продукт, возвращение в природу отходов этой добычи и (или) их технологической переработки в другие продукты. Последнее делает очевидным необходимость мониторинга техногенной ресурсной среды региона, ее генезиса, инвентаризации и классификации образующих ее техногенных отходов.

Второй вывод, который сопряжен с первым, состоит в том, что природное сырье и техногенные отходы должны рассматриваться в рамках концепции *технико-экономической альтернативы* [13]. Природное сырье, применяемое в строительстве и в производстве строительных материалов и изделий, относится к категории невозобновляемых ресурсов и его добыча сопровождается нанесением природе невосполнимого ущерба. Именно это обуславливает принципиально важное и актуальное значение поиска и принятия альтернативных (замещающих) решений, связанных с возможностями использования техногенных отходов взамен природного сырья. При «жесткой» постановке вопроса о такой альтернативе вообще требуется исходить из исключения возможности применения природного нерудного сырья и его целевой добычи; и только при условии, что номенклатура, технико-технологические характеристики техногенных отходов не отвечают регламентным требованиям использования в строительных целях, допустимо обращаться к ресурсам природного сырья.

Такая «жесткая» постановка выйдет радикальной и, прямо скажем, утопической. Время этому не пришло. Но, тем не менее, уже сегодня принцип альтернативности должен приниматься во внимание, что собственно, и имеет место, когда ученые-

материаловеды исследуют тот или иной вид промышленного отхода в качестве потенциального заменителя сырьевого продукта для строительного-технологических целей.

Наиболее существенным и вытекающим из принципа альтернативности является третий вывод. Он связан с основным направлением рационального природопользования в целях обеспечения биосферно-совместимой среды обитания человека и состоит в формировании **территориально-промышленных комплексов (ТПК) и кластеров** опережающего развития региона. ТПК и(или) промышленный кластер создаются как системы малоотходных и безотходных производств, исходящих из возможностей замещения в строительстве и в производстве строительных материалов природного сырья или его части техногенными продуктами, т.е. отходами производства целевых промышленных продуктов. В таком подходе реализуется концепция Ю. Н. Коваленко [14] территориальной и межотраслевой системной организации комплексов безотходных и малоотходных взаимосвязанных технологий производства целевых продуктов и технологий глубокой утилизации техногенных продуктов. В рамках этой концепции анализируется сырьевой потенциал соответствующего техногенного продукта, для чего строится **«дерево» материалов**, которые могут быть изготовлены из рассматриваемого продукта. «Дерево» формируется по принципу **генезисного преобразования** техногенного продукта в строительные материалы на соответствующих стадиях его переработки. Объединение сырьевых потенциалов каждого из техногенных продуктов позволяет, как раз, предложить систему взаимосвязанных безотходных и малоотходных производств, в которую и могут «встраиваться» предприятия отрасли строительных материалов и изделий как главные «переработчики» техногенных продуктов.

Применение указанной концепции [14] иллюстрируется на рис. 2, 3, на которых представлены примеры разработанных нами: 1) «дерева» материалов и изделий из побочных продуктов обогащения железных руд КМА; 2) обобщающей схемы комплекса производств строительных изделий на основе техногенных продуктов железорудной промышленности КМА.

В рамках изложенных концепций нами решена также задача разработки **методологии, принципов и методов системного тестирования и диагностики** техногенных продуктов как потенциального сырья для производства строительных материалов [10, 15]. Центральным моментом при этом принят **структурный подход и учет механизма «включения» продукта в структурообразующие процессы** на уровне механических, механо-химических и физико-химических явлений. Постановка такой задачи в строительном материаловедении назревала и стимулировалась тем, что огромный объем накопленной информации по использованию техногенного сырья, нуждался в обобщении на основе фундаментальной научной концепции (рис. 4, 5)

В наших работах для региона ЦЧР осуществлена **каталогизация техногенных отходов**. Каталог включает более 30 их видов и содержит необходимую информацию об источниках и объемах их образования, агрегатном состоянии, химическом, минералогическом, морфологическом составе, отражает возможную структурообразующую роль при получении строительных материалов, направления эффективного использования в соответствующих технологиях (табл. 1).

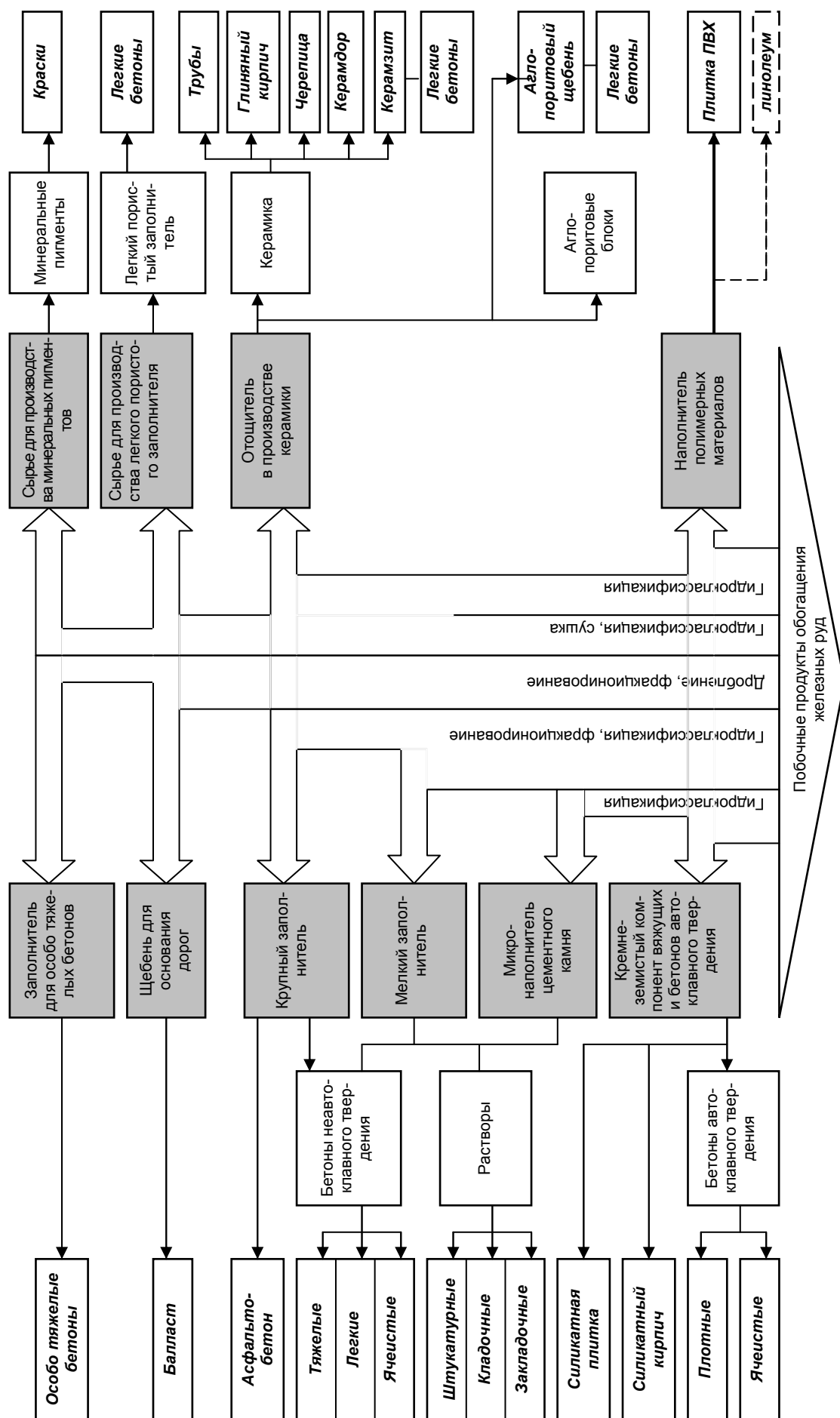


Рис. 2. Структурная схема потенциала побочных продуктов обогащения железных руд КМА в производстве строительных материалов и изделий («дерево» материалов)

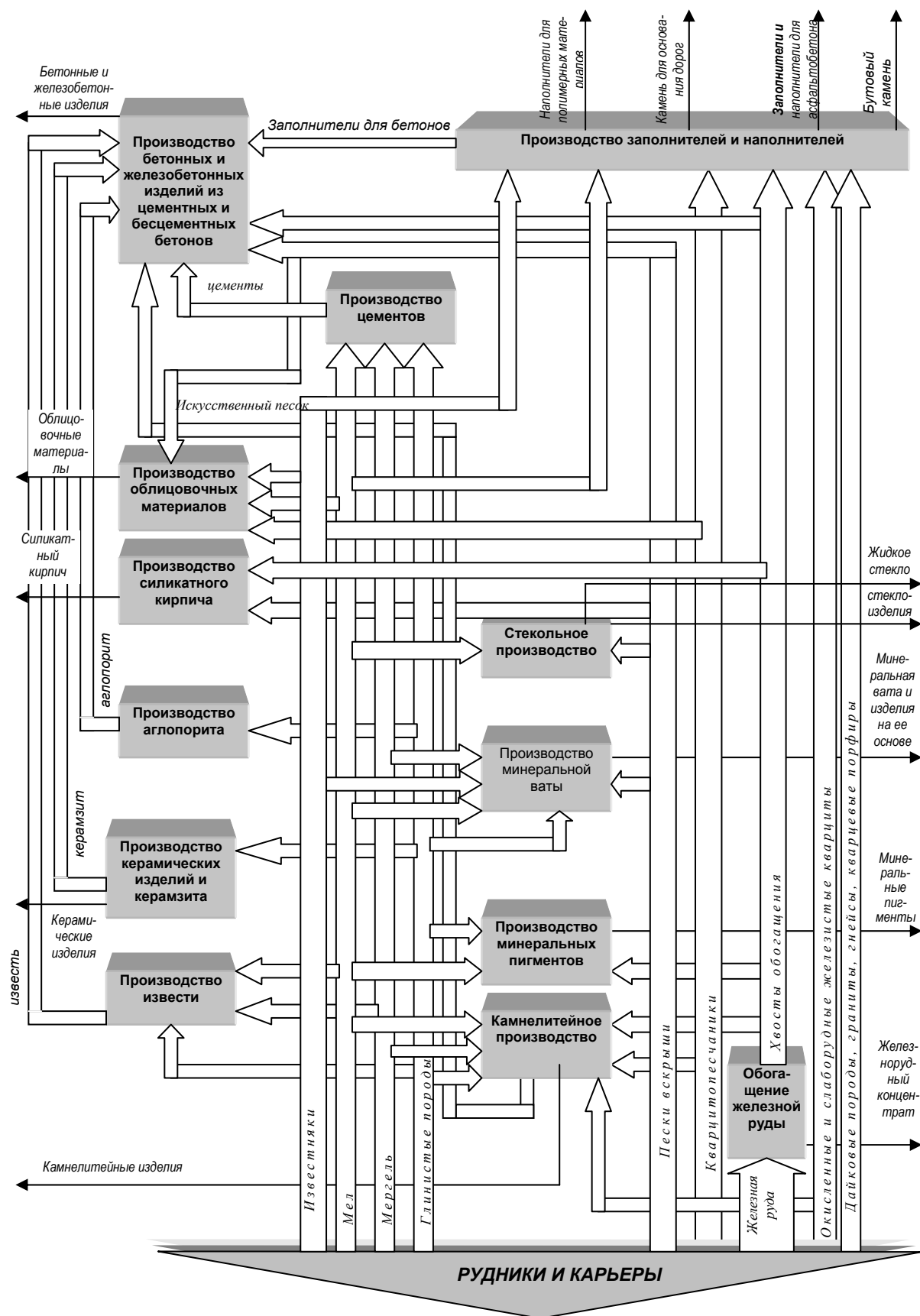


Рис. 3. Обобщающая схема комплекса взаимосвязанных безотходных и малоотходных производств строительных материалов, бетонов и изделий на основе пород вскрыши, попутно добываемых пород, побочных продуктов добычи и обогащения железных руд КМА

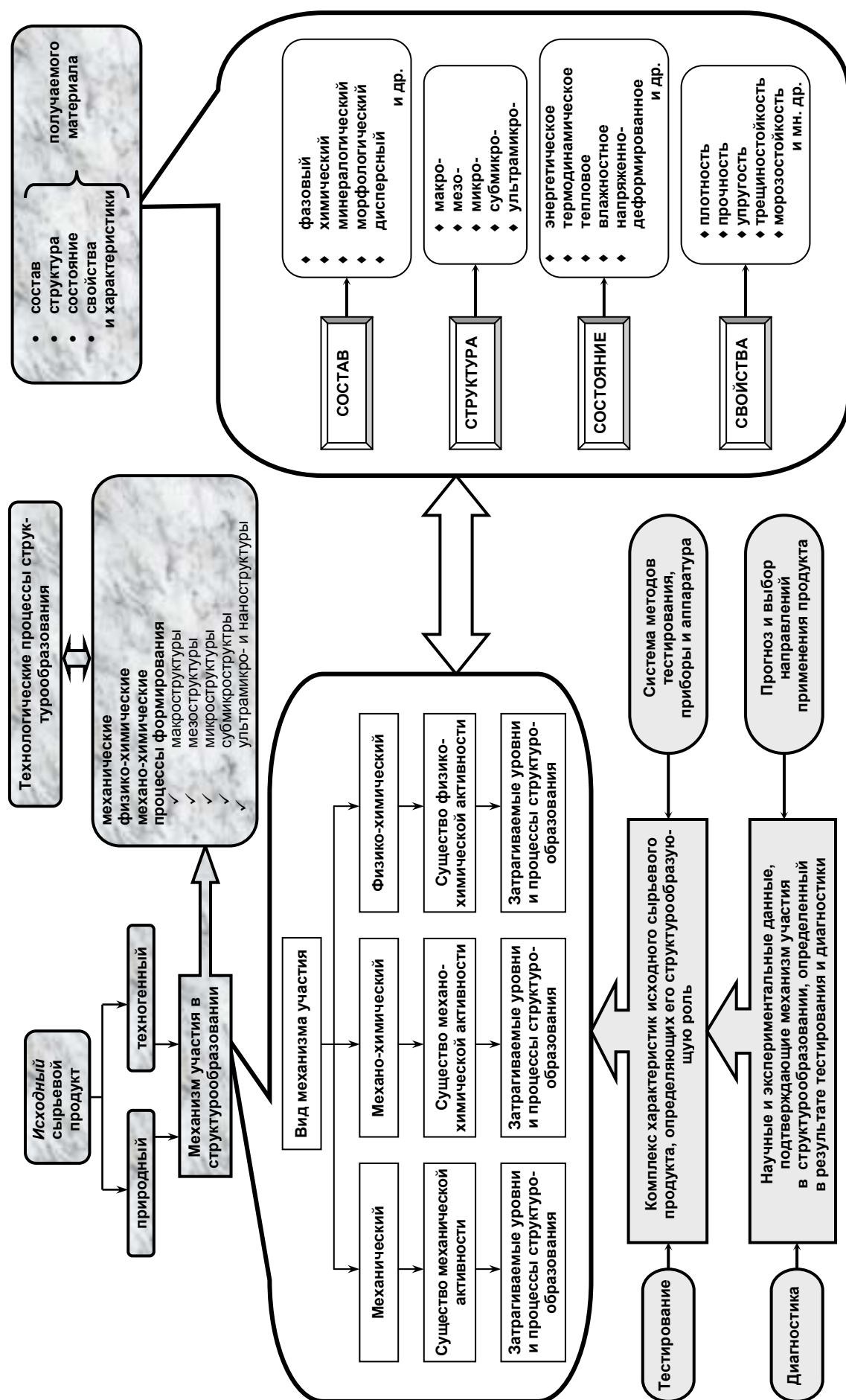


Рис. 4. Методология тестирования и диагностики природного или техногенного сырья для строительных материалов

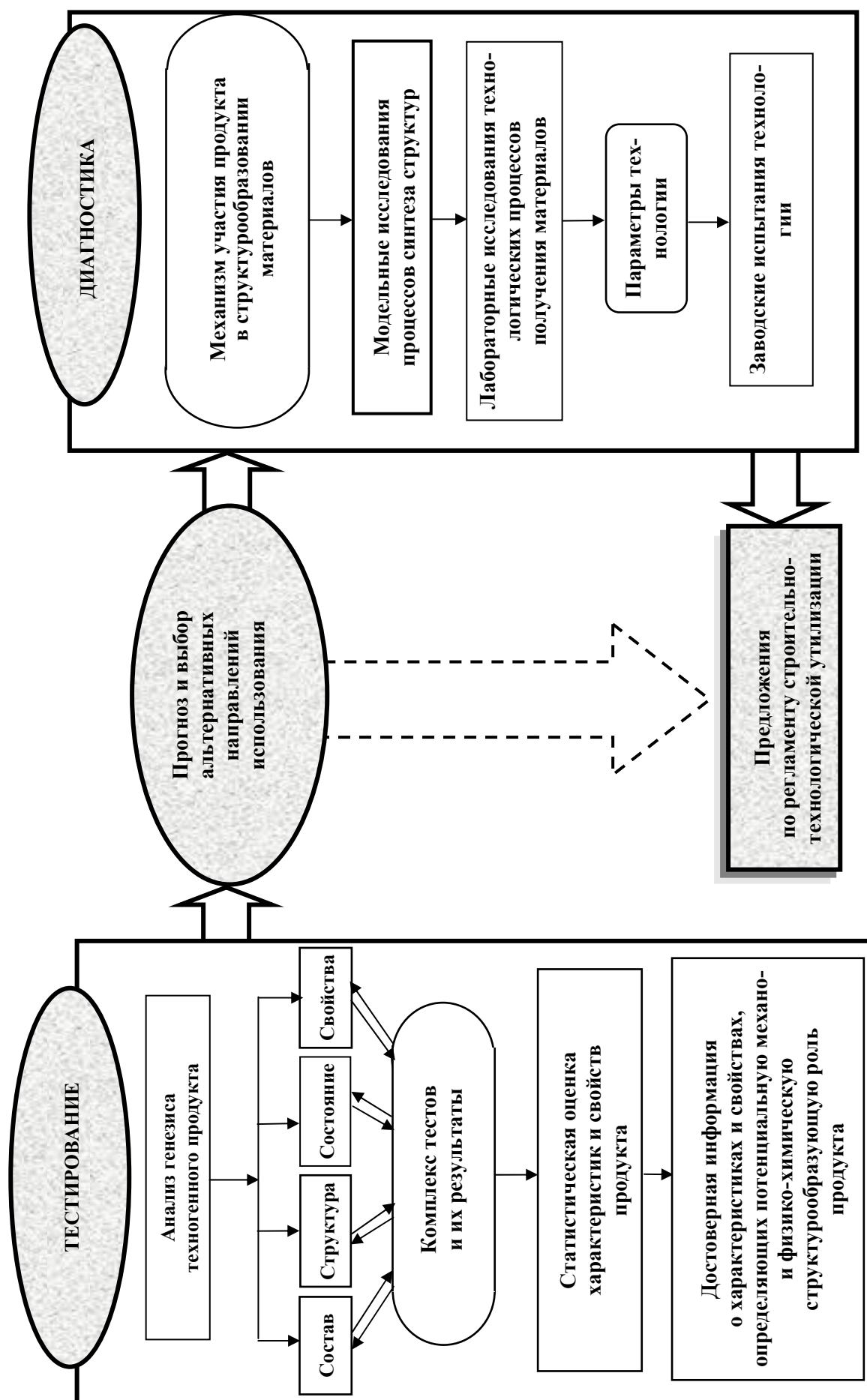


Рис. 5. Методика тестирования и диагностики техногенных продуктов в задачах утилизации их в технологиях строительных материалов

1. Каталог основных техногенных отходов ЦЧР, технологические принципы и направления их утилизации, номенклатура получаемых материалов

Техногенный продукт	Основной тест, определяющий структурообразующую роль	Вид механизма участия в структурообразовании	Существо активности (механической, механо-химической, физико-химической)	Технология переработки	Номенклатура материалов и изделий
1. Вскрышные альб-сеноманские пески	Основной компонент SiO_2	Физико-химический	Взаимодействие в системе $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$	ГТ, П-ГТ, П	Силикатные автоклавные материалы
2. Хвосты обогащения железистых кварцитов КМА	Основные компоненты: SiO_2 , CaO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4	Физико-химический	Взаимодействие в системах $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ $\text{CaO-SiO}_2\text{-Fe}_n\text{O}_m\text{-H}_2\text{O}$ $\text{CaO}_{(т)} + \text{SiO}_{2(т)} + \text{aq} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_4\text{SiO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}_{(т)} + \text{aq}$	ГТ, П-ГТ Г	Силикатные бетоны автоклавного твердения, силикатный кирпич Ячеистые бетоны безавтоклавного твердения
3. Золошлаковые смеси ТЭЦ	Основные компоненты: SiO_2 , CaO , Fe_2O_3 , Al_2O_3	Физико-химический	Взаимодействие в системах: $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$; $\text{CaO-SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-H}_2\text{O}$; $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-H}_2\text{O}$	ГТ, П-ГТ П-ГТ, П, П-Т	Силикатные бетоны автоклавного твердения Глиан (алюмосиликатные материалы)

Техногенный продукт	Основной тест, определяющий структурообразующую роль	Вид механизма участия в структурообразовании	Существо активности (механической, механо-химической, физико-химической)	Технология переработки	Номенклатура материалов и изделий
3. Золошлаковые смеси ТЭЦ	Дисперсность 400...500 м ² /кг Дисперсность 170...190 м ² /кг	Физико-химический Механический	$\text{CaO} + \text{SiO}_{2(\text{T})} \rightarrow \text{CaO} \cdot \text{SiO}_{2(\text{T})}$ Заполнитель, наполнитель	 Г, ГТ, П-ГТ	Вязущее Цементные бетоны, керамзитобетоны. Безобжиговый гравий
4. Стеклоотходы минераловатного производства	Основные компоненты SiO_2 , CaO , Al_2O_3	Физико-химический	Взаимодействие в системах $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$	Г, ГТ, П-ГТ П-ГТ, П, П-Т	Добавка в силикатные бетоны автоклавного твердения Глиан
5. Бой силикатного кирпича	Основные компоненты: SiO_2 , гидросиликаты кальция CSH(I)	Физико-химический	Взаимодействие в системе $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$	ГТ, П-ГТ	Добавка в сырьевую массу при производстве силикатного кирпича
6. Пиритные огарки	Основные компоненты: Fe_2O_3 , SiO_2	Физико-химический	Взаимодействие в системах $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO}-\text{SiO}_2$, $\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$	ГТ, П-ГТ	Добавка в силикатные автоклавные материалы

Техногенный продукт	Основной тест, определяющий структурообразующую роль	Вид механизма участия в структурообразовании	Существо активности (механической, механо-химической, физико-химической)	Технология переработки	Номенклатура материалов и изделий
7. Стеклобой (кинескопное, оконное, тарное стекло)	Основные компоненты SiO_2 , Al_2O_3 , PbO , Na_2O Дисперсность $500\text{ м}^2/\text{кг}$	Физико-химический Физико-химический	$[\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2]_{(\text{т})} \rightarrow [\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2]_{(\text{ж})}$ $[\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2]_{(\text{ж})} \rightarrow [\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2]_{(\text{т})}$	Т	Нефритованные глазури Вяжущее
8. Техногенный карбонат кальция	Основной компонент CaCO_3 Дисперсность $0,7-0,8 \text{ м}^2/\text{кг}$	Физико-химический механо-химический	$\text{CaCO}_3(\text{т}) \rightarrow \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$ микронаполнитель	Т, П-Т ГТ, П-ГТ	Вяжущее (известь) Силикатные автоклавные бетоны
9. Карбонатные отсевки	Размер частиц $0 - 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$	механический	заполнитель	Г, ГТ, П-ГТ	Мелкозернистые бетоны
10. Гравийные отсевки от дробления песчаников	Размер частиц $0 - 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$	механический	заполнитель	Г, ГТ, П-ГТ	Мелкозернистые бетоны
11. Паста гидроксида алюминия	Основные компоненты Al_2O_3 , NaCl	Физико-химический	газообразователь пластификатор, ускоритель	Г Г	Ячеистые бетоны, строительные растворы

Тенденции, перспективы и прогнозы развития научных основ и прикладных решений в задачах строительно-технологической утилизации техногенных отходов. Контекст проблемы строительно-технологической утилизации, а правильное, *управления утилизацией техногенных отходов* соотносится с выдвигаемым Академией национальным приоритетом «*среда жизнедеятельности*», с парадигмой биосферной совместимости и соответственно с задачами формирования территориально-промышленных кластеров *на принципах биотехносферной совместимости технологий природопользования, ресурсосбережения и энергосбережения, технико-технологической и экономической эффективности, экологии и защиты окружающей среды*. Все это еще раз подчеркивает значимость и важность программирования (табл. 2) исследований и разработок по проблемам управления строительно-технологической утилизацией техногенных отходов [9].

Приоритеты программирования и горизонты прогнозирования могут и должны быть приняты *в качестве научно-программных ориентиров* в организации исследований и разработок, связанных с функционированием и развитием промышленности строительных материалов.

Примечание. Для представленных групп техногенных отходов возможными являются пневматолитовый (П), термический (Т), пневматолито-термический (ПТ), гидратационный (Г), гидротермальный (ГТ), пневматолито-гидротермальный (П-ГТ) принципы формирования систем твердения, обеспечивающие экономически эффективное получение указанной широкой номенклатуры строительных материалов и изделий.

Творческий коллектив академического центра «Архстройнаука» Воронежского ГАСУ, координирующий свою деятельность с академическими советниками вузов ЦНР, включая Тамбовский ГТУ, непосредственно причастен к обоснованию и реализации программ развития регионов по жилищному строительству, по формированию базы строительной индустрии и промышленности строительных материалов, изделий и конструкций. В их составе, как раз, важное место занимает проблема утилизации образующихся предприятиями регионов техногенных отходов в производстве строительных материалов (табл. 3). Разрешение этой проблемы исходит из принципов «сочленения» предприятий «производителей» отходов, предприятий «потребителей» отходов (табл. 4) с учетом схем территориального планирования региона, зон опережающего развития, управляемого формирования территориально-промышленных кластеров [16]. И таким образом, в проблеме управления строительно-технологической утилизацией сегодня усиливается еще и экономико-географическое, и технико-экономическое содержание. Но при этом совершенно очевидно, что в качестве «начального условия» разрешения проблемы выступает степень готовности материаловедов, технологов предложить администрации (власть), инвесторам (бизнес) научно-обоснованные (наука) данные по инвентаризации и каталогизации отходов, инженерные решения по оптимальным принципам их переработки, технологические регламенты производства из них материалов, данные по номенклатуре возможной продукции, по рациональному размещению производств как на действующих предприятиях промышленности строительных материалов, так и на вновь создаваемых в регионе.

**2. Программирование исследований и разработок проблем
строительно-технологической утилизации техногенных отходов
с учетом тенденций и горизонта прогноза**

Горизонт программирования и прогнозирования	Программирование (содержание работ)	Прогнозирование и достигаемые цели
Ближнесрочный (3 – 5 лет)	Разработка теоретических основ градоэкологической безопасности и устойчивого развития территорий и поселений;	Реализация разработок научных основ при подготовке законодательных документов, обеспечивающих реализацию принципов устойчивого и безопасного развития городов и сельских поселений, их биосферной совместимости, способствующей развитию человека и созданию здоровых и благоприятных условий для труда, быта и отдыха населения;
	экологический аудит, мониторинг предприятий основных отраслей промышленности, выявление и общий анализ неорганических техногенных отходов предприятий;	методология и методика комплексного обследования состояния производственных объектов;
		каталог неорганических техногенных отходов основных отраслей промышленности;
	выполнение комплекса исследований по проблеме переработки техногенных минеральных отходов промышленных производств;	номенклатура строительных материалов и изделий, получаемых при утилизации неорганических техногенных отходов основных отраслей промышленности;
	исследование вопросов теории структурообразования, материаловедения и технологии получения новых экологически чистых материалов на основе техногенного сырья с использованием высоких технологий и нанотехнологий	теоретические основы структурообразования систем твердения и композитов в результате строительно-технологической утилизации техногенных отходов

Горизонт программирования и прогнозирования	Программирование (содержание работ)	Прогнозирование и достигаемые цели
Среднесрочный (7 – 10 лет)	Исследование вопросов теории структурообразования, материаловедения и технологии получения новых экологически чистых материалов на основе техногенного сырья с использованием высоких технологий и нанотехнологий;	Теоретические основы структурообразования систем твердения и композитов в результате строительно-технологической утилизации техногенных отходов;
		материаловедение основной номенклатуры получаемой продукции;
	разработка инженерных решений и методов утилизации и захоронения техногенных отходов	технологические регламенты;
		внедрение инженерных решений и методов утилизации и захоронения техногенных отходов
Дальнесрочный (15 – 20 лет)	Создание теории структурообразования, материаловедения и технологии новых экологически чистых материалов на основе техногенного сырья с использованием высоких технологий и нанотехнологий;	обобщение теоретических основ структурообразования систем твердения и композитов как результата строительно-технологической утилизации техногенных отходов на принципах высоких технологий, нанотехнологий;
	решение вопросов оптимизации сырьевой базы промышленности строительных материалов с учетом ресурсов природного и техногенного происхождения и их технико-экономической альтернативности;	формирование территориальных комплексов (кластеров) взаимосвязанных производств целевых продуктов промышленности и производств строительных материалов с использованием неорганических техногенных отходов (техногенного сырья);
	законодательное сопровождение при решении проблем строительно-технологической утилизации техногенных отходов	обеспечение условий возобновления полноценной среды жизнедеятельности в экологически неблагоприятных поселениях

3. Отрасли-производители техногенных отходов как потенциального сырья для производства строительных материалов (на примере ЦЧР – Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская, Тамбовская области)

Отрасль-производитель	Техногенный продукт
Горнорудная	Вскрышные, попутно-добываемые, побочные продукты, хвосты обогащения
Топливо-энергетическая	Золошлаковые смеси, отходы химводоочистки
Металлургическая	Шлаки, микрокремнезем, шламы
Химическая	Пиритные огарки, карбонаткальциевые отходы производства минудобрений, кубовые остатки ректификации стирола (КОРС), отходы производства дивинилстирольного термоэластопласта (ДСТ)
Машиностроительная	Горелые земли
Радиоэлектронная	Отходы конденсаторного производства, стеклобой
Сельскохозяйственная и пищевая	Дефекат сахарного производства, скорлупа крупяного производства и обработки семян подсолнечника и др.
Строительная индустрия	Бой кирпича и керамики, отходы минераловатного производства, пыль-уноса цементного производства, отсевики камнедробления

4. Характерные техногенные отходы и направления их использования в производстве строительных материалов (применительно к Воронежской области)

Наименование отхода	Направление использования
Золошлаковые отходы ТЭЦ г. Воронежа и малых городов области	В производстве ячеистых газозолобетонов автоклавного и неавтоклавного твердения, аглопоритового зольного гравия, безобжигового зольного гравия, при производстве известково-зольных вяжущих веществ, применяемых в кладочных и штукатурных растворах, в качестве мелкого заполнителя в бетонах
Карбонаткальциевые отходы производства минудобрений (г. Россошь)	Использование для производства извести, плотного заполнителя для автодорог сельского значения, в качестве минерального порошка для асфальтобетона, для производства прессованного безобжигового кирпича и плитки портландито-карбонатного состава

Наименование отхода	Направление использования
Отхода производства гранитного щебня (Павловский ГОК)	Могут быть использованы в качестве мелкого заполнителя на железобетонных заводах, на заводах по производству мелкозернистого бетона, заполнителя в асфальтобетоне, в качестве комплексной добавки (отощитель + пламень) в керамической промышленности
Горелые земли (машиностроительные предприятия области)	Регенерированный песок может использоваться в качестве заполнителей при производстве бетонных изделий
Пыль-уноса цементного производства (Подгорное)	Для производства наполненных цементов, для производства прессованного безобжигового кирпича и плитки портландито-карбонатного состава
Отход производства сахароварения – дефекат (12 сахарных заводов области)	В производстве наполненных цементов, как минеральный порошок в асфальтобетоне

Заключение. Задача утилизации техногенных отходов относится к категории глобальных системных проблем современной науки, технологии и техники.

Практический аспект эффективного решения этой проблемы соотносится с формированием комплексов взаимосвязанных малоотходных, а в «идеале» – безотходных производств в составе региональных индустриальных кластеров или, как ранее, так называемых территориально-производственных комплексов.

Реализация этой концепции в определяющей мере зависит от степени изученности техногенных отходов как потенциальных сырьевых компонентов для конструирования и синтеза соответствующих структур строительных композитов. А это означает, что речь должна идти о создании научно-обоснованных принципов и технологий структурообразования систем твердения и получения искусственного камня, который должен пройти тестирование, идентификацию и диагностику с точки зрения его функциональных возможностей в строительных материалах и изделиях.

По любому из техногенных отходов должна быть ясна реальная перспектива его преобразования в ценный сырьевой продукт и материал, что требует не только лабораторных исследований, но и прямых заводских испытаний.

Этим концептуально-методологическим положениям и условиям необходимо следовать в разработке проблем строительно-технологической утилизации техногенных отходов.

Список использованных источников

1. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера. – М. : Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
2. Чернышов, Е. М. Проблемы строительно-технологической утилизации техногенных отходов в контексте условий формирования биосферно-совместимой среды жизнедеятельности человека и общества // Фундаментальные и приоритетные прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и дизайна.

строительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2007 году : сб. науч. тр. РААСН / Белгородский гос. технол. ун-т. – Белгород, 2008. – Т. 2. – С. 154 – 179.

3. Максаковский, В. П. Географическая картина мира : в 2 кн. Кн. I. Общая характеристика мира. – М. : Дрофа, 2006. – 495 с.

4. Максаковский, В. П. Географическая картина мира : в 2 кн. Кн. II. Региональная характеристика мира. – М. : Дрофа, 2007. – 480 с.

5. Чернышов, Е. М. Проблемы биотехногенной совместимости и экологические концепции в технологии и организации промышленности строительных материалов // Строительство и реконструкция. – Орел. – 2009. – № 5/25(573). – С. 80 – 86.

6. Форрестер, Д. Мировая динамика / пер. с англ. – М. : Наука, 1978. – 167 с.

7. Моисеев, Н. Н. Современный рационализм. – М. : МГВП КОКС, 1995.

8. Капица, С. П. Синергетика и прогнозы будущего / С. П. Капица, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 288 с.

9. Чернышов, Е. М. Проблемы развития научных основ и прикладных решений в задачах строительного-технологического утилизации техногенных отходов / Е. М. Чернышов, Н. Д. Потамошнева // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2014. – № 6. – С. 21 – 26.

10. Чернышов, Е. М. Концепция, методология и инженерные решения комплексной и глубокой переработки техногенных продуктов в строительные материалы / Е. М. Чернышов, О. Р. Сергуткина, Н. Д. Потамошнева и др. // Высокие технологии в экологии : тр. 2-й Междунар. науч.-техн. конф. – Воронеж, 1999. – С. 352 – 359.

11. Чернышов, Е. М. Развитие методологии, теории и научно-прикладных основ строительного-технологического утилизации неорганических техногенных отходов / Е. М. Чернышов, Н. Д. Потамошнева // Вестник Центрального территориального отделения. – Воронеж. – 2016. – Вып. № 15. – С. 125 – 149.

12. Ильичев, В. А. Некоторые вопросы проектирования поселений с позиции концепции биосферной совместимости // ACADEMIA. – 2009. – № 1. – С. 74 – 80.

13. Чернышов, Е. М. Природное и техногенное сырье промышленности строительных материалов как технико-экономическая и экологическая альтернатива / Е. М. Чернышов, Н. Д. Потамошнева, И. И. Акулова // Биосферно-совместимая безопасная среда обитания с позиции архитектурно-градостроительного комплекса : матер. Междунар. академ. чтений. Известия Орловского госуд. техн. ун-та. Строительство. Транспорт. – 2007. – № 4/16(538). – С. 213–214.

14. Коваленко, Ю. Н. Научные основы территориальной организации промышленных комплексов. – Киев : Будивельник, 1977. – 175 с.

15. Чернышов, Е. М. Системная диагностика неорганических техногенных продуктов ЦЧР и направления их утилизации в технологиях строительных материалов / Е. М. Чернышов, О. Р. Сергуткина, Н. Д. Потамошнева, И. И. Грекова, О. Б. Кукина // Высокие технологии в экологии : тр. 3-й Междунар. науч.-техн. конф. – Воронеж, 2000. – С. 316 – 323.

16. Акулова, И. И. Прогнозирование динамики и структуры жилищного строительства в регионе : монография. – Воронеж, 2007. – 132 с.

References

1. Vernadsky, V. I. Biosphere and noospher. – М. : Aiyris-press, 2004. – 576 p.
2. Chrnyshev, E. M. Pproblems of building-technological utilization of technogenic wastes in the context of terms of forming of biosphere-compatible environment of vital func-

tions of man and society//Fundamental and priority applied researches of RAABS on the scientific providing of development of architecture, town-planning and building industry of Russian Federation in 2007: Mater scientific.rwork . RAABS. – Belgorod, 2008. – V. 2. – P. 154 – 179.

3. Maksakovsky, V. P. Geography picture of world. V. I. General description of world. – M. : Drofa, 2006. – 495 p.

4. Maksakovsky, V. P. Geography picture of world. V. 2. General description of world. – M. : Drofa, 2006. – 480 p.

5. Chernyshov, E. M. Problems of biotechnogenic compatibility and ecological conceptions in technology and organization of industry of building materials // Building and reconstruction. – Orel. – 2009. – N 5/25(573). – P. 80 – 86.

6. Forrester, D. The World dynamics / Translation. with English. – M. : Science, 1978. – 167 p.

7. Moiseev, N. N. Modern rationalism. – M. : MGVP KOKC, 1995.

8. Kapitza, S. P. Synergetics and prognoses of future / S. P. Kapitza, S. P. Kurdumov, G. G. Malinetskiy. – M., 2003. – 288 p.

9. Chernyshov, E. M. Problems of development of scientific bases and applied decisions in the tasks of building-technological utilization of technogenic wastes / E. M. Chernyshov, N. D. Potamoshneva // Building materials, equipment, technologies of XXI century. – 2014. – N 6. – P. 21 – 26.

10. Chernyshov, E. M. Conception, methodology and engineering decisions of the complex and deep processing of technogenic products in building materials / E. M. Chernyshov, N. D. Potamoshneva, O. R. Sergutkina et al. // High-tech in ecology : Mater 2th International. scientific.-technical. conf. – Voronezh, 1999. – P. 352 – 359.

11. Chernyshov, E. M. Development of methodology, theory and scientifically-applied bases of building-technological utilization of inorganic technogenic wastes / E. M. Chernyshov, N. D. Potamoshneva // Announcer of the Central territorial separation. – Voronezh. – 2016. – Producing N 15. – P. 125 – 149.

12. Ilychev, V. A. Some questions of planning of settlements from position of conception of biosphere compatibility // ACADEMIA. – 2009. – N 1. – P. 74 – 80.

13. Chernyshov, E. M. Natural and technogenic raw material of industry of building materials as a technique-economic and ecological alternative / E. M. Chernyshov, N. D. Potamoshneva, I. I. Akulova // Biosphere-compatible safe habitat from position of architectonically-town-planning complex : Mater. International. akad. read. Information Orlovsk. State Technical University. Building. Transport. – 2007. – N 4/16(538). – P. 213–214.

14. Kovalenko, U. N. Scientific bases of territorial organization of industrial complexes Kyiv : Budivelnik, 1977. – 175 p.

15. Chernyshov, E. M. System diagnostics of inorganic technogenic products of CCHR and directions of their utilization in technologies of building materials / E. M. Chernyshov, O. R. Sergutkina, N. D. Potamoshneva and other // High-tech in ecology : Mater. 3th International. scientific.-technical. conf. – Voronezh, 2000. – P. 316 – 323.

16. Akulova, I. I. Prognostication of dynamics and housing structure in a region : Monograph. – Voronezh, 2007. – 132 p.

Сазонов Э. В.¹, Леденев В. И.², Леденева Г. Л.²

¹Воронежский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, г. Воронеж),

²Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

Sazonov E. V.¹, Ledenev V. I.², Ledeneva G. L.²

¹Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering
(Russia, Voronezh),

²Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

ECOLOGICAL PROBLEMS OF MODERN TOWN-PLANNING

Аннотация. В статье обосновывается применение универсальной методики для уменьшения или полной ликвидации загрязнения в атмосферном воздухе, в водных объектах и в почве городских поселений.

Ключевые слова: экосистема, биогеоценоз, Вернадский, ландшафт, очистка, рассеивание, диффузия, абсорбция, иониты.

Abstract. In the article application of universal methodology is grounded for reduction or complete liquidation of contamination in atmospheric air, in water objects and in soil of municipal settlements.

Keywords: ecosystem, geobiocenosis, Вернадский, landscape, cleaning, dispersion, diffusion, absorption, ion-exchangers.

Научный термин «Экология» был предложен биологом Эрнстом Геккелем полтора столетия назад для изучения взаимосвязей организмов с окружающей средой и условий сосуществования популяций. Но систематические исследования в области экологии были развернуты только в середине прошлого столетия, когда отчетливо стали заметны угроза истощения природных ресурсов, загрязнение и отравление окружающей среды промышленными отходами и разрушение естественных сообществ. В этом неоспоримую роль сыграл американский ученый Юджин Одум – «отец» экосистемной экологии. Экологическая система относится к классу сложных систем, наделенных известными признаками сложности – невозможностью строгого математического описания, многозвенностью структурного состава и многосвязностью составляющих структурных единиц. Экосистема имеет так же свои специфические особенности, отличающие ее от стереотипных технических систем, и обладает свойством надежности, раскрывающейся такими понятиями как устойчивость, равновесие, живучесть, безопасность.

Дальнейшее развитие экологии как науки – обоснование биогеоценоза [1] – основано на гениальном учении академика Вернадского о геосферах [2]. Биогеоценоз представляет собой сообщество живых организмов, тесно связанный с ним круговорот веществ с совокупностью абиотических факторов среды в пределах одной территории (рис. 1).

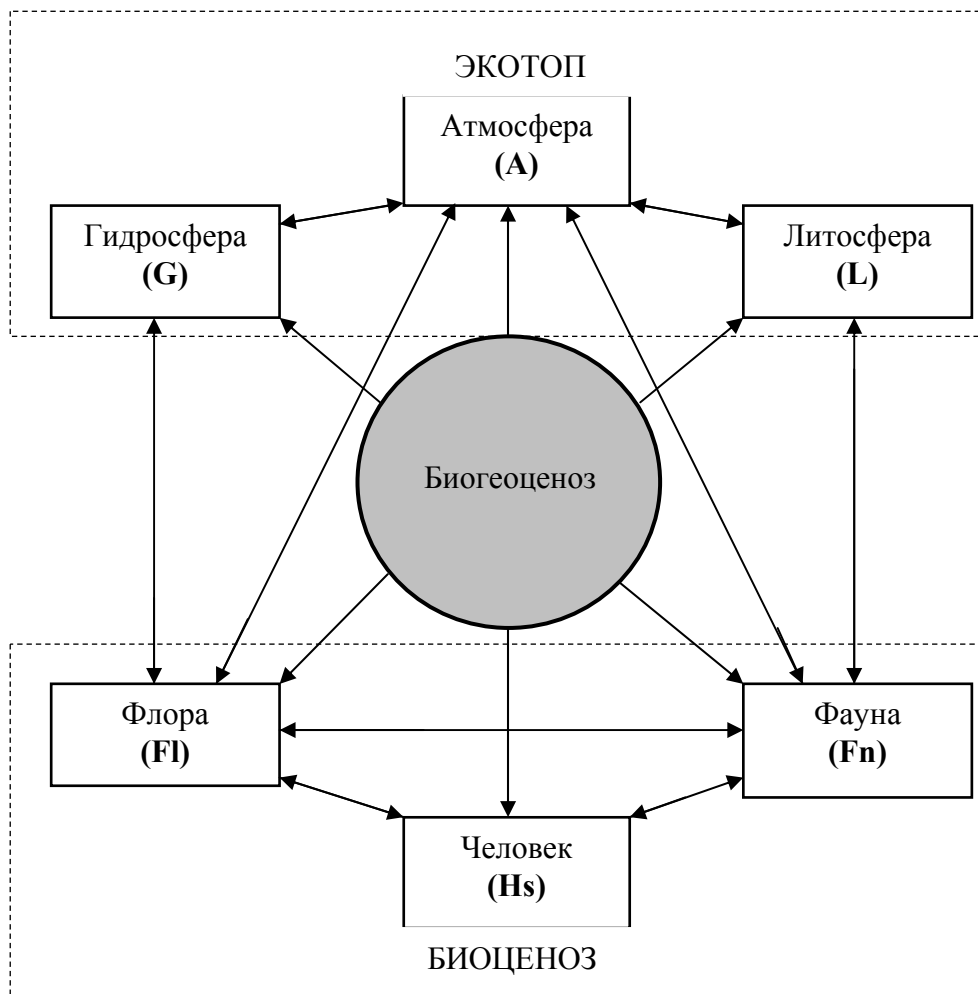


Рис. 1. Схема взаимодействия компонентов биогеоценоза

Основным природоохранным объектом является природный ландшафт как биогеоценоз в целом или его часть. Для практических вопросов в первом приближении можно рассматривать городской ландшафт как производную экологического взаимодействия четырех геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера (почва) и биосфера) [3], анализировать загрязнения и принимать меры по их нейтрализации отдельно для атмосферного воздуха, водных объектов и почв.

По Одуму все мероприятия по уменьшению загрязнения окружающей природной среды (ОПС) можно объединить в три группы:

1. Выбросы и сбросы направлять в наиболее подходящее место без всякой их обработки.
2. Выбросы и сбросы собирать в определенном месте и подвергать очистке.
3. Выбросы и сбросы перерабатывать в искусственных системах по технологиям близких к природным.

В современных условиях предложения Одума можно представить в следующем виде [4]:

- технологические мероприятия ,
- градостроительные мероприятия,

- рассеяние выбросов и сбросов,
- очистка выбросов и сбросов.

Рассматриваемые мероприятия по своей сути могут быть активными, изменяющими поток вредных веществ источника или условия выброса, и пассивными, не оказывающими непосредственного воздействия на источник выбросов вредных веществ.

Активный метод – это технологические мероприятия, полностью или частично исключающих поступление вредных веществ в ОПС, очистка выбросов и сбросов, их рассеивание.

Пассивный метод – это зонирование территорий городских поселений по условиям возможности размещения в них производств с различными классами опасности, создание санитарно-защитных зон, санитарных разрывов, водоохраных зон.

Рассмотрим вышеперечисленные мероприятия для одной из самых уязвимых геосфер – атмосферы.

Технологические мероприятия. Суть технологических мероприятий состоит в том, что, изменяя технологический процесс различных производств, можно исключить или уменьшить поступление вредных веществ в окружающую среду. Технологические мероприятия наиболее эффективны и должны рассматриваться как основные при защите атмосферного воздуха от загрязнений. К технологическим мероприятиям в первую очередь следует отнести:

- создание замкнутых технологических процессов, исключающих выброс в атмосферу вредных веществ на конечных или промежуточных станциях производства (полная или частичная рециркуляция газов при вентиляции помещений, сжигании топлива и т.д.);
- организация производственного цикла по принципу «безотходной технологии» (использование хвостовых и промежуточных газов как вторичное сырье); замена вредных исходных продуктов или технологий на безвредные (замена твердого топлива на газовое, пламенного нагрева на электрический, применение катализаторов, замена сухих способов переработки пылящих материалов на способы с применением жидкостей);
- герметизация технологического оборудования и устройств;
- каталитическое дожигание продуктов сгорания органического топлива.

Градостроительные мероприятия. Основа градостроительных мероприятий – это осуществление комплексных проектно-планировочных работ на всех стадиях проектирования, обеспечивающих формирование оптимальной городской среды и уменьшение антропогенных нагрузок на прилегающие к городу территории.

В *районной планировке* рекомендации по охране окружающей среды направлены на сохранение нормальной эволюции природной среды при размещении городов и промышленных объектов. На этой стадии проектирования ярко выражен территориальный подход к природоохранным мероприятиям.

На стадии *генеральных планов городов* рекомендации по охране окружающей среды направлены на проведение комплекса санитарно-гигиенических, технологических, биологических и планировочных мероприятий, обеспечивающих формирование опти-

мальной окружающей человека городской среды и уменьшение антропогенных нагрузок на прилегающие к городу территории. Планировочные мероприятия должны включать все аспекты градостроительной деятельности на территории города: формирование планировочной структуры; функциональное зонирование территории; транспортную инфраструктуру; комплексное инженерное благоустройство.

Раздел охраны окружающей среды в составе проекта *детальной планировки* аналогичен соответствующему разделу генерального плана города со следующими дополнительными графическими материалами: схем прилегающих районов; опорного плана и санитарно-гигиенических ограничений; инженерной подготовки территории; вертикальной планировки; сетей магистральных улиц и дорог; подземных инженерных сетей. Содержание раздела должно соответствовать основным этапам проектирования:

- анализу данных исходного состояния окружающей среды и определению требований по ее охране и улучшению,
- разработке комплекса архитектурно-планировочных и инженерно-технических мероприятий, направленных на улучшение и охрану окружающей среды,
- оценке и прогнозу изменения окружающей среды при реализации проектного решения.

Важнейшими инструментами градостроительных мероприятий являются санитарно-защитные зоны, санитарные разрывы и санитарные полосы отчуждения.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это пространство от источника воздействия на среду обитания и здоровье человека до границы жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха или курорта, где происходит нейтрализация уровня воздействия вредных факторов до требуемых гигиенических нормативов. Ширина СЗЗ устанавливается в зависимости от мощности, условий эксплуатации, характера и количества выделяемых в окружающую среду загрязняющих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов.

Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий должны быть благоустроенными участками городской территории, так как входят составной частью в окружающий ландшафт.

Для автомагистралей, линий железнодорожного транспорта, метрополитена и воздушных линий электропередач устанавливаются санитарные разрывы. **Санитарный разрыв** имеет режим СЗЗ, но не требует разработки проекта его организации.

Для магистральных трубопроводов углеводородного сырья и компрессорных установок создаются **санитарные полосы отчуждения** с минимальным расстоянием, учитывающим степень взрывной и пожарной опасности, вида поселений, типа зданий, назначения объектов с учетом диаметра трубопроводов.

Рассеивание выбросов. Мероприятия по рассеиванию выбросов направлены на интенсивное разбавление окружающим воздухом потока вредных веществ и достижения концентрации этих веществ на рассматриваемой территории не выше допустимой. Рассеивание выбросов основано на теории турбулентного перемещения потоков газа. Физическая модель процесса рассеяния основана на теоретических основах струйных течений.

Для расчета величины концентрации в любой интересующей нас точке пространства можно использовать уравнение Фика при турбулентном движении воздуха:

$$\frac{\partial c}{\partial \tau} + v_x \frac{\partial c}{\partial x} + v_y \frac{\partial c}{\partial y} + v_z \frac{\partial c}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} A_x \frac{\partial c}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} A_y \frac{\partial c}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} A_z \frac{\partial c}{\partial z}, \quad (1)$$

где τ – время, с; v_x, v_y, v_z – компоненты осредненной скорости по направлениям x, y, z , м/с; A_x, A_y, A_z – коэффициенты турбулентного обмена в направлении соответствующих осей, м²/с.

Чтобы решить уравнение диффузии (1), его необходимо замкнуть уравнениями движения, неразрывности и состояния. Проблема замыкания уравнений, описывающих турбулентное движение жидкости, является одной из центральных проблем современной науки. Приближенно решить уравнение (1) возможно численными методами.

В практических расчетах наибольшее распространение получила модель рассеивания выбросов М. Е. Берлянда [5]. В соответствии с этой моделью степень загрязнения атмосферного воздуха вредных веществ определяется по наибольшему значению разовой приземной концентрации вредных веществ, которая устанавливается на некотором расстоянии от места выброса при неблагоприятных метеорологических условиях.

Очистка выбросов. Очистку выбросов от пыли, паров, газов или запахов применяют в том случае, когда другие мероприятия оказываются малоэффективными или дорогостоящими.

Основой для расчета пылеуловителей являются физико-химические свойства, начальная концентрация пыли и расход очищаемого газа. Заданными параметрами при расчете пылеуловителей могут быть коэффициент очистки или концентрации пыли на выходе из аппарата. Результатом расчета обычно являются геометрические размеры аппарата, его аэродинамическое сопротивление, эффективность очистки.

Методы очистки вентиляционных и технологических выбросов от вредных газообразных и паровых примесей зависят от свойств самих примесей, их токсичности и концентраций, от санитарно-гигиенических, градостроительных и других требований. Наибольшее распространение для указанных целей нашли применение абсорбционный и адсорбционный методы, ионообменная очистка, термическое дожигание [4].

Абсорбционный метод очистки воздуха от газообразных примесей основан на избирательном поглощении жидкими веществами одного или нескольких компонентов из газовой смеси. Для очистки воздуха применяют как физическую абсорбцию, так и хемосорбцию, используя в качестве абсорбента воду, растворы аммиака, карбоната натрия, калия и т.д. Теоретической основой метода являются:

- закон Генри

$$p_{\Gamma} = \Gamma c_{\text{м}}; \quad (2)$$

- уравнение материального баланса процесса

$$L_{\Gamma} (c_{\Gamma.н} - c_{\Gamma.к}) = L_{\text{ж}} (c_{\text{ж.к}} - c_{\text{ж.н}}); \quad (3)$$

- скорость абсорбции

$$G_{\text{аб}} = \beta A \Delta c, \quad (4)$$

где p_{Γ} – парциальное давление извлекаемого газа над раствором, Па; Γ – постоянная Генри, Па; $c_{\text{м}}$ – мольная доля газа в растворе; $L_{\Gamma}, L_{\text{ж}}$ – расход инертного газа и раствора абсорбента, м³/с; $c_{\Gamma.н}, c_{\Gamma.к}$ – начальная и конечная концентрация абсорбата в газовой

смеси, кмоль/м³ инертного газа; $c_{ж.к}$, $c_{ж.н}$ – начальная и конечная концентрации извлекаемого газа в растворе, кмоль/м³ абсорбента; $G_{аб}$ – скорость абсорбции, кмоль/с; β – коэффициент массопередачи, м/с; A – поверхность массового контакта, м²; Δc – движущая сила процесса, кмоль/м³.

При расчете абсорбера заданными обычно бывают: расход очищаемого газа, его начальная и конечная концентрации или степень извлечения (очистки) газа, начальная концентрация абсорбента. Основными определяемыми величинами являются: расход абсорбента, площадь сечения, высота активной зоны абсорбера и его аэродинамическое сопротивление.

Адсорбционный метод – это процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов (адсорбатов), как правило, твердыми телами (адсорбентами). Адсорбция является поверхностным процессом и поэтому завершается в доли секунды. По аналогии с абсорбцией адсорбция может быть физической и химической. Физическая адсорбция вследствие своей обратимости нашла применение главным образом для улавливания и возвращения (десорбция) в производство паров органических растворителей. В качестве адсорбентов используют активные (активированные) угли, силикагели, алюмогели, цеолиты.

Количество адсорбируемого газа зависит от его вида и от условий протекания процесса, в первую очередь от давления газа и его температуры. Влияние давления газа на его адсорбируемое количество можно отобразить изотермами адсорбции, в частности, эмпирическим уравнением Фрейндлиха

$$G = kp^{1/n}, \quad (5)$$

где G – количество адсорбированного газа, кг/м³; p – давление газа при достижении равновесия, Па; k , n – эмпирические параметры, постоянные для конкретных адсорбента и адсорбата.

В зависимости от характера процесса адсорбции (периодический или непрерывный), применяемые для этих целей аппараты подразделяются на адсорберы с неподвижным слоем поглотителя и адсорберы с движущимся или кипящим слоем поглотителя. В адсорберах с неподвижным слоем поглотителя процесс извлечения адсорбата из газовой смеси обычно проводят в четыре стадии: собственно адсорбция, десорбция, сушка поглотителя и охлаждение поглотителя. Принцип работы адсорберов с движущимся или кипящим слоем поглотителя аналогичен абсорбционным аппаратам. Расчет адсорберов включает определение его геометрических размеров (диаметр, высота) и расход абсорбента.

Важным и неотъемлемым от процесса адсорбции, проводимого в замкнутом цикле, является десорбция. При расчете десорбции определяют, продолжительность процесса (для аппаратов периодического действия) и расход десорбирующего агента (водяного пара, воздуха и т.п.).

Ионообменная и термическая очистка. Для очистки вентиляционных выбросов от газов с полярными молекулами применяются иониты. По своей физико-химической сути этот процесс близок к абсорбции. Иониты могут быть естественными – алюмосиликаты (глины) и искусственными – ионообменные смолы. Иониты используются в виде зерен с гранулами различной формы. С очищаемым веществом иониты могут реагировать по следующим схемам:



Регенерация полученной при ионообменной очистке солевой формы осуществляется промывкой слабым (5%) раствором кислоты или щелочи для перевода ионита в первоначальную форму, например, по схеме:



Ионообменная очистка газов осуществляется в аппаратах двух типов: аппараты с кипящим слоем или аппараты со слоевым фильтром. Аппаратурное оформление процессов ионообменной очистки вентиляционных выбросов во многом аналогично оформлению других сорбционных процессов – адсорбции, абсорбции, десорбции и т.п.

Термическая очистка широко применяется для очистки газообразных технологических выбросов от паров цианистой и синильной кислот, оксида углерода, органических растворителей (толуол, бензин, бензол и т.д.). Окисление происходит при рабочих температурах от 300 до 1000 °С в присутствии различных катализаторов.

Список использованных источников

1. Сукачев, В. Н. Биогеоценоз как выражение взаимодействия живой и неживой природы на поверхности Земли : соотношение понятий «биогеоценоз», «экосистема», «географический ландшафт» и «фация» / под ред. В. Н. Сукачева, Н. В. Дылиса // Основы лесной биогеоценологии. – М. : Наука, 1964. – С. 5 – 49.
2. Вернадский, В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / отв. ред. Ф. Т. Яншина, С. Н. Жидовинов. – М. : Наука, 2001. – 376 с.
3. Мазур, И. И. Курс инженерной экологии: учеб. для вузов / И. И. Мазур, О. И. Молдованов ; под ред. И. И. Мазура. – М. : Высшая школа, 1999. – 447 с.
4. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учеб. пособие. – СПб. : ГИОРД, 2010. – 312 с.
5. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. – Введ. 01.01.87. Госкомгидромет. – Л. : Гидрометеиздат, 1987. – 93 с.

References

1. Sukachev, V. N. Geobiocenosis as expression of cooperation of living and lifeless nature on a terrene : correlation of concepts “geobiocenosis”, “ecosystem”, “geographical landscape” and “facies” / under editor. V. N. Sukachev, N. V. Dilisa // Of Basis of forest biogeocenology. – M. : Science, 1964. – 49 p.
2. Vernadsky, V. I. Chemical structure of biosphere of Earth and her surroundings / editor. F. T. Yanchina, S. N. Gidovinov. – M. : Science, 2001. – 376 p.
3. Mazur, I. I., Moldovanov O.I. Course of engineering ecology / I. I. Mazur, O. I. Moldovanov. – M. : Higher school, 1999. – 447 p.
4. Sazonov, E. V. Ecology of municipal environment. – S-Pb. : ГИОРД, 2010. – 312 p.
5. Methodology of calculation of concentrations is in atmospheric air of the harmful substances contained in the extrass of enterprises. OND-86. – Input. 01.01.87. Goscomgidromet. – L., 1987. – 93 p.

УДК 66.081
ББК 35.113

Бондаренко А. В., Погодаев А. К., Володин И. М.
Липецкий государственный технический университет
(Россия, г. Липецк)

АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ГЛИН, СПОСОБЫ ИХ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Bondarenko A. V., Pogodaev A. K., Volodin I. M.
Lipetsk State Technical University
(Russia, Lipetsk)

THE CLAYS ADSORPTIVE PROPERTIES, REGULATION'S WAYS AND AN APPLICATION FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES

Аннотация. Предлагаемая работа посвящена обзору исследований, проводимых автором на кафедре химической технологии ЛГТУ, по изучению адсорбционных свойств каолинита и монтмориллонита, методам их химической обработки с целью активации и возможности их использования в технологии очистки сточных вод, воздуха, переработки ТБО.

Ключевые слова: глинистые минералы, адсорбционные свойства, переработка сточных вод, очистка воздуха.

Abstract. The review of study which was realized by Chemical Technology Department of LSTU is devoted adsorptive properties of kaolinite and montmorillonite, a chemical activation ways and application for waste water treatment, air cleaning and MSW utilization.

Keywords: clay minerals, adsorptive properties, waste water treatment, air cleaning.

ВВЕДЕНИЕ

Технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия имеют ряд общих особенностей, например: если они не являются частью технологического процесса, то для их реализации, как правило, требуются значительные объемы вспомогательных материалов, регенерация которых нежелательна по экономическим причинам. Особенно это справедливо для адсорбционных технологий. Адсорбционная очистка подразумевает возможность «сделать чистое еще более чистым», т.е. работает в области малых концентраций поллютантов, поэтому желательно подбирать такие материалы, которые способны сорбировать вещества необратимо или обеспечивать их последующую деградацию. Кроме того, адсорбенты должны быть дружелюбны окружающей среде, чтобы последующая их утилизация не превращалась в технически сложную проблему. С этой точки зрения перспективным материалом для таких технологий являются глинистые материалы. Несмотря на то, что по своей адсорбционной активности они

уступают промышленным сорбентам, но их широкое распространение в центральной России, возможность активации их технологически несложными методами, многообразие их свойств, которые можно использовать в комплексе, делают глинистые материалы перспективным ресурсом для производства сорбентов и катализаторов в природо-охранных технологиях.

АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ГЛИНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДИФФУЗИЮ ПОЛЛЮТАНТОВ В ПОЧВЕ

Месторождения глинистых пород в Липецкой (разведано 22), Тамбовской (разведано 63) и Воронежской области (разведано 64) [1] представляют глины четырех промышленных категорий: легкоплавкие глины и суглинки для производства кирпича и керамики (преобладающее количество), глины для производства цемента, огнеупорные и глины для производства керамзита. Все они представляют генетическую смесь глинистых минералов четырех групп: каолиновой, монтмориллонитовой, галлуазитовой и гидрослюд, количественное соотношение которых в породе определяет свойства и последующее применение. Мономинеральные глины представлены главным образом залежами каолинита, однако встречаются пласты мономинерального монтмориллонита, например, в залежах Михайловского месторождения Липецкой области [2]. Впоследствии для изучения нами использовались образцы монтмориллонитовые глины Хакасии [3]. Адсорбционные характеристики глин представлены в таблице 1, где показана статическая активность при $p/p_s = 0,4$ и $p/p_s = 1$, удельная поверхность и полная обменная емкость.

Активность монтмориллонита является высокой для глинистых минералов адсорбционной активностью, тогда как для каолинитов значения характеристик типичны, за исключением Шулеповской каолиновой глины, максимальная активность которой превысила типичные 4...6 г/100 г адс.

1. Адсорбционные свойства каолинита и монтмориллонита

Глина	Адсорбционная активность г/100 г при p/p _s =		Уд. поверх- ность, м ² /г	Полная обменная емкость, мг-экв/г	
	0,4	1		катион	анион
Каолинит					
Михайловская	0,90	4,29	38,4	0,000	0,086
Шулеповская	1,44	10,43	70,1	0,145	0,086
Латненская	1,64	6,81	65,8	0,074	0,000
Чибисовская	1,30	5,79	55,7	0,000	0,344
Монтмориллонит					
Хакасия	6,40	25,78	128,7	0,72	—

При изучении адсорбционных свойств глин необходимо сказать об их роли в процессе диффузионного распределения поллютантов почве между почвенным раствором и твердой матрицей. Для этого необходимо обратиться к исследованиям оценки безопасности почв, загрязненных органическими веществами, на основе метода диффузионного градиента (DGT), которые проводились совместно с профессором М. Л. Руэлло (Università Politecnica delle Marche (UNIVPM), Италия, Анкона) [4]. Предлагаемый метод позволяет оценить, насколько опасна или безопасна загрязненная почва с учетом адсорбционных свойств твердой матрицы почвы: поллютант может необратимо сорбироваться матрицей и в природных условиях не перейдет в почвенный раствор, или при смещении равновесия в результате вымывания почвенного раствора поллютант будет десорбироваться в почвенный раствор, поддерживая высокие значения концентрации. Возможен так же вариант, когда основное количество поллютанта будет содержаться только в растворе, не пополняясь из матрицы. Впервые метод диффузионного градиента в тонких пленках (DGT) предложен William Davison и Hao Zhang [5] для оценки загрязнения тяжелыми металлами, нами предложена модификация для органических веществ.

В процессе разработки метода анализировали диффузию поллютанта из почвенной матрицы через слой дистиллированной воды к активному углю – аккумулятору поллютанта. Оценочный критерий безопасности почвы учитывает приток поллютанта в почвенный раствор из-за смещения равновесия в системе. На рисунке 1 показано, каким образом диффундирует поллютант из ингредиентов почвы: песка, торфа и монтмориллонита. Как видно, диффузия из песка прекратилась через 144 ч, из торфа и монтмориллонита поллютант диффундировал весь период наблюдения.

Дальнейшие исследования метода показали, что глинистая составляющая почвы в зависимости от преобладающего минерала может снижать потенциальную опасность загрязнения почвы или, наоборот, повышать ее при одном и той же общем количестве поллютанта в почве.

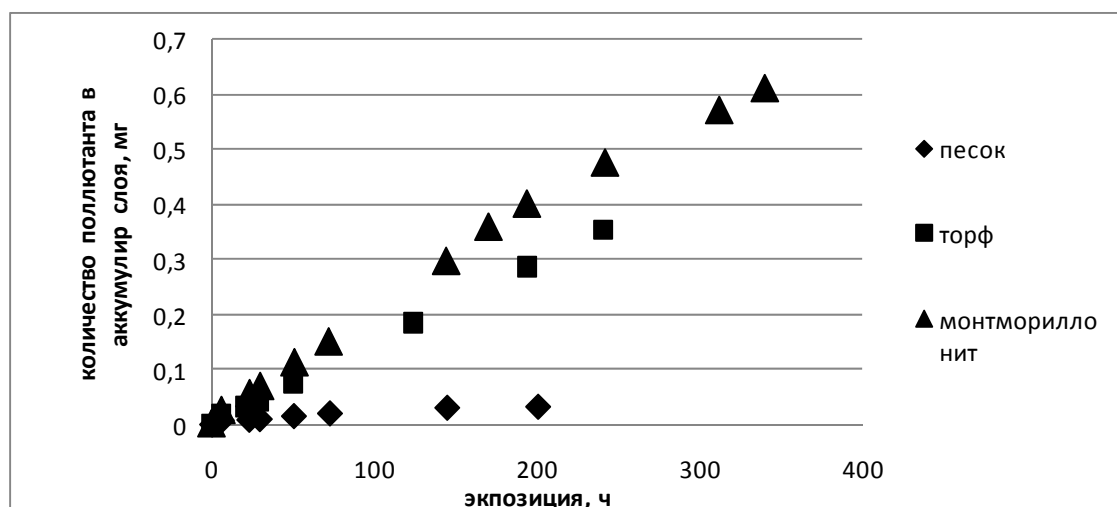


Рис. 1. Диффузия органического поллютанта из почвенного раствора монтмориллонита, торфа и каолинита

ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ МОНТМОРИЛЛОНИТА И КАОЛИНИТА

Методы жесткой химической обработки глин (табл. 2), затрагивающей алюмосиликатную структуру, можно поделить на два базовых подхода:

- разрушение алюминиевого слоя (используются кислотные реагенты);
- разрушение силикатного слоя (используются щелочные реагенты).

Полученные материалы тестировались по следующим показателям: изотерма адсорбции водяного пара, селективность в растворе гексан-бензол, кинетика сорбции паров гексана и бензола, ионообменная емкость.

Результаты показали, что все «жесткие» химические обработки эффективны главным образом для каолинита, однако их можно рекомендовать для монтмориллонита в том случае, если нужно изменить какое-то свойство, например, селективность по отношению к компоненту или ионообменную емкость. Активность каолинита возросла в 2 – 4 раза по сравнению с нативным состоянием.

2. Способы химической обработки глинистых минералов с целью повышения сорбционной емкости

№	Метод	Описание
1	Обработка 20% серной кислотой	Высушенный материал смешивали с серной кислотой концентрацией менее 2,33 моль/л (20% масс.) 5 и активировали при непрерывном перемешивании и нагреве до 368,15...371,15 К в течение нескольких часов. Осадок после фильтрования промывали дистиллированной водой раз до pH = 4
2	Обработка концентрированной серной кислотой	Высушенный материал крупностью < 0,5 мм, в смешивали с концентрированной 17,34 М серной кислотой до образования пасты, выдерживали при температуре 413,15...423,15 К. Сорбент «растворяли» в воде, полученный кислый раствор фильтровали и отмывали от солей
3	Термохимическая активация	Особенностью метода является прокаливание минерала перед кислотной обработкой при 1023,15 К. Дальнейшая схема подобна кислотной активации по п. 1
4	Щелочная обработка	Материал крупностью < 0,5 мм смешивали с раствором NaOH в соотношении 1:5, перемешивали при нагреве до 333,15 К. Далее суспензию разбавляли дистиллированной водой, фильтровали через фильтр из синтетического волокна. Осадок высушивали
5	Щелочная обработка и осаждение	После щелочной обработки пульпу подкисляли кислотой до выпадения кремниевой кислоты

В качестве другого метода регулирования свойств монтмориллонита апробировано катионзамещение кислой Н⁺-формы монтмориллонита [6]: были получены К⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cu²⁺-формы с различным содержанием катионов. Исследование адсорбционных характеристик катионзамещенных образцов показало увеличение емкости монослоя, а следовательно, и площади удельной поверхности в 2,4 раза у образца NH₄⁺ с высоким содержанием катиона и в 1,7 раз у образцов NH₄⁺ более низких концентраций. Так же отмечено увеличение емкости монослоя у образца К⁺ низкой концентрации – в 2,3 раза.

Еще одним направлением регулирования свойств сорбентов является нанесения каталитически активных материалов: карбоната никеля, пентоксида ванадия, диоксид титана. Эти образцы протестированы по реакциям окисления масла (гидрирования – для никельсодержащего материала). Наиболее перспективным оказался образец, содержащий диоксид титана, который проявил фотокаталитическую активность и в настоящее время исследуется как компонент строительных материалов для очистки воздуха бытовых помещений.

ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВИРОВАННЫХ ГЛИН

1. *Сточные воды.* Как говорилось выше, сорбционная активность глин недостаточна, чтобы конкурировать с промышленными сорбентами, но тем не менее их применение может интенсифицировать другие известные методы. Например, была исследована эффективность использования монтмориллонита в биохимической очистке сточных вод на примере коксохимического производства. Как известно, в аэротенки дозируется ортофосфорная кислота для питания культур, которая также может быть использована для обработки глинистых минералов [7]. В лабораторном аэротенке проведены испытания дозирования пульпы ортофосфорная кислота – монтмориллонит. Результаты показаны на рис. 2. Помимо очевидного повышения степени очистки, отмечено быстрое осаждение ила и отсутствие запаха воды.

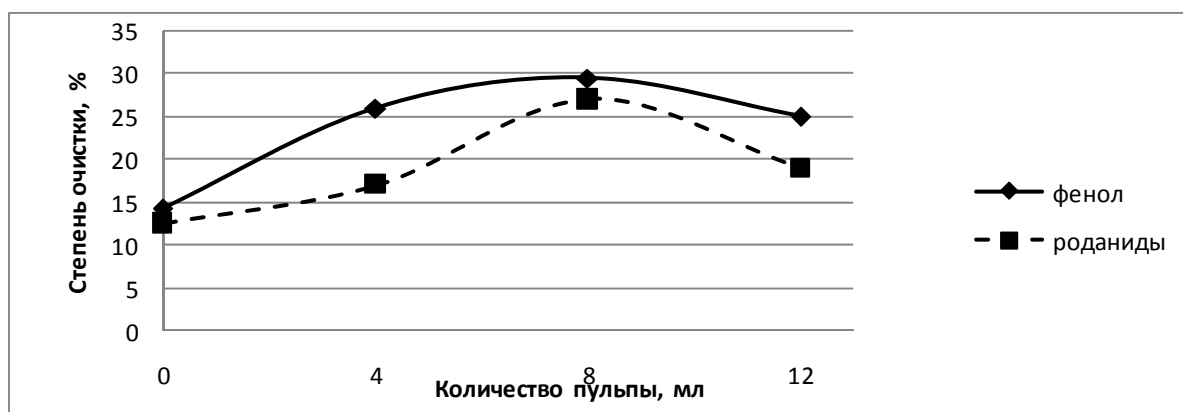


Рис. 2. Влияние количества пульпы ортофосфорная кислота – монтмориллонит на степень очистки сточных вод биохимическим методом в лабораторной установке объемом 3 литра

2. *Использование монтмориллонита для повышения калорийности газа пиролиза «хвостов» ТБО.* Исследование состава остатка после сортировки ТБО (так называемых «хвостов») показало, что они содержат более 60% горючих материалов, из которых около 35% – полимеры и пластики. Теплота сгорания брикетов RDF близка к теплоте каменного угля, однако использование такого топлива в печах обжига вызывает опасения снижения качества продукции [8].

Поэтому разрабатывается установка, позволяющая использовать в качестве топлива в промышленных печах продукты пиролиза брикетов. Исследования показали, что добавление к пресс-массе порошка монтмориллонита позволяет увеличить выход газа (главным образом, за счет конденсата) и повышает его теплоту сгорания на 10...12% [9].

3. *Экологизация бытовых и производственных помещений.* Данное направление реализуется совместно с UNIVPM в настоящее время. Осаждением диоксида титана на каолинит и монтмориллонит получены образцы фотокатализаторов для каталитического разложения органических загрязнителей воздуха, при чем каолинит в данной технологии имеет некоторые преимущества [10]. В течении 4 лет материал сохраняет активность (тестирование по кинетике деградации метилэтилкетона).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе приводится только несколько исследуемых направлений использования глинистых минералов в технологиях защиты окружающей среды, энерго- и ресурсосбережения. За рамками статьи остались технологии получения органоглин и их использование для ликвидации нефтяных пятен, применение катионзамещенных форм минералов в очистке топлива от смол, регенерации масел и т.д. Резюмируя вышесказанное, необходимо сказать, что использование глинистые минералы может принести доступные и качественные решения многих задач природоохранных технологий.

Список использованных источников

1. Руснедра: месторождения и карьеры России. – URL : <http://www.tvernedra.ru/content/karcentok.html> (дата обращения: 25.05.2016).
2. Бондаренко, А. В. Адсорбционные свойства трепеловидных глин Липецкого месторождения / А. В. Бондаренко, Ю. Я. Филоненко, Н. В. Куприна // Вестник МАНЭБ. – 1996. – № 4. – С. 38 – 40.
3. Бондаренко, А. В. Исследование адсорбционных характеристик монтмориллонитовых глин Хакассии / А. В. Бондаренко, М. В. Трубицина, В. К. Бартенев, Л. И. Бельчинская // Экология ЦЧО РФ. – 2009. – № 2(23). – С. 5 – 10.
4. Bondarenko, A. Design and calibration of an organic diffusive probe to extend diffusion gradient technique to organic pollutant / A. Bondarenko, D. Sani, M. L. Ruello // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2011. – N 8. – С. 3318 – 3332.
5. Zhang, H. A New Method to Measure Effective Soil Solution Concentration Predicts Copper Availability to Plants / H. Zhang, F.-J. Bosun, W. Davison, S. Mcgrath // Environ. Sci. Technol. – 2001. – N 35. – С. 2602 – 2607.

6. Бондаренко, А. В. Влияние солевой модификации на адсорбционные характеристики кислотноактивированных монтмориллонита и каолинита / А. В. Бондаренко, Л. И. Бельчинская, К. А. Козлов, Г. А. Петухова, М. Л. Губкина // Журнал прикладной химии. – 2008. – Т. 81, вып. 6. – С. 926 – 930.
7. Бондаренко, А. В. Адсорбционные характеристики нанопористого монтмориллонита, активированного фосфорной кислотой / А. В. Бондаренко, Л. И. Бельчинская, К. А. Козлов, Г. А. Петухова, С. С. Читечан, М. Л. Губкина // Защита металлов. – 2008. – Т. 44, № 3. – С. 1 – 5.
8. Конев, В. А. Разработка альтернативных технологий получения топлива из твердых бытовых отходов для высокотемпературных вращающихся печей / В. А. Конев, М. В. Конев, А. В. Бондаренко, И. Н. Чмырев, В. Д. Коршиков // Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2012. – № 4. – С. 52 – 57.
9. Бондаренко, А. В. Изучение состава и теплоты сгорания пиролизных газов полимеров как основного компонента RDF –топлива промышленных и бытовых отходов / А. В. Бондаренко, Р. И. Хоперский, К. И. Гончаров // Современная металлургия начала нового тысячелетия : сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. – Липецк : ЛГТУ, 2014. – С. 114 – 118.
10. Бондаренко, А. В. Микроскопический анализ композиционного каталитически-активного материала «Катаклин – Т» / А. В. Бондаренко, М. Л. Руэлло, Е. Н. Прокофьева, В. В. Бондаренко // Экология ЦЧО РФ. – 2011. – № 1(26). – С. 26 – 32.

References

1. Rusnedra: Russian field and career. – URL : <http://www.tvernedra.ru/content/karcentok.html> (accessed 25 May 2016).
2. Bondarenko, A. V. Adsorptive properties of Lipetsk field clays / A. V. Bondarenko, Yu. Ya. Filonenko, N. V. Kuprina // Vestnik MANEB [Bulletin of IASES]. – 1996. – N 4. – P. 38 – 40 (in Russian).
3. Bondarenko, A. V. Study of Hakasiya clays' adsorptive characteristics / A. V. Bondarenko, M. V. Trubizina, V. K. Bartenev, L. I. Bel'chinskaya // Ecologiya TsChO RF [Environment of Central Black-soil Region RF]. – 2009. – N 2(23). – P. 5 – 10. (in Russian)
4. Bondarenko, A. Design and calibration of an organic diffusive probe to extend diffusion gradient technique to organic pollutant / A. Bondarenko, D. Sani, M. L. Ruello // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2011. – N 8. – C. 3318 – 3332.
5. Zhang, H. A New Method to Measure Effective Soil Solution Concentration Predicts Copper Availability to Plants / H. Zhang, F.-J. Bosun, W. Davison, S. Mcgrath // Environ. Sci. Technol. – 2001. – N 35. – C. 2602 – 2607.
6. Bondarenko, A. V. Effect of salt modification to the adsorption properties of acid-activated montmorillonite and kaolinite / A. V. Bondarenko, L. I. Bel'chinskaya, K. A. Kozlov, G. A. Petukhova, M. L. Gubkina // Journal of Applied Chemistry. – 2008. – V. 81, N 6. – P. 926 – 930.
7. Bondarenko, A. V. Adsorption characteristics of nanoporous montmorillonite, activated with phosphoric acid / A. V. Bondarenko, L. I. Bel'chinskaya, K. A. Kozlov,

G. A. Petukhova, S. S. Chitechan, M. L. Gubkina // Protection of metals. – 2008. – V. 44, N 3. – P. 1 – 5.

8. Konev, V. A. The development of alternative fuel technologies obtaining of municipal solid waste for high-temperature rotary kiln / V. A. Konev, M. V. Konev, A. V. Bondarenko, I. N. Chmyrev, V. D. Korshikov // Vesty vysshikh uchebnykh zavedenij Chernozemiya [News of Chernozem higher educational institutions]. – 2012. – N 11. – P. 52 – 57. (in Russian)

9. Bondarenko, A. V. The study of the composition and calorific value of the polymers' pyrolysis gases as the main component of RDF / A. V. Bondarenko, R. I. Khoperskij, K. I. Goncharov // Modern metallurgy beginning of the new millennium : proc. of the int. sc.-pract. symp. – Lipetsk, 2014. – P. 114 – 118. (In Russian)

10. Bondarenko, A. V. Microscopic analysis of the composited catalytically active material “Cataclean – T” / A. V. Bondarenko, M. L. Ruello, E. N. Prokofieva, V. V. Bondarenko // Ecologiya TsChO RF [Environment of Central Black-soil Region RF]. – 2011. – N 1(26). – P. 26 – 32. (in Russian)

Башта А. И., Дубинянский Ю. М., Шостка В. И., Шостка Н. В., Смирнов В. О.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
(Россия, Республика Крым, г. Симферополь)
Научно-образовательный центр ноосферологии
и устойчивого ноосферного развития

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ НООСФЕРНОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ В. И. ВЕРНАДСКОГО

Bashta A. I., Dubinyansky Yu. M., Shostka V. I., Shostka N. V., Smirnov V. O.

Crimean Federal V. I. Vernadsky University
(Russia, Republic of Crimea, Simferopol)
Scientific-educational center of noospherology
and noospheric sustainable development

PROBLEMS OF MODERN EDUCATION IN THE CONTEXT OF SCIENTIFIC NOOSPHERE – THE EDUCATIONAL PARADIGM BY VERNADSKY

Аннотация. В работе рассмотрены особенности современного образования в свете научно-образовательной парадигмы В. И. Вернадского. Приведены сформулированные им принципы организации народного образования. Рассмотрены проблемы, связанные с формированием академической науки, которые становятся актуальными и приоритетными в сфере реформирования современного университетского образования.

Ключевые слова: образование, народное образование, научно-образовательная парадигма, междисциплинарность, когнитивные стратегии.

Abstract. The paper discusses the features of modern education in the light of scientific and educational paradigms Vernadsky. The principles set out their public education organization. The problems associated with the formation of academic science that are relevant and priority in reforming the modern university education.

Keywords: education, public schooling, research and educational paradigm, interdisciplinary, cognitive strategies.

Имя великого ученого и мыслителя В. И. Вернадского широко известно во всем мире. Многие из его гениальных идей уже вошли в различные сферы современной науки. Его идеи не потеряли актуальности и своего значения до настоящего времени. Научное мировоззрение по Вернадскому формирует новую картину мироздания, соответствующую не только развитию различных научных знаний, но и развитию общества в целом [1]. Усилиями нескольких поколений исследователей самых разных специальностей накоплен внушительный объем данных, свидетельствующих о влиянии процессов

в ближайшем космическом окружении нашей планеты на ее биосферу – техносферу – ноосферу.

Огромную роль в жизни ученого сыграл Крым. Он воодушевлял и вдохновлял В. И. Вернадского, давая ему пищу для размышлений. Несмотря на тяжелые моменты жизни в период гражданской войны в Крыму, полуостров стал для него источником духовности, нравственного потенциала и научного вдохновения, о чем свидетельствуют не только сохранившиеся дневниковые записи, но и его научные труды, написанные в тот период.

Целью данной работы является рассмотрение особенностей современного образования в свете научно-образовательной парадигмы В. И. Вернадского.

Для начала приведем несколько из его высказываний по вопросам образования из лекции, которую он прочитал на кооперативных курсах в Симферополе 31 октября и 7 ноября 1920 г. [1]:

«Нет сейчас вопроса более грозного и более важного, чем вопрос о народном образовании».

«Россия может быть только федералистской или состоящей из широко автономных провинций. Для организации народного образования это имеет огромное значение».

«В народном образовании заинтересовано государство, семья, человеческая личность, общественные организации. С ним связаны теснейшим образом такие великие творения духовной жизни человечества, как наука, философская мысль, религия, художественное творчество»...

Далее В. И. Вернадский формулирует новые принципы организации народного образования, которые, как нам кажется, не утратили своего значения и актуальности и в наше время. Они изложены в его записках в виде следующих тезисов:

- ✓ Реформа министерства народного образования. Должно ли быть министерство?
- ✓ Высшая школа – автономна.
- ✓ Единая школа – общеобразовательная. Недостаток этого решения. Государственный комитет по народному образованию.
- ✓ Децентрализация.
- ✓ Школы национальные.
- ✓ Школы церковные.
- ✓ Необходимость большей свободы для школы.
- ✓ Опасность централизации, все равно, будет ли это государство социалистическое или абсолютистское ...

Приведем еще несколько цитат на злободневную тему реформирования народного образования, изложенную В. И. Вернадским 12 января 1921 г. при официальном отказе от должности ректора в «Записке о необходимости сохранения Таврического университета» [2]:

«Университет удалось создать в 1918 году при автономном крымском правительстве... Университет еще не окреп и требует к себе внимательного, вдумчивого и осторожного отношения. Те резкие эксперименты, которые могут быть перенесены без окончательной гибели старыми университетами, не могут не отразиться на Тавриче-

ском университете самым пагубным образом. То, что делается в других местах, где, в противоречии с идеалами коммунизма проводится университетская политика – не социалистическая, а наполеоновская, связанная с превращением факультетов в отдельные школы или академии, а следовательно, и с разрушением университета как целого, – может привести молодой Таврический университет к полной гибели и к такому состоянию, от которого не оправиться долгие годы...

Исходя из интересов минуты, нередко остаются в стороне как не отвечающие моменту общие задачи чистого знания, а желают поддержать и развивать только прикладную науку. Но кто возьмет на себя смелость определить – что такое прикладное знание и что такое чистая наука? ... Настоящая сила будущего есть наука в ее полном объеме, не прикладная ее часть, неизбежно уменьшенная в своем действии. Русский народ в своей борьбе за счастье должен иметь необходимое для этого оружие – знание в полном объеме, как и другие народы, а не в уменьшенном размере. ... Пospевать за ходом науки можно, лишь охватывая ее всю. Наука идет сейчас вперед с небывалой в истории быстротой и переживает в данный момент революцию, по своему значению и глубине более значительную, чем та социальная революция, которая так охватывает нас в жизни».

Прошло почти сто лет, но слова гениального ученого актуальны и сегодня в период реформирования образования. Современное общество переживает радикальные изменения, которые существенным образом сказываются и на развитии науки, и на образовательном процессе. Можно выделить, как минимум, три следствия этих изменений:

- 1) небывалый рост компьютеризации и компьютерной вооруженности научных исследований и учебного процесса на различных образовательных уровнях подготовки специалистов;
- 2) сближение и коммерциализация сферы образования и науки;
- 3) сращивание вузовской и академической науки [3].

Под влиянием социальных, экономических и технологических факторов ситуация в области всей мировой системы образования начала постепенно, но неуклонно меняться. По мнению исследователей, причина изменений кроется в фундаментальном смещении всей современной социокультурной системы от ценностей индустриальной эпохи к ценностям постиндустриальной системы. Да, многие прежние ценности изжили себя, но ведь существуют такие ценности, которые не подвластны временным воздействиям. Это, прежде всего, духовность народа, традиции в науке, культуре, образовании, которые веками формировались в нашей стране в условиях сложнейшего исторического развития. Необходимо их оберегать и всячески защищать, а не растаптывать [4].

Со страниц газет, журналов, особенно с экранов телевизоров и Internet – ресурсов на молодых людей обрушивается огромный поток псевдохудожественной, псевдонаучной и псевдорелигиозной продукции, которая духовно растлевают молодежь. Мистицизм, оккультизм, иррационализм, пропаганда насилия, философия ужасов и абсурда и т.п. – все это активно проникает в сферу их жизни. Некоторые из них принимают сторону радикальных исламистов и вступают в различные террористические организации, некоторые, насмотревшись фильмов нацистского или расистского толка, совершают массовые убийства, многие устраивают ритуальные жертвоприношения. Эти тенденции

очень сильно беспокоят деятелей науки, культуры, образования, так как и мы сегодня не застрахованы от подобных событий. Общеобразовательная и высшая школа в настоящее время сталкивается не только с подобными проблемами. Конфликт между традиционными (школьными) и инновационными формами университетской педагогики снимается благодаря взаимодополняемости локальных образовательных практик и глобализированных сетевых информационных ресурсов. Не в последнюю очередь, ввиду этой масштабной тенденции в образовании сформировался научно-педагогический кластер, охватывающий проблематику философии науки, истории науки и методологии науки [5]. Проблемы, связанные с формированием академической науки, становятся актуальными и приоритетными в сфере реформирования современного университетского образования. Такой порядок событий определяется особенностями эволюции общеобразовательных дисциплин. Современное общество испытывает потребность в творчески одаренных, инициативных и морально здоровых молодых людях. Разбудить у них стремление к творчеству, желание и умение учиться на уровне современных требований, сфокусировать установку на высшие моральные принципы – это в настоящее время ведущая цель образовательного процесса.

Общая стратегия образовательного процесса должна строиться так, чтобы дать учащемуся базовую ориентацию в сложной структуре научного знания и, самое главное, в методах его практического применения. В процессе обучения необходимо уделять особое внимание узловым, фундаментальным проблемам той или иной отрасли науки. В частности, можно выделить следующие уровни знаний и навыки, или как ныне модно говорить, компетенции:

- мировоззренческие и общенаучные представления;
- знания о закономерностях развития науки и месте избранного направления подготовки в ней;
- знания перспектив развития данной науки во взаимосвязи с другими науками и их значение для развития конкретных отраслей производства. При этом необходимо развивать навыки творческого мышления и эвристического поиска;
- узкоспециальные, конкретные знания, которые очень важны, но очень быстро устаревают;
- умение работать с источниками научной информации и развивать при этом навыки исследовательской работы [6].

Подготовка современного специалиста, особенно научно-технического или инженерного профиля, способного на научный поиск и творческую работу, должна опираться на фундаментальные комплексные знания. И возникающий новый класс наук, можно сказать, вполне соответствует современной тенденции к интеграции научного знания, к появлению новых синтезированных или комплексных, интегрирующих наук.

Инновационные эпистемологические и когнитивные стратегии необходимы тогда, когда комплексные объекты не могут быть изучены средствами исключительно одной дисциплины. Например, в различных отраслях знаний все чаще применяются разнообразные методы математического моделирования, дополняя экспериментальные методы

исследований. Когнитивный подход становится своеобразным ключом к решению многих проблем, которые ранее без анализа познания оставались безрезультатными. [7, 8].

В связи с вышеизложенным, сегодня следует обратить внимание на то, что тенденции к осуществлению проектов мультидисциплинарности и междисциплинарности требуют органического методологического сотрудничества ученых разных областей знания. Потребность в междисциплинарных исследованиях должна и может удовлетворяться за счет интеграции методологических усилий взаимодополняющих когнитивных подходов в педагогической деятельности [9]. И как следствие, работникам высшей школы необходимо решить проблемы оптимизации университетского образования, сформировав при этом новую модель образовательно-воспитательного процесса. При этом необходимо учитывать наиболее важные аспекты образовательного процесса, сформулированные В. И. Вернадским [10]:

- Для формирования гармоничной личности необходимо знать и учитывать подлинное место человека в структуре мироздания;
- Человек – это закономерное явление не только в масштабах Земли, но и Космоса;
- Человек – это не только единица структуры общества, это, прежде всего, представитель ноосферы – сферы существования разума, которую следует рассматривать как планетарное и космическое явление;
- Изучая ноосферу и ее структуру, необходимо делать ставку на комплексность знания, рождающегося во взаимосвязи различных фундаментальных научных и гуманитарных дисциплин;
- Нужно смотреть на образовательную систему не как на «искусственную среду», являющуюся результатом умственной, рациональной деятельности человека и складывающуюся из теорий, формул и понятий, а как на часть социального, скорее даже космического целого.

Таким образом, образование и воспитание современного человека – это процесс формирования гармоничной личности, основу которой составляет высокоразвитый интеллект, духовное богатство и физическое совершенство. И эта гармония должна быть направлена на качественное взаимодействие с развивающимся информационным пространством и на полноценную реализацию внутренних творческих потенциалов и побуждений.

Список использованных источников

1. Вернадский, В. И. О русской интеллигенции и образовании. (Наброски двух лекций на одну тему, прочитанных 31 октября и 7 ноября 1920 года на кооперативных курсах в Симферополе) в книге «Владимир Вернадский: Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков» / сост. : Г. П. Аксенов и др. – М. : Современник, 1993. – 668 с. – С. 252 – 257.
2. Вернадский, В. И. О сохранении Таврического университета // В. И. Вернадский о науке. Научная деятельность и научное образование. – СПб. – 2002. – Т. 2. – С. 262 – 272.

3. Шостка, В. И. Некоторые аспекты повышения качества профессионального формирования специалистов в Украине на современном этапе / В. И. Шостка, Ю. М. Дубинянский // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав – Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» – Додаток 1 до Вип. 31, Т. II(44): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К. : Гнозис. – 2013. – С. 353 – 359.
4. Шостка, В. И. Методология современной науки: проблема формирования междисциплинарного подхода // Культура народов Причерноморья. – Симферополь. – 2014. – № 274. – С. 97 – 100.
5. Шостка, В. И. Роль и значение современного образования в формировании интеллектуального человека будущего / В. И. Шостка, Ю. М. Дубинянский // Современные проблемы науки и образования. – Харьков : Укр. Асоц. «Женщины в науке и образовании», Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина. – 2012. – С. 7 – 19.
6. Буряк, В. В. Современные проблемы изучения комплексных объектов и базисные стратегии методологии научного исследования / В. В. Буряк, С. А. Махин, В. И. Шостка // Культура народов Причерноморья. – Симферополь. – 2014. – Т. 2, № 278. – С. 190 – 193.
7. Буряк, В. В. Методологические аспекты междисциплинарного подхода: оптимизация проблемных вопросов современного научного знания / В. В. Буряк, В. И. Шостка // Современное гуманитарное образование: Самоорганизация деятельности и инновационные технологии устойчивого развития: матер. Международн. науч.-практ. конф. – Севастополь : СЭГИ ФГАО ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» (филиал), 23.04.2015. – С. 259 – 262.
8. Шостка, В. И. Проблемы формирования высококвалифицированных специалистов в соответствии с принципиально новыми вызовами современности / В. И. Шостка, В. В. Буряк, В. О. Смирнов, Ю. М. Дубинянский // Крымский научный вестник. – 2015. – № 4, Т. 2. Серия «Педагогические науки». – С. 50 – 62.
9. Башта, А. И. Обеспечение качественной подготовки специалистов – одно из важных стратегических заданий высшего образования в Крыму / А. И. Башта, В. В. Буряк, Г. Н. Ротанов, В. О. Смирнов, В. И. Шостка, Н. В. Шостка // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. – 2016. – Т. 12, № 1(30) – С. 43 – 53.
10. Вернадский, В. И. Размышления натуралиста : в 2-х кн. Кн. 2. Научная мысль как планетарное явление. – М. : Наука. – 1977. – 191 с.

References

1. Vernadsky, V. I. On the Russian intelligentsia and education. (Outline of two lectures on the same topic, read on 31 October and 7 November 1920 on cooperative courses in Simferopol) in the book “Vladimir Vernadsky: The Biography. Selected works. Memoirs of contemporaries. Judgments descendants” / comp. G. P. Aksenov et al. – M. : Contemporary, 1993. – 668 p. – P. 252 – 257.

2. Vernadsky, V. I. On the preservation of the Tauride University IN AND // Vernadsky science. Scientific activity and scientific obrazovanie. – St. Petersburg. – 2002. – V. 2. – P. 262 – 272.
3. Shostka, V. I. Some aspects of improving the quality of professional training of specialists in Ukraine at the present stage / V. I. Shostka, Yu. M. Dubinyansky // Gumanitarny News DVNZ “Pereyaslav – Khmelnytskyi Reigning pedagogichny University imeni Grigoriya Skovoroda” – Dodatok 1 to Vip. 31, V. II(44): Key infrastructure tematicnost “Vishcha Osvita Ukraine in konteksti integratsii to evropeyskogo osvitnogo expanse”. – K. : Gnosis. – 2013. – P. 353 – 359.
4. Shostka, V. I. The methodology of modern science: the problem of the formation of a multidisciplinary approach // Culture of the Black Sea. – Simferopol. – 2014. – N 274. – P. 97 – 100.
5. Shostka, V. I. The role and importance of modern education in the formation of the intellectual man of the future / V. I. Shostka, Yu. M. Dubinyansky // Modern problems of science and education. – Kharkov : Ukr. Assots “Women in Science and Education”, Kharkiv National University. V. N. Karazin. – 2012. – P. 7 – 19.
6. Buryak, V. V. Current problems in the study of complex objects and the basic strategy of the methodology of scientific research // V. V. Buryak, S. A. Mahin, V. I. Shostka // Culture of the Black Sea. – Simferopol. – 2014. – V. 2, N 278. – P. 190 – 193.
7. Buryak, V. V. Methodological aspects of an interdisciplinary approach: Optimization of problematic issues of modern scientific knowledge / V. V. Buryak, V. I. Shostka // Modern humanitarian education-set: Self-organization of activities and innovative technologies for sustainable development : Mat. Overseas. Scientific-practical. Conf. – Sevastopol : SEGI FGAOU IN “Crimean Federal Vernadsky University” (branch), 23.04.2015. – P. 259 – 262.
8. Shostka, V. I. Problems of formation of highly qualified specialists in accordance with fundamentally new challenges of the modern Crimean / V. I. Shostka, V. V. Buryak, V. O. Smirnov, Yu. M. Dubinyansky // Scientific Bulletin. – 2015. – V. 2, N 4. – “Jurisprudence” Series. – P. 50 – 62.
9. Bashta, A. I. Ensuring quality training – one of the most important strategic tasks of higher education in the Crimea / A. I. Bashta, V. V. Buryak, G. N. Rotanov, V. O. Smirnov, V. I. Shostka, N. V. Shostka // Sustainable innovation development: design and direction. – 2016. – V. 12, N 1(30). – P. 43 – 53.
10. Vernadsky, V. I. Reflections of a naturalist. In 2 kn., Kn. 2. Scientific ideaas a planetary phenomenon. – M. : Nauka. – 1977. – 191 p.

УДК 378.663:574

ББК 74.58:40.08

Завражнов А. И., Бобрович Л. В.

Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, г. Мичуринск)

ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕЙ В. И. ВЕРНАДСКОГО В ПОДГОТОВКЕ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Zavrazhnov A. I., Bobrovich L. V.

Michurinsk State Agrarian University
(Russia, Michurinsk)

TURNING IDEAS V. I. VERNADSKY IN THE PREPARATION OF AGRICULTURAL SPECIALISTS

Аннотация. Приведены цели, основные направления и перспективы развития Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского». Представлены новые члены Ассоциации и тематика их научных исследований экологической, агроэкологической и природоохранной направленности. Показана необходимость тесного взаимодействия подготовки аграрных специалистов современного уровня в образовательных организациях с научными коллективами и на основе их новейших научных достижений в этой области. Рассмотрена организация подготовки кадров для агропромышленного комплекса страны в Мичуринском государственном аграрном университете в свете реализации идей В. И. Вернадского и тесной связи с современными научными исследованиями.

Ключевые слова: В. И. Вернадский, научное сотрудничество, рациональное природопользование, экологическое образование, учебный процесс, образовательные технологии, профессиональная подготовка, агроэкологическое образование.

Abstract. Results objectives, main directions of development and prospects of the Association “United University Vernadsky”. We present the new members of the Association and their research topics of environmental, agro-ecological and environmental orientation. The necessity of close cooperation between agricultural training specialists current level educational institutions with research groups and on the basis of the latest scientific advances in this field. The organization of training for agro-industrial complex of the country in Michurinsk State Agrarian University in the light of the implementation of the ideas of V. I. Vernadsky and close connection with modern scientific research.

Keywords: V. I. Vernadsky, scientific cooperation, environmental management, environmental education, educational process, educational technology, vocational training, agro-ecological education.

Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» со времени своего создания в 2007 г. ставила своей целью консолидацию научного, образовательного и инновационного потенциалов учебных заведений, научно-исследовательских

учреждений и производственных предприятий для поддержки профессионального образования, подготовки научных и научно-педагогических кадров и увеличения реального вклада этих потенциалов во всестороннее развитие региона и страны в целом, для повышения эффективности и конкурентоспособности региональной и национальной экономики.

К настоящему времени Ассоциация объединила образовательные учреждения и научно-исследовательские организации Тамбовской, Воронежской, Кировской и Московской областей и в текущем году пополнилась такими новыми членами как Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина, Липецкий государственный технический университет, Тамбовское ООО «НаноТехЦентр».

В этой связи первоочередными направлениями своего развития Ассоциация определяет прежде всего научно-инновационное сотрудничество организаций-членов, а также межвузовское взаимодействие в образовании, обеспечении академической мобильности, разработке и реализации совместных образовательных программ.

Так, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского среди таких направлений своей научной деятельности в рамках агропромышленного кластера, кластеров медико-санаторно-курортного комплекса, рекреации и туризма; устойчивого экологического и экономического развития; биопозитивных технологий и безопасности строительных объектов может внести свой вклад в такое сотрудничество по вопросам разработки систем адаптивно-ландшафтного земледелия и точных агротехнологий; энерго-ресурсосберегающих технологий хранения и переработки растениеводческой и животноводческой продукции; эколого-экономическая оценки территорий и ряда других.

Среди основных направлений своих теоретических и прикладных исследований Международный университет природы, общества и человека «Дубна» выделяет прежде всего исследования в области устойчивого инновационного развития страны в целом и отдельных регионов в плане комплекса экономических, социальных, экологических и природно-ресурсных аспектов; исследования в области охраны здоровья, медицины и биологии человека. Но большое значение имеют и исследования в области новых технологий в образовании и управления знаниями. Все это как нельзя более точно отвечает направлениям деятельности Ассоциации.

Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина сможет дать много интересного коллегам из других научных и образовательных членов Ассоциации в рамках изучения региональных и глобальных аспектов фундаментальных экологических закономерностей функционирования и эволюции природно-техногенных систем и обеспечения их безопасности.

Липецкий государственный технический университет, имея в своем составе наряду с учебными подразделениями и Научно-исследовательский институт, сочетающий среди направлений своей деятельности выполнение фундаментальных и прикладных научных исследований с обучением и повышением квалификации, консультационными, правовыми, маркетинговыми и прочими услугами, несомненно вписывается в концепцию деятельности Ассоциации и сможет поделиться своими работами.

Производственные компании, такие как ООО «НаноТехЦентр», образованные на базе образовательных учреждений и производственно-экспериментальных структур, позволят ускорить процесс апробации и внедрения научных разработок на различных уровнях исследований, в том числе и в процессе обучения.

Мичуринский аграрный университет в рамках деятельности Ассоциации и в свете воплощения идей В. И. Вернадского – автора учения о биосфере как глобальной экологической системе нашей планеты, сфере обитания всего живого, и учения о ноосфере как закономерной стадии развития биосферы [1] – считает своим долгом воспитание нового поколения, которое сможет жить в гармонии с Природой.

Сельскохозяйственное производство как никакое другое теснейшим образом связано с природой самим процессом своей хозяйственной деятельности – воспроизводством растительных и животных организмов с использованием при этом сил природы. Да и сами производственные процессы в этой отрасли фактически обусловлены природными факторами и напрямую зависят от особенностей, состояния, характеристик и качества окружающей среды. Это диктует необходимость целенаправленной подготовки специалистов аграриев с экологической мировоззренческой установкой, способных к природосообразной деятельности.

Мичуринскому агроуниверситету в рамках выполнения этой миссии отводится особая роль как в плане учебно-методического обеспечения и базы подготовки кадров нового поколения для агробизнеса, так и в плане его научной составляющей. Большое внимание уделяется тесному взаимодействию научных исследований профессорско-преподавательского состава и образовательного процесса [2, 3].

В университете имеется значительный научный потенциал для работы по вопросам рационального природопользования и охраны окружающей среды в сфере аграрного производства, в 2014 г. воссоздан на базе Института агробиологии и природообустройства и Технологического института Плодоовощной институт имени И. В. Мичурина, на кафедрах, в лабораториях и на опытных полях которого трудится большая группа профессоров и докторов, доцентов и кандидатов наук, которые являются специалистами в данной области и готовят достойную смену на будущее.

Профессорско-преподавательский состав института, где готовят такие необходимые с точки зрения рационального использования природных ресурсов в сфере аграрного производства направления как «экология и природопользование», «агрохимия и агропочвоведение», «землеустройство и кадастры», «агрономия», «садоводство», «ландшафтная архитектура», «биотехнология» и ряд других, является одним из самых высококвалифицированных в университете, насчитывая порядка 20% докторов наук, профессоров и более 70% кандидатов наук, доцентов.

Они широко используют в учебном процессе не только традиционные формы обучения, но и различные образовательные технологии, а также современные оригинальные методики – от проблемных лекций до деловых игр. Успешно внедренные в последнее десятилетие компетентностный подход и модульно-рейтинговая система контроля и оценки знаний обучающихся активизирует их при изучении дисциплин и способствует повышению квалификации.

Широкое применение компьютерного обучения, использование современных информационных технологий и методов экономико-математического моделирования в курсовом проектировании и при выполнении выпускных квалификационных работ, внедрение в учебный процесс инновационных образовательных технологий с интерактивными формами обучения, создание электронного обучающего контента расширяет возможности получения обучающимися новых сведений по отдельным дисциплинам и направлениям обучения.

Для закрепления теоретических знаний обучающихся важное значение имеют учебная, производственная и преддипломная практики. Для прохождения их Плодоовощной институт имени И. В. Мичурина располагает современной базой с опытными полями, тепличным комплексом, набором сельскохозяйственной техники и машин. Созданы филиалы кафедр на производстве и в ведущих научных учреждениях, где обучающиеся знакомятся с современными технологиями возделывания и переработки сельскохозяйственных культур, позволяющими экономить ресурсы и производить экологически безопасную продукцию, с новейшими научными достижениями в области экологизации аграрного производства. Практикуются зарубежные стажировки обучающихся.

Научная деятельность института базируется на достижениях и опыте ученых предшествующих десятилетий. Созданы и работают известные в стране научные школы по плодоводству, агрохимии и почвоведению, защите растений, подготовившие научные кадры как для наукограда, так и для самых разных научных и учебных заведений РФ.

Разработанная коллективами кафедр института концепция экологического образования и формирования экологического сознания обучающихся агроуниверситета основана на преподавании экологических дисциплин на фундаментальном и технологических уровнях.

В течение всего периода обучения большое внимание уделяется научному творчеству самих обучающихся. С этой целью постоянно функционирует научно-техническое студенческое общество, ежегодно проводятся научные студенческие конференции с привлечением обучающихся других аграрных вузов России. В то же время университет регулярно участвует в научных конкурсах и конференциях самого различного уровня по агроэкологической тематике на базе других учебных учреждений.

Таким образом, созданные в университете условия для воспитания и предметной подготовки кадров нового уровня для агропромышленного комплекса страны, в полной мере осознающих, что биосфера и человек – неразделимое целое и наше здоровье в конечном счете во многом зависит от того, как мы хозяйствуем, осознающих свою ответственность перед окружающей средой, получивших разносторонние экологические знания, позволяют выпускникам успешно трудиться в разных регионах России в различных сферах и на различных уровнях сельскохозяйственного и промышленного производства, научной и административно-хозяйственной деятельности.

Это доказывает результативность подготовки обучающихся, обладающих фундаментальными знаниями теории и практики в области агроэкологических исследований и разработок, направленных на рациональное использование и сохранение агроланд-

шафтов при производстве продукции растениеводства, плодоводства, на контроль за состоянием окружающей среды и соблюдение экологических регламентов производства и землепользования, на агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения и обоснование методов их рационального использования, разработку экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв, а также готовых к самостоятельной проектно-технологической, научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.

Таким образом, ноосферная концепция Н. И. Вернадского находит свое воплощение в современной аграрной науке и аграрном образовании как основа природосообразного мировоззрения, отношения человека к Природе и осознания своего влияния на нее и своего места в ней.

Список использованных источников

1. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера. – М. : АЙРИС-ПРЕСС, 2003. – 575 с.
2. Завражнов, А. И. Ноосфера и научно-технический прогресс // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2008. – № 1(11). – С. 17 – 20.
3. Завражнов, А. И. Экологическое образование в агроуниверситете / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2013. – № 3(47). – С. 51 – 57.

References

1. Vernadsky, V. I. The biosphere and noosphere. – M. : IRIS-Press, 2003. – 575 p.
2. Zavrazhnov, A. I. The noosphere and scientific-technological progress // Problems of modern science and practice. Univ. them. V. I. Vernadsky. – 2008. – N 1(11). – P. 17 – 20.
3. Zavrazhnov, A. I. Environmental education in agrouniversity / A. I. Zavrazhnov, L. V. Bobrovich // Problems of modern science and practice. Univ. them. V. I. Vernadsky. – 2013. – N 3(47). – P. 51 – 57.

УДК 378(470.326)
ББК Б1

Симбирских Е. С., Шеманаева Г. Н.
Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, г. Мичуринск)

РЕГИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Simbirskih E.S., Shemanaeva G. N.
Michurinsk State Agrarian University
(Russia, Michurinsk)

REGIONAL SYSTEM OF ECOLOGICAL EDUCATION FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TAMBOV REGION

Аннотация. В статье представлен опыт эффективной организации региональной системы непрерывного экологического образования для устойчивого развития сельских территорий на примере Тамбовской области.

Ключевые слова: экологизация образования, преемственность, непрерывность, многоуровневость, системность, профильность.

Summary. The article describes the experience of the effective organization of a regional system of continuous environmental education for sustainable development of rural areas on the example of the Tambov region.

Keywords: greening education, continuity, continuity, multi-level, systematic, horizontal.

Проблемам реформирования образования в интересах устойчивого развития в последние годы уделяется пристальное внимание и в рамках научных педагогических исследований и в рамках социально-экономической трансформации общества. Образование являлось и является ключевым фактором глобальных перемен и речь в данном случае должна идти об интеграции вопросов устойчивого развития в структуру образования на всех уровнях: от дошкольного, начального и общего среднего до профессионального: колледжей, университетов и курсов последующей специальной подготовки. Экологическая грамотность должна стать первейшим качеством, требуемым от политиков, хозяйственных руководителей и профессионалов во всех сферах человеческой деятельности.

В содержании современного образования центральными становятся такие понятия как ценность жизни, состояние биосферы, качество жизни, социальная гармония, экологические потребности, оценка технологических нововведений и др. Вместе с тем, следует учесть, что образование для устойчивого развития прежде всего нацелено на отражение социально-экономических, правовых, технологических и целого ряда других вопросов, которые трудно вписываются в традиционную структуру допрофессиональ-

ного уровня образования, что актуализирует постановку принципиально новых педагогических проблем формирования региональных систем экологического образования, от адекватного решения которых во многом зависит переход человечества к устойчивому развитию [1].

Особое значение должно придаваться экологическому образованию в России, в специфике экономической деятельности ее многочисленных регионов, где значимым фактором развития является исторически сложившийся характер природопользования, подчас который не радует нас своим потребительским отношением.

Как ни странно, почти все социально-экономические реформы, предпринятые в истории России, не учитывали и не учитывают ее природные, экологические и культурные особенности. Не здесь ли следует искать причины их фатальных неудач?

Тамбовская область четвертый год подряд занимает первое место в Экологическом рейтинге субъектов России, опередив Белгородскую область и Чукотский автономный округ. Стратегическое видение экономического развития региона непосредственно связано с обеспечением продовольственной безопасности России и формированием в регионе производства экологически чистых продуктов. В области активно формируются производственные кластеры агропромышленной направленности, значимым элементом которых является система подготовки кадров. Ядро и ресурсный центр которой – Мичуринский государственный аграрный университет.

Все нововведения, происходящие в области образования, являются для университета отправной точкой для создания и внедрения инноваций, одной из которых является проект по реализации системы непрерывного агробизнес – образования на территории Тамбовской области, который призван обеспечить современное качество, дошкольного, общего и профессионального аграрного образования. Значимым элементом системы является – экологизация дошкольного, общего, профильного и профессионального аграрного образования [2].

Вертикаль выстроена в рамках преемственности содержания и технологий обучения:

1. Программы агроэкологического образования в рамках дополнительного образования детей дошкольных образовательных учреждений «Земля – кормилица» и «Крепыш», направленные на формирование гармоничного отношения к окружающей среде, любви к природе, труду, навыков здорового образа жизни, в том числе здорового питания.

2. Экологизация традиционных предметов: химия, биология, обществознание, физика, технология, география. Введение в содержание предметов тем, касающихся экологии производства, экологии человека, геологической экологии, социальной и экономической экологии. Особое значение в педагогическом отношении имеет региональный аспект содержания и комплексность экологических явлений, раскрывающаяся в рамках межпредметного взаимодействия и технологий интегрированного обучения.

3. Экологизация дополнительного образования в рамках проектно-исследовательской деятельности детей. Включение в качестве обязательного компонента структуры исследования или бизнес-проекта изучение экологических аспектов объекта исследования.

4. Экологизация профессионального образования в рамках специальных предметов: «Экономика устойчивого развития», «Экотрофология».

5. Организация конкурсных, культурных и др. массовых мероприятий, позволяющих позиционировать и актуализировать проблемы экологической безопасности производственных процессов, экологического образования, устойчивого общественного развития, наглядно и доказательно обосновать приоритет ценностей природы.

6. Повышение квалификации специалистов.

7. Подготовка и повышение квалификации учителей в рамках программы «Образование для устойчивого развития».

Ресурсный центр развития агроэкологического образования в Тамбовской области – Избердеевская СОШ – школа агроэкотехнологий, где создана специализированная агроэкообразовательная инфраструктура (Центр агротехнологий и экономики; Центр информационных технологий в сельском хозяйстве; Центр экологической диагностики; Центр развития экологического и сельского туризма; Центр литературного краеведения и народных традиций). Реализация образовательной модели «Школа АгроЭкоТех» предполагает переосмысление целей, содержания, способов трудового обучения сельских школьников и построение такой системы, которая обеспечивает подготовку целостной личности хозяина земли, владеющего комплексом знаний и умений для осуществления научно обоснованной технологии сельскохозяйственного труда по избранному направлению.

Агроэкотехнологическое образование основано на принципах интенсивного ресурсо- и энергосберегающего хозяйствования на земле, а именно: экосистемного строения и синергетического развития природы Земли; рационального природопользования; биодинамического земледелия; ресурсо- и энергосбережения в интенсификации сельского хозяйства; духовно-нравственного развития личности на основе традиционных ценностей селян. Агроэкотехнологическое образование должно дать представление не только о роли интенсивного энергосберегающего земледелия в жизни современного общества, но и способствовать пониманию социально-экономической обстановки и проблем развития общества. Агроэкотехнологическое образование и просвещение позволит усвоить экологические и этические нормы и ценности в ведении интенсивного сельского хозяйства, эффективной жизнедеятельности на селе, выработать профессиональные навыки инновационного хозяйствования на земле, будет способствовать формированию такого образа жизни, который требуется для обеспечения устойчивого развития сельских территорий.

Агроэкотехнологическое образование реализуется по следующим направлениям:

- Технологии интенсивного экологического садоводства (плодоводство, овощеводство и ягодоводство на шпалерах);
- Технологии биодинамичного земледелия;
- Энергосберегающие технологии и альтернативные источники энергии в интенсивном садоводстве;
- Технологии природосообразного образа жизни (функциональное питание; сельский и экологический туризм, здоровьесберегающие технологии обучения).

Одними из главных средств воспитания экологической культуры личности являются средства народной педагогики: фольклор, религия, природа, литература, родной язык, музыка, трудовая деятельность, а также, традиция, обряд, игра [3].

Формирование и реализация региональной системы экологического образования для устойчивого развития сельских территорий играет важную роль в обеспечении социально-экономического развития и Тамбовской области и всего ЦФО, посредством

- укрепления имиджа области как экологически чистого региона и привлечения инвесторов, заинтересованных в развитии экологически безопасного производства высококачественной продукции;
- повышения экологической грамотности населения Тамбовской области, расширение возможности организации малых предприятий, частного агробизнеса в регионе на принципах рационального природопользования и устойчивого развития;
- повышения качества подготовки молодых специалистов и руководителей АПК, способных эффективно работать в современных рыночных условиях, прогнозируя экологические последствия своей профессиональной деятельности, и не нанося ущерб природе, в соответствии с принципом коэволюции;
- повышения мотивации населения к трудовой деятельности и самореализации на селе;
- быстрого роста предприятий АПК и инновационного экологически чистого сектора экономики региона.

Список использованных источников

1. Розенберг, Г. С. Экологическое образование и образованность – два «кита» устойчивого развития : монография / Г. С. Розенберг, Д. Б. Гелашвили, Г. Р. Хасаев и др. – Самара : Самарский гос. эконом. ун-т, 2014. – 292 с.
2. Симбирских, Е. С. Агроэконоосферная культура как фактор становления специалиста АПК // Достижения науки и техники АПК. Теоретический и научно-практический журнал. – М., 2007. – № 5 – С. 55–56.
3. Гагарин, А. В. Природоориентированная деятельность учащихся как ведущее условие формирования экологического сознания : монография. – 2-е изд., дораб. ; доп. – М. : Изд-во РУДН, 2005. – 196 с.

References

1. Rosenberg, G. S. Environmental education and education – two “pillars” of sustainable development : Monograph / G. S. Rosenberg, D. B. Gelashvili, G. R. Hassan et al. – Samara : Samara State. Economy. University Press, 2014. – 292 с.
2. Simbirskikh, E. S. Agroekonoosfernaya culture as a factor of formation of professional APC // Advances in science and agribusiness technology. Theoretical and scientific journal. – M., 2007. – N 5. – P. 55–56.
3. Gagarin, A. V. Environmental activity of pupils as a leading condition of formation of ecological consciousness: Monograph (second edition, revised and enlarged). – M. : Publishing House of People's Friendship University, 2005. – 196 p.

Тетюхин И. Н., Козачек А. В.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

**ОРГАНИЗАЦИЯ В. И. ВЕРНАДСКИМ ПОМОЩИ
ГОЛОДАЮЩИМ КРЕСТЬЯНАМ ТАМБОВСКОЙ ГУБЕРНИИ**

Tetyukhin I. N., Kozachek A. V.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

**THE ORGANIZATION OF V. I. VERNADSKY HELP
THE STARVING PEASANTS OF THE TAMBOV PROVINCE**

Аннотация. В статье рассматриваются подробные аспекты деятельности В. И. Вернадского в период голода в Тамбовской губернии 1891 – 1892 гг. Раскрываются моменты предвидения В. И. Вернадским голода на Тамбовской земле, выделяются направления работы В. И. Вернадского по оказанию помощи голодающим крестьянам. Работа построена на результатах архивных исследований в Государственном архиве Тамбовской области.

Ключевые слова: В. И. Вернадский, Тамбовская губерния, научное наследие, общественная деятельность, голод.

Abstract. In the article deals with the detailed aspects of V. I. Vernadsky during the famine in Tambov province 1891 – 1892. Reveals moments of foresight by V. I. Vernadsky and Tambov famine in the land, directions of work of V. I. Vernadsky to aid the starving peasants. The work built on the results of archival research in the State archive of the Tambov region.

Keywords: V. I. Vernadsky, Tambov province, scientific heritage, social activities, hunger.

12 марта 2016 г. исполнилось 153 года со дня рождения выдающегося мыслителя, естествоиспытателя, минеролога, кристаллографа, основоположника геохимии и биогеохимии, организатора большого числа научных учреждений, академика Владимира Ивановича Вернадского. Его идеи в силу их эвристичности [1, с. 583] двигают вперед самые разнообразные отрасли современного знания, а учение о биосфере Земли является одним из крупнейших и наиболее интересных обобщений в области естествознания [2, с. 499].

О том, как наследие В. И. Вернадского влияет на развитие современной России можно судить по Указу Президента РФ от 21 августа 2012 г. № 1206 «О праздновании 150-летия со дня рождения В. И. Вернадского». В нем говорилось не только о выдающемся вкладе русского ученого в развитие отечественной и мировой науки, но и как подготовить и провести празднование, посвященное дню рождения В. И. Вернадского.

В свою очередь, во исполнение Указа Президента Российской Федерации Администрацией Тамбовской области под эгидой Министерства образования и науки Российской Федерации, Российской Академии наук, Неправительственного экологического фонда имени В. И. Вернадского, на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» 6 – 8 июня 2013 г. была проведена Международная научно-практическая конференция «Наука и образование для устойчивого развития экономики, природы и общества» [3, с. 1 – 31]. Спустя три года с 7 по 9 июня 2016 г. ТГТУ вновь принимает в своих стенах участников Международной научно-практической конференции.

Выбор учебного заведения для проведения конференции был не случаен. Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ) является одним из основных научных центров теории и практики ноосферной безопасности и устойчивого развития, базирующихся на фундаментальных положениях учения В. И. Вернадского. В целях развития и обмена научным опытом в данной сфере в ТГТУ создан научный журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского». Университет стал инициатором создания и соучредителем ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», членами которой являются 10 российских вузов, 1 научно-исследовательский институт, 2 учреждения среднего профессионального образования и 1 инновационно-технологический центр. В университете основан Музей В. И. Вернадского. Тамбовский государственный технический университет принимает активное участие в восстановлении и функционировании Дома-музея В. И. Вернадского в селе Вернадовка Тамбовской области.

Переходя непосредственно к теме нашего исследования необходимо заметить, что долгое время общественно-политическая деятельность В. И. Вернадского была скрыта от ученых и не изучена в достаточной степени. Из 416 опубликованных при жизни трудов В. И. Вернадского 100 посвящено минералогии, 70 – биохимии, 50 – геохимии, 43 – истории наук, 37 – организационным вопросам, 29 – кристаллографии, 21 – радиогеологии, 14 – почвоведению, остальные – разным проблемам науки, истории и т.д. [4, с. 260 – 270].

Задача данной работы – на основе материалов Государственного архива Тамбовской области (ГАТО) осветить отдельные моменты жизни и общественно-политической деятельности В. И. Вернадского, которые, были искажены или недостаточно полно изложены.

Личный фонд В. И. Вернадского (Ф. 52), находящийся в ГАТО, содержит 45 единиц хранения за период с 1886-1915 гг. Это: дневник наблюдений за развитием сына (1887 – 1888); записки В. И. Вернадского о развитии двигательного аппарата у ребенка, медицинские записки; поэтическая новелла, посвященная жене – Н. Е. Вернадской; письма родных, знакомых, коллег, в том числе письма врача Ф. Беркина, письма-дневники Н. Е. Вернадской, письма В. И. Вернадского брату Александру. В своем составе фонд В. И. Вернадского имеет только подлинники, в том числе документы, написанные им самим [7]. При этом надо понимать, что наследие ученого нельзя сво-

доть только к личному архиву. Поэтому, кроме личного фонда В. И. Вернадского нами использовались материалы фондов Тамбовской губернской (Ф. 143) и Моршанской уездной земских управ (Ф. 152), Мировые судьи (Ф. 83, 234 – 236, 257, 273, 815), Канцелярии Тамбовского губернатора (Ф. 4) и др.

Вернадский В. И. занимался научной деятельностью, главным образом, в столицах – Москве и С.-Петербурге, но на севере Тамбовской губернии в Моршанском уезде было расположено родовое имение Вернадских и В. И. Вернадский посещал Тамбовщину практически каждое лето с 1886 по 1911 гг. Поэтому тамбовский период его жизни не менее интересен и значим.

Получив по завещанию 502 дес. 1500 саж. пахотной земли с хозяйственными постройками, лугами и прудом [8] помещик В. И. Вернадский занимался не только постройкой дома, ведением хозяйства и написанием научных трудов, но и общественной деятельностью.

В период голода 1891 – 1892 гг. охватившего самые хлебоборные губернии России В. И. Вернадский совместно с членами «Братства» активно включается в работу по оказанию помощи голодающим крестьянам.

Из записей в дневнике В. И. Вернадского за период с июня по август 1891 г. можно сделать вывод, что последний предвидел наступление голода. В. И. Вернадский пишет:

«В массе крестьянской чувствуется какая-то покорная отчаянность. Я как-то всем существом сознал, что мне дорог этот народ, что я неразрывная часть его и в то же время я ничем не могу помочь ему и делаю все по тому же течению, которое какими-то железными непреложными законами охватывает все теперь. Цены за работу, низки, и я без капитала не могу их платить выше, беру плату за землю, когда она окупается продуктами, хотя до боли чувствую какую-то странность уплаты – какое-то есть тут противоречие. Моя помощь при этом разобьется на мелочи: я могу истратить все, что имею, и едва ли помогу массе – слишком она велика. Как быть, что делать? ...».... «Здесь неурожай и всюду слухи о голоде. Нищих никогда столько не было. Не хватает зерна для посева, и в будущем году может быть совсем бедствие» [9, с. 100].

Голод начался для многих крестьянских семей Тамбовской губернии уже в октябре 1891 г. почти сразу после сбора урожая. Приехав в Москву, 16 августа 1891 г. В. И. Вернадский пишет супруге:

«Здесь опять захватило известие о голоде, чувство опасности голодания, которым живет и волнуется теперь значительная часть населения России. Удивительно, как мало это чувствуется в Москве, где, кажется, все обстоит вполне благополучно, и как сильно, как глубоко схватывает всего это чувство в деревне. То же самое испытал и под тем же чувством приехал из Лукоянова Нижегородской губернии Сахаров. 18-го июля я под влиянием этих известий отнес в редакцию «Русские ведомости» статью о необходимости организации борьбы против голода – по-видимому, не приняли» [9, с. 100–101].

Из сказанного выше можно сделать вывод, что во время летнего пребывания в имении Вернадовка В. И. Вернадский предвидел надвигающееся народное бедствие, а приехав в Москву, понял что государство неспособно предотвратить голод.

Занятия в университете не позволяли В. И. Вернадскому выехать на место (в Тамбовскую губернию), поэтому он стал оказывать помощь голодающим через Александра Ивановича Попова – управляющего имением. После чего организовал сбор средств для борьбы с голодом среди знакомых в Петербурге, Москве и за границей (Парижские пожертвования).

Из письма управляющего имением А. И. Попова В. И. Вернадскому от 24 октября 1891 г.;

«Организовать выдачу хлеба голодающим гораздо лучше у нас дома, чем передавать в волость. Раздачу хлеба и отчетность я приму на себя с удовольствием, кроме того, я могу пригласить к себе в сотрудники по раздаче хлеба местных священников, каждому священнику больше, чем кому-либо, известна нужда прихожан. По поводу этого дела я говорил с Каменским священником (человек он порядочный). Он не против помогать. Списки нуждающихся... удобнее составить, когда будет известна цифра для помощи» [10, с. 28].

13 ноября 1891 г. сосед В. И. Вернадского по имению гласный уездного земского собрания В. К. Вольский пишет по просьбе председателя Моршанской уездной земской управы А. И. Попова письмо В. И. Вернадскому с конкретными предложениями по оказанию помощи голодающим «Прежде всего, оставьте всякую мысль о заимообразной выдаче пособий. После настоящего бедственного года много лет пройдет, пока оправятся мужики, а чуть-чуть станут дышать, на них посыпятся взыскания податей, страховых платежей, мирских сборов, ссуд на семена, на продовольствие, нужно будет вновь завести лошадь, коровку, овечку, починить избу и пр., и пр. – Где же при таких условиях найти средства для расчета с благотворителями! Не бойтесь смущающих речей: «мужик обленится, нравственно испортится, рассчитывая на дармовщину» и проч. – Прежде всего, нужно накормить голодных, а не заботиться об исправлении их нравственности, если ранее этим не занимались. Сердце кровью обливается при виде голодных, исхудалых и больных. Время ли теперь читать им сентенции?

Кроме того, – ведь помочь надо самым несчастным, т.е. вдовам, малолетним, сиротам и пр.; так будет ли рационально рассчитывать на возврат с них ссуд?

Поручите г. Попову (управляющий имением) поехать в Липовку и при участии священника составить список самых голодных, а затем по списку, при свидетельстве старосты, раздать пособие. Так, по крайней мере, делал я, как Вы увидите из прилагаемого моего отчета. Только деньгами не давайте. Сейчас мука, притом качества очень и очень сомнительного, продается по 1 р. 60 к. пуд. Я Вам советую поручить купить ржи и ее раздать. Мужик примешает немножко лебеды, пшена и картофеля и получится с 1 п. ржи до 2½ п. печеного хлеба. Даже земская мука с примесями. Что касается земства, то оно имеет 70 тыс. пудов ржи на 250 000 душ (кроме малолетних до 5 л.) на 3 месяца, следовательно, в округу по 1 пуду на 10 душ. Конечно, это жалкие средства. Мы ходатайствуем выдавать всем нуждающимся по 1 п. в месяц, невзирая на способность к работе, так как зимою работы нет, а желудок дела требует; правительство же предлагает по 30 ф. в месяц на третьего не работника при одном работнике. Это равносильно голодной смерти.

Если потребуе каких-нибудь сведений, то я всегда к Вашим услугам, в особенности в подобном добром деле.

Кстати: можете у меня приобрести чистой, отличной отделанной ржи, дешевле на 10 к. в пуде против плохой муки, т.е. по 1 р. 50 к. за пуд. – По этой цене купцам я не продам.

С глубоким уважением, пок. слуга Вл. Вольский.

PS. Читал в газетах отчет о Вашей защите магистерской диссертации. Поздравляю с достигнутым Вами успехом» [11].

18 ноября 1891 г. врач Ф. В. Берви пишет письмо «Дорогой Владимир Иванович Вернадский пришлите денег. В Липовке уже заболело 15 (холерой), умерло 9; в Красивке был 1 умерший в Питиме и Вышенке ужасы привели меня в отчаяние, ничего ни у кого не выпросишь» [12].

2 декабря 1891 г. управляющий имением А. И. Попов, посылая отчет В. И. Вернадскому за ноябрь, писал:

«крестьяне бедствуют, как проживем мы зиму трудно сказать. Помощь земская, государственная и частная слаба...» [10, с. 7].

В декабре 1891 г. друзья В. И. Вернадского, Л. А. Оболянинов и В. В. Келлер организовали несколько народных столовых для голодающих в небольших деревнях, прилегающих к имению В. И. Вернадского. Перед тем как направиться в Вернадовку Л. А. Оболянинов и В. В. Келлер побывали у Л. Н. Толстого и видели устроенные последним столовые, которые и были взяты за образец. Позже к Л. А. Оболянину и В. В. Келлеру присоединился П. И. Алексеевский [13].

Вернадскому В. И. и его друзьям удалось организовать систему столовых и оказать другую помощь крестьянам не только Моршанского, но и части Кирсановского уездов Тамбовской губернии:

«В настоящее время мы охватили район в восемь волостей Моршанского уезда и часть Кирсановского. У нас теперь открыто более 110 столовых (среднее число на 50 – 55 человек каждая) в которых мы кормим до 6000 человек. На днях число столовых дойдет до 120 и на этой цифре мы вероятно остановимся» [13].

Кроме того, ими было собрано 45 359 р. 94 к. и получено значительное количество овса, картофеля, гороха и т.д. Это дало возможность кормить в столовых 6256 человек. Наблюдатели замечали, что в Моршанском уезде, благодаря частной помощи, положение обстояло лучше, чем в других уездах губернии [14].

Архивные материалы свидетельствуют о строгом учете и контроле лиц, посещающих народные столовые. Прежде чем открыть в селе столовую, организаторы созывали сход и на нем составляли подворную перепись всего села. В случае возникших сомнений в зажиточности или разорении отдельных семей организаторы столовых шли по дворам, сверяя сведения, полученные на сходе с фактическим положением. Кроме того, спрашивали мнение достоверных обывателей: священников, дьяконов, учителей и др. При этом учитывалось, сколько членов семьи получает пособие от земства, так как земство выдавало пособие на всех, за исключением работников, которыми считались мужчины от 18-ти до 60-летнего возраста за исключением калек.

Земство выдавало по 30 ф. муки на человека (не работника) в месяц. Если разложить это пособие на всех членов семьи, то выходило только по 1 ф. (409,5 г) печеного хлеба в день на человека. Несмотря на всю экономию и на то, что хлеб пекли, мешая его на половину с лебедой, в большей части семей земской месячной выдачи едва хватало на две недели. Поэтому наиболее бедные семьи занимали муку у более состоятельных соседей. В результате при последующей выдаче земского пособия за вычетом долга им не оставалось вновь выданного хлеба даже на неделю. Остальное время приходилось побираться, как правило, это заканчивалось смертью. Пик смертности пришелся на ноябрь–декабрь 1891 г.

После открытия народных столовых ситуация изменилась, однако право выбора посещения столовой в многодетной семье предоставлялось самим членам семьи. Как правило, крестьяне беднейших семей ходили по очереди, один раз в день.

Обед в каждой столовой состоял из 1 ф. хлеба на человека, жидкого горячего блюда и крутого. Меню во всех столовых на две недели: Воскресенье – щи и каша; Понедельник – похлебка и горох; Вторник – щи и каша; Среда – кулеш и горох; Четверг – похлебка и каша; Пятница – щи и каша; Суббота – кулеш и горох.

Из расчета на 50 человек тратилось продуктов: на щи $\frac{1}{3}$ ведра капусты и $2\frac{1}{2}$ ф. пшени; на похлебку $\frac{1}{2}$ меры картофеля и $2\frac{1}{2}$ ф. пшени; на кулеш 5 ф. пшени; на кашу $12\frac{1}{2}$ ф. пшени; на горох 17 ф. гороху. В меню входило 10 ф. соли и $\frac{1}{16}$ сажени дров. Из 1 ф. хорошей ржаной муки выходило до $\frac{1}{2}$ ф. печеного хлеба. В среднем на 1 чел. затрачивалось 1 р. 15 к. [15]

Организация помощи не ограничивалась только устройством народных столовых, нужно было оказать помощь крестьянам в прокормлении скотины. После подворного обхода выяснилось, что помощи хватит только на прокорм 1200 лошадей. В записке неизвестного автора, адресованной В. И. Вернадскому, об организации помощи голодающим в Моршанском уезде говорится:

«Довелось нам видеть особенно много нужды и горя при этом осмотре несчастного скота голодающих крестьян. Зато радость и неподдельная благодарность крестьян сказывалась особенно ярко и дружно когда мы стали кормить этот скот...» [16].

Подводя итоги, неизвестный добавляет:

«Устройство столовых и вообще кормление и поддержка самих голодающих не столь сильно их трогала, как поддержка их скота. Мужики, как всегда рады скорее себя во всем урезать, нежели лишиться поддержки свою лошадь. Единственным кормом в конце зимы во всех дворах стала солома, большей частью старая от прежних урожаев и очень часто с крыш домов крестьян» [16].

Позже В. И. Вернадский вспоминал:

«...В 1892 г. много времени отдал организации борьбы с голодом в Тамбовской губернии, для чего удалось получить денежную помощь от Франции. Занимался и земской деятельностью...» [9, с. 104].

Таким образом, можно говорить о чрезвычайной важности деятельности В. И. Вернадского в период голода в Тамбовской губернии 1891 – 1892 гг. Благодаря усилиям

В. И. Вернадского, который организовал сбор средств для борьбы с голодом, активным действиям его друзей и многих других людей, оставшихся неизвестными, в Моршанском уезде смертность была ниже, чем в других уездах губернии.

В данном исследовании в виду его редакционной ограниченности в объеме невозможно изложить все вопросы, с которыми пришлось столкнуться организаторам народных столовых в Тамбовской губернии. Однако, изученные архивные материалы убедительно свидетельствует о духовно-мужественной стойкости Тамбовских крестьян, их терпении, воздержании, самоограничении и постоянной жертвенности собой в пользу других, не только людей, но и животных (сами умирают от голода, а за скотину радуются).

Список использованных источников

1. Словарь иностранных слов. – М. : Русский язык, 1989. – 624 с.
2. Большая Советская Энциклопедия. – М. : Государственное научное издание «Большая Советская энциклопедия», 1951. – Т. 7. – 643 с.
3. Программа Международной научно-практической конференции 6 – 8 июня 2013 г. – Тамбов : Отпечатано в типографии ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», 2013. – 31 с.
4. Тетюхин, И. Н. Становление и развитие мировой юстиции в Тамбовской губернии : монография. – Saarbrücken, Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 273 с.
5. Вернадский, В. И. Дневники: Март 1921 – август 1925. – М. : Наука, 1998. – 214 с.
6. Афиани, В. Ю. Научное наследие В. И. Вернадского: некоторые итоги и перспективы изучения и публикации // Тезисы междунар. конф. Украина, АР Крым, Симферополь 23 – 25 апреля 2013 г. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2013. – 237 с.
7. Государственный архив Тамбовской области (ГАТО). Ф. 52. Оп. 1. Д. 1 – 45.
8. Государственный архив Тамбовской области ГАТО. Ф. 152. Оп. 1. Д. 505. Л. 11.
9. Страницы автобиографии В. И. Вернадского. – М. : Изд-во «Наука», 1981. 349 с.
10. Тамбовские страницы жизни В. И. Вернадского. Документы и материалы / Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество». – Тамбов : Издательский дом ТГУ имени Г. Р. Державина, 2013. – 132 с.
11. Государственный архив Тамбовской области (ГАТО). Ф. 52. Оп. 1. Д. 25. Л. 1–2.
12. Государственный архив Тамбовской области (ГАТО). Д. 15. Л. 1.
13. Государственный архив Тамбовской области (ГАТО). Д. 6. Л. 1.
14. Государственный архив Тамбовской области (ГАТО). Ф. 152. Оп. 1. Д. 505. Л. 11; Ф. 52. Оп. 1. Д. 6. Л. 1 – 3; Д. 7. Л. 1–2; Д. 9. Л. 1; Д. 10. Л. 1; Д. 11. Л. 1 – 4; Д. 12. Л. 1–2; Д. 25. Л. 1–2; Д. 36. Л. 1 – 6; Д. 43. Л. 1; Д. 45. Л. 1 – 4; Д. 52. Л. 1 – 43.
15. Государственный архив Тамбовской области (ГАТО). Ф. 52. Оп. 1. Д. 6. Л. 1 – 3.
16. Государственный архив Тамбовской области (ГАТО). Д. 36. Л. 1 – 6.

References

1. Dictionary of foreign words. – M. : Rus. lang., 1989. – 624 p.
2. The Great Soviet Encyclopedia. – M. : State scientific publishing “Great Soviet encyclopedia”, 1951. – V. 7. – 643 p.
3. Program of International scientific-practical conference 6 – 8 June 2013. – Tambov : printed by FGBOU VPO “Tambov state technical University”, 2013. – 31 p.
4. Tetyukhin, I. N. The formation and development of global justice in the Tambov province. – Saarbrücken, Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 273 p.
5. Vernadsky, V. I. Diaries: March 1921 – August 1925. – M. : Nauka, 1998. – 214 p.
6. Afiani, V. Y. Scientific heritage of V. I. Vernadsky: some results and prospects of research and publications // Proceedings of the international conference Ukraine, Crimea, Simferopol April 23 – 25, 2013. – Simferopol : it “ARIAL”, 2013. – 237 p.
7. State archive of the Tambov area (GATO). F. 52. Op. 1. D. 1 – 45.
8. State archive of the Tambov area (GATO). F. 152. Op. 1. D. 505. L. 11.
9. Hollywood V. I. Vernadsky. – M. : Publishing House “Nauka”, 1981. – 349 p.
10. Tambov page of V. I. Vernadsky. Documents and materials / by the all-Russian public organization “Russian geographical society”. – Tambov : Publishing house TSU named after G. R. Derzhavin, 2013. – 132 p.
11. State archive of the Tambov area (GATO). F. 52. Op. 1. 25. L. 1–2.
12. State archive of the Tambov area (GATO). D. 15. L. 1.
13. State archive of the Tambov area (GATO). 6. L. 1.
14. State archive of the Tambov area (GATO). F. 152. Op. 1. D. 505. L. 11; F. 52. Op. 1. D. 6. L. 1 – 3; D. 7. L. 1–2; D. 9. L. 1; D. 10. L. 1; D. 11. L. 1 – 4; D. 12. L. 1–2; D. 25. L. 1–2; D. 36. L. 1 – 6; D. 43. L. 1; D. 45. L. 1 – 4; D. 52. L. 1 – 43.
15. State archive of the Tambov area (GATO). F. 52. Op. 1.6. L. 1 – 3.
16. State archive of the Tambov area (GATO). D. 36. L. 1 – 6.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

УДК 004.94

ББК 30

Краснянский М. Н., Дедов Д. Л., Архипов А. Е., Сиухин А. А.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UNITY 3D

Krasnyanskiy M. N., Dedov D. L., Arkhipov A. E., Siukhin A. A.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE TRAINING COMPLEX FOR TRAINING STAFF OF INDUSTRIAL FACILITIES USING UNITY 3D

Аннотация. В статье представлена разработка интерактивного тренажерного комплекса на основе трехмерных моделей промышленных объектов.

Ключевые слова: интерактивный тренажер; 3D-моделирование; тренинг персонала; Unity 3D.

Abstract. The article presents the development of interactive training complex on the basis of three-dimensional models of industrial objects.

Keywords: interactive simulator; 3D-modeling; training of staff; Unity 3D.

В Российской промышленности стоит задача достижения отечественной продукцией качества сопоставимого с общемировыми аналогами. Это влечет за собой модернизацию производственных процессов, а, следовательно, усложнение применяемого оборудования, внедрение автоматизированных систем управления. Усложнение применяемых систем, ведет к большей ответственности персонала, что в свою очередь повышает влияние человеческого фактора на надежность функционирования всей системы. Ошибочные или не своевременные действия персонала могут привести к аварийным ситуациям, которые могут стать причиной материальных убытков предприятия, экологических катастроф, а также человеческих жертв. Решить данную проблему можно путем качественного обучения обслуживающего персонала и проведения тренингов по отработке практических навыков действий в аварийных ситуациях. Наиболее доступным

методом тренинга является подготовка на интерактивных тренажерных комплексах с возможностью моделирования и отработки широкого спектра возможных внештатных ситуаций [1 – 3].

Разработанный тренажерный комплекс состоит из нескольких частей: 3D-модели производственной площади, персонального места оператора с пультом управления, интерактивного монитора процесса производства.

Модель производственной площади предназначена для изучения принципов управления производственным оборудованием, устройствами управления и контроля. Обучаемый детально изучает происходящие технологические процессы и знакомится с полным циклом производства готовой продукции. Производственная площадка состоит из детально проработанной 3D-модели цеха, с расположением химического оборудования, трубопроводов, элементами управления технологического процесса, приборных щитов, кнопок включения пожарной сигнализации (рис. 1).

Пульт управления технической системой повторяет реальный и состоит из элементов управления – кнопки и регуляторы и средства контроля – монитор (рис. 2).



Рис. 1. 3D-модель производственной площадки



Рис. 2. Пульт управления технической системой

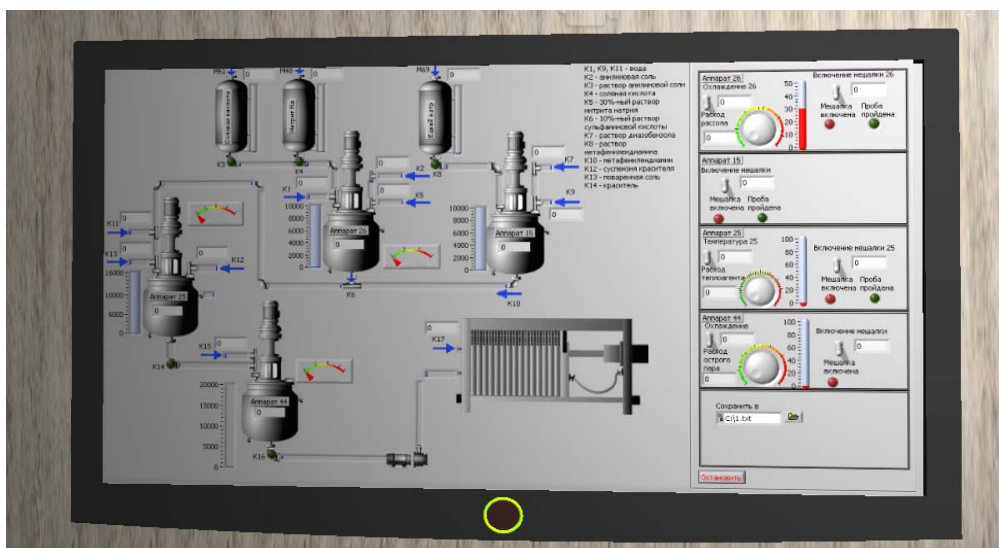


Рис. 3. Интерактивный монитор

На интерактивном мониторе отображена технологическая схема производственного процесса: основное оборудование; датчики уровня и температуры, счетчики расхода жидкости; индикация работы аппаратов (перемешивание, нагрев, ожидание); трубопроводы (рис. 3).

Все действия, совершаемые оператором, обрабатываются математической моделью состояний системы и отображаются на мониторе, при этом все действия оператора в реальном времени сравниваются с эталонными. В случае ошибки оператора система выдаст предупреждение или запустит готовый сценарий развития внештатной ситуации, предусмотренный математической моделью функционирования технического объекта [4 – 6].

На основе математической модели происходит отслеживание действий персонала по управлению процессом производства. Все ошибки совершенные обучаемым в процессе тренинга анализируются системой и выдается заключение о необходимости повторного прохождения тех или иных этапов обучения или о возможности допуска обучаемого к управлению технической системой [7 – 9].

В процессе обучения система создает звуковую атмосферу, соответствующую производственному процессу или возникшей ЧС. Она позволяет имитировать шум моторов, сирену пожарной тревоги и прочую звуковую обстановку в цехе. Данная возможность создает более высокую степень погружения в атмосферу производства.

Для создания интерактивного тренажерного комплекса использовалась среда разработки Unity 3D. Одними из главных плюсов Unity, в сравнении с другими средами разработки, являются высокая производительность, широкие возможности импортирования 3D-моделей, текстур и анимаций, из наиболее известных трехмерных редакторов (3D Studio Max, Cinema 4D, Blender), возможность создания приложений под различные операционные системы (Windows, Linux, Android, Apple iOS), использование стандартных языков программирования C# и Java Script. В концепции тренажеров это позволит создавать высоко-детализированные модели производственных объектов с со-

временным уровнем графики, не требующих больших ресурсных затрат персонального компьютера.

Создание подобных тренажерных комплексов в среде Unity 3D позволяет существенно сократить время разработки и получить тренажерный комплекс, позволяющий существенно снизить влияние человеческого фактора на надежность функционирования технических систем.

Список используемых источников

1. Краснянский, М. Н. Интеграция виртуальных тренажеров в процесс обучения операторов технических систем с использованием интернет-технологий / М. Н. Краснянский, С. В. Карпушкин, Д. Л. Дедов, А. В. Остроух // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2010. – № 7. – С. 38 – 49.

2. Краснянский, М. Н. Системный подход к проектированию автоматизированной информационной системы обучения студентов и тренинга операторов химико-технологических систем / М. Н. Краснянский, С. В. Карпушкин, Д. Л. Дедов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2009. – Т. 15, № 4. – С. 926 – 935.

3. Краснянский, М. Н. Обучение операторов химических производств с применением тренажерных систем / М. Н. Краснянский, С. В. Карпушкин, Д. Л. Дедов // Химическая промышленность сегодня. – 2011. – № 4. – С. 44 – 49.

4. Краснянский, М. Н. Структура автоматизированной информационной системы и алгоритм проектирования виртуальных тренажерных комплексов для обучения операторов нефтехимических производств / М. Н. Краснянский, С. В. Карпушкин, Д. Л. Дедов, А. В. Остроух, А. Б. Николаев // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2011. – № 54. – С. 170 – 179.

5. Дедов, Д. Л. Алгоритм проектирования виртуальных тренажерных комплексов для обучения операторов технических систем / Д. Л. Дедов, М. Н. Краснянский, С. В. Карпушкин, А. В. Остроух // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2012. – № 3. – С. 68 – 75.

6. Barinov, K. Algorithm of virtual training complex designing for personnel retraining on petrochemical enterprise / K. Barinov, M. Krasnyanskiy, A. Malamut, A. Ostroukh // International Journal of Advanced Studies. – 2012. – V. 2, N 3. – С. 6.

7. Krasnyanskiy, M. N. Problems of virtual training complexes design for education of operators of chemical engineering systems / M. N. Krasnyanskiy, S. V. Karpushkin, D. L. Dedov, S. V. Karpov // International Journal of Advanced Studies. – 2014. – V. 4, N 1. – С. 10 – 14.

8. Дедов, Д. Л. Виртуальный тренажерный комплекс предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера на основе моделирования деятельности человека-оператора / Д. Л. Дедов, М. Н. Краснянский, А. А. Руднев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18, № 4. – С. 834 – 839.

9. Дедов, Д. Л. Разработка программного и методического обеспечения виртуального тренажерного комплекса / Д. Л. Дедов, М. Н. Краснянский, А. А. Руднев, М. В. Ионов // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2013. – № 2(46). – С. 60 – 65.

References

1. Krasnyanskiy, M. N. Integration of virtual simulators in training process operators and technical systems with the use of Internet technologies / M. N. Krasnyanskiy, S. V. Karpushkin, D. L. Dedov, A. V. Ostroukh // Remote and virtual learning. – 2010. – N 7. – P. 38 – 49.
2. Krasnyanskiy, M. N. A systematic approach to the design of an automated information system for teaching students and training operators of chemical and technological systems / M. N. Krasnyanskiy, S. V. Karpushkin, D. L. Dedov // Bulletin of Tambov state technical University. – 2009. – V. 15, N 4. – P. 926 – 935.
3. Krasnyanskiy, M. N. Training operators of chemical plants with application of simulator systems / M. N. Krasnyanskiy, S. V. Karpushkin, D. L. Dedov // Chemical industry today. – 2011. – N 4. – P. 44 – 49.
4. Krasnyanskiy, M. N. Structure of automated information system and the algorithm of design of virtual simulators for training operators of petrochemical plants / M. N. Krasnyanskiy, S. V. Karpushkin, D. L. Dedov, A. V. Ostroukh, A. B. Nikolaev // Bulletin of Kharkov national automobile and highway University. – 2011. – N 54. – P. 170 – 179.
5. Dedov, D. L. The algorithm of designing of virtual simulators for training operators of technical systems / D. L. Dedov, M. N. Krasnyanskiy, S. V. Karpushkin, A. V. Ostroukh // Information technology in design and manufacturing. – 2012. – N 3. – P. 68 – 75.
6. Barinov, K. Algorithm of virtual training complex designing for personnel retraining on petrochemical enterprise / K. Barinov, M. Krasnyanskiy, A. Malamut, A. Ostroukh // International Journal of Advanced Studies. – 2012. – V. 2, N 3. – C. 6.
7. Krasnyanskiy, M. N. Problems of virtual training complexes design for education of operators of chemical engineering systems / M. N. Krasnyanskiy, S. V. Karpushkin, D. L. Dedov, S. V. Karpov // International Journal of Advanced Studies. – 2014. – V. 4, N 1. – C. 10 – 14.
8. Dedov, D. L. The virtual training complex for the prevention and liquidation of emergency situations of technogenic nature on the basis of modeling activities of the human operator / D. L. Dedov, S. V. Karpushkin, A. A. Rudnev // Bulletin of Tambov state technical University. – 2012. – V. 18. – N 4. – P. 834 – 839.
9. Dedov, D. L. Development of software and methodical support of virtual training complex. / D. L. Dedov, M. N. Krasnyansky, A. A. Rudnev, M. V. Ionov // Questions of modern science and practice. University. V. I. Vernadsky. – 2013. – N 2(46). – P. 60 – 65.
10. Ostroukh, A. Development of automated information systems for monitoring of intellectual activity results / A. Ostroukh, M. Krasnyansky, A. Obukhov, S. Karpov, D. Dedov // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 15th. – 2015. – P. 101 – 108.

УДК 634.1:57.087.1

ББК 40.0

Аникьев А. А.¹, Завражнов А. И.², Аникьева Э. Н.², Бобрович Л. В.²

¹Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(Россия, г. Москва),

²Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, г. Мичуринск)

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАССИВОВ ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ ФЕНОТИПА ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Anikyevev A. A.¹, Zavrazhnov A. I.², Anikyevev E. N.², Bobrovich L. V.²

¹Bauman Moscow State Technical University (Russia, Moscow),

²Michurinsk State Agrarian University (Russia, Michurinsk)

COMPUTER TECHNOLOGY PROCESSING OF ARRAY DATA AT BERRIES PHENOTYPE ANALYSIS

Аннотация. Рассмотрены подходы к решению задачи проведения сравнительной количественной оценки формы и отдельных признаков листовых пластин различных ягодных культур, их изменчивости внутри сорта и сортоспецифичности. Приведены практические примеры использования компьютерных технологий обработки изображений в методике проведения оценки корреляций между морфометрическими признаками листовых пластин различных сортов кизила, жимолости и смородины черной. Показаны возможные ошибки при подготовке данных к проведению адекватного компьютерного анализа признаков фенотипа растений и подчеркнута необходимость уделения особого внимания качеству формирования выборок для исследования.

Ключевые слова: обработка данных, ягодные культуры, фенотип, генотип, разрешение, площадь, морфометрические индексы, коэффициент корреляции.

Abstract. Approaches to solving the problem of the comparative quantitative assessment of the form and features of individual sheet plates of different berries, their variability within varieties and varietal characteristics. Practical examples of the use of computer image processing technology in the method of assessing the correlations between morphometric traits of leaf plates of different varieties of dogwood, honeysuckle and black currant. Showing potential errors during data preparation for the adequate analysis of computer evidence of plant phenotype, and stressed the need to pay special attention to the quality of the sampling for the study.

Keywords: data processing, berry crops, phenotype, genotype, resolution, area, morphometric indices, the correlation coefficient.

Одним из наиболее ярких признаков принадлежности растений к данному виду, сорту является форма листовой пластины. В литературе имеются различные точки зрения на роль листового аппарата в урожайности культурных растений. В период проб-

ждения и цветения, этот аппарат работает на прирост зеленой массы, на продуктивность растения. В период созревания плодов он вносит свой вклад в урожайность наряду с другими системами растения и их вклад нельзя разделить, надо рассматривать растение как единую развивающуюся систему. Наша задача выявить определенные закономерности между различными фенотипическими и морфометрическими признаками растения и связать их с направлением последующих изменений, определяемыми, в том числе, и антропогенными факторами. Такие изменения можно выявить по признаку «форма листовой пластины». Однако задачи проведения количественной оценки формы листовых пластин, их изменчивости внутри сорта и сортоспецифичности, если раньше и ставились [1, 2], то техническая возможность их решения появилась только с развитием компьютерных технологий обработки изображений.

На наш взгляд, возможны два подхода к решению этой задачи применительно к ягодным культурам: 1) путем нахождения коэффициентов пересчета, имеющих минимальный разброс значений вокруг среднего (минимальную дисперсию) и использующих масштабную инвариантность листовых пластин; 2) путем установления корреляционной зависимости – в общем случае нелинейной – между площадью листьев и какими-либо линейными морфометрическими индексами листовой пластины (такую точность могут обеспечить только новые компьютерные технологии). В настоящей работе представлены оба подхода на примере анализа морфометрических индексов у листовых пластин различных ягодных культур. Для примера мы взяли сорта кизила, смородины и жимолости.

Методика. Все топологические измерения проводились на выборках размерами по 100 листьев каждого из указанных сортов. Листья отбирались случайно различных размеров из всех ярусов растений в целях наиболее полно охватить диапазон модификационной изменчивости, проявляющийся в фенотипе внутри одного сорта. В целях устранения недостатка обычных методов измерений нами [3], была разработана программа измерения длины контура и площади изображений любой формы, полученной сканированием реального объекта с заданным разрешением. Проверка работы данной программы на известных эталонных контурах различной формы показала, что погрешность определения длины контура составляет величину 0,25%, а площади – 0,15%.

Площадь и периметр листовых пластин были измерены с помощью этой программы [3], сканированием листьев с различным разрешением. В целях выявления минимального объема выборки для получения достоверных результатов измерения были проведены на выборках объемом 50, 100, 180 листьев из совокупности в 200 листьев по каждому изучаемому сорту.

В таблице 1 представлена часть результатов по вычислению коэффициентов корреляции между отдельными признаками листовых пластин кизила.

На рисунке 1 в качестве примера приведена калибровочная кривая связи между площадью листовых пластин и периметром в модели эллиптической пластины.

Достоверность полученной аппроксимации степенным законом составляет 92,7%, что является очень высоким соответствием. Коэффициент формы листовых пластин рассчитывается из полученного закона и является сортоспецифичным (рис. 2).

**1. Коэффициенты корреляции между отдельными признаками
листовых пластин кизила**

Сорт	Коэффициент корреляции, r			
	Площадь – Дцж	Площадь – ширина	Площадь – длина + ширина	Площадь – длина × ширина
Азербайджанский	0,866	0,949	0,948	0,961
Азовский	0,859	0,962	0,947	0,960
Болгарский	0,627	0,875	0,851	0,885
Волгоградский	0,884	0,919	0,936	0,935
Волгоградский грушевидный	0,848	0,937	0,950	0,959
Крымский	0,724	0,897	0,848	0,883
Мосвир грушевидный	0,522	0,511	0,734	0,737
Мосвир, 2013	0,816	0,942	0,918	0,938
Находка	0,839	0,953	0,938	0,955
Николка 1	0,759	0,922	0,921	0,973

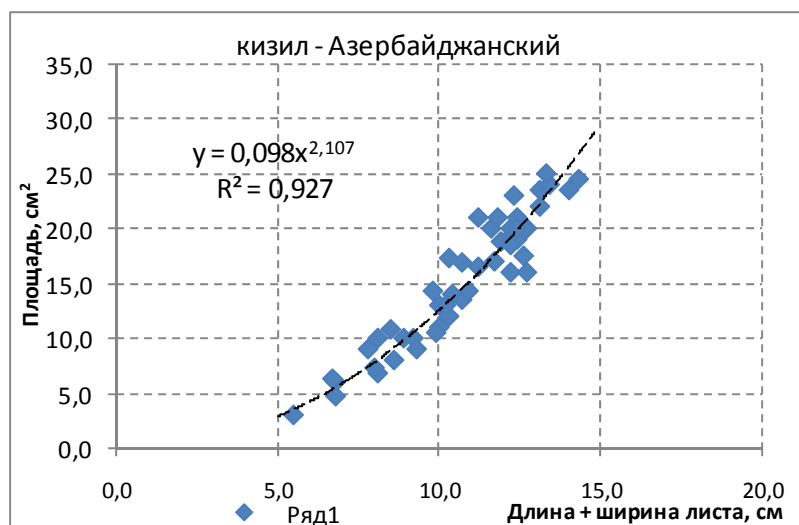


**Рис. 1. Зависимость площади от длины и ширины
листовых пластин кизила сорта Азербайджанский**

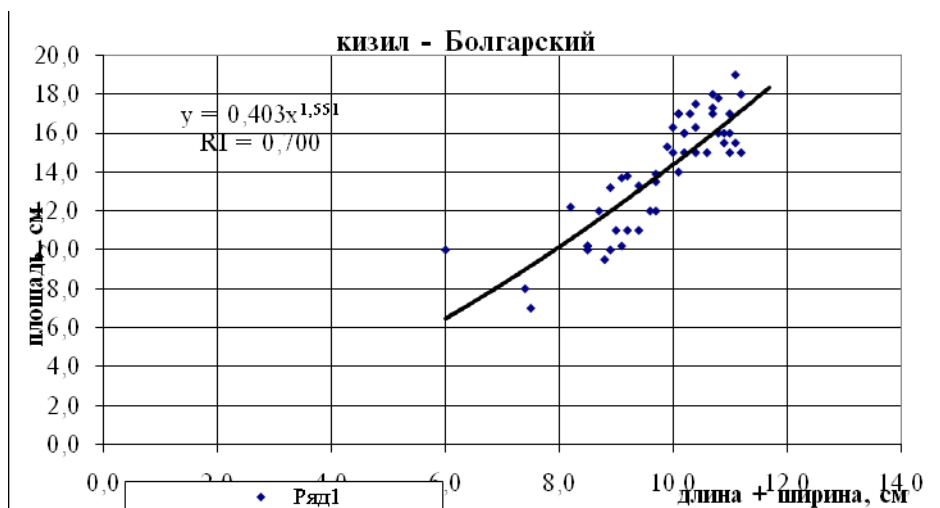


Рис. 2. Зависимость площади от периметра листовых пластин кизила сорта Болгарский. Аппроксимация показана сплошной линией

Несмотря на то, что калибровочную кривую удалось построить, разброс точек велик. Очевидно, исходя из большой величины дисперсии для данного сорта, наиболее предпочтительно брать выборку в 100 вариант.

В качестве неадекватной подготовки выборки, можно привести пример оценки площади и длины центральной жилки сорта Светлячок (рис. 3). Видно, что для листовых пластин с длиной центральной жилки 5,5 см имеются площади 8 см², 33 см² и 35 см², что явно не соответствует действительности.

В качестве примера правильной подготовки выборок приведем обработку данных по смородине. На рисунке 4 приведены зависимости между признаками листовых пластин смородины Изумрудное ожерелье. Как видим, аппроксимация полиномом второй степени дает высокую достоверность и позволяет вычислить коэффициент формы листа для данного сорта.

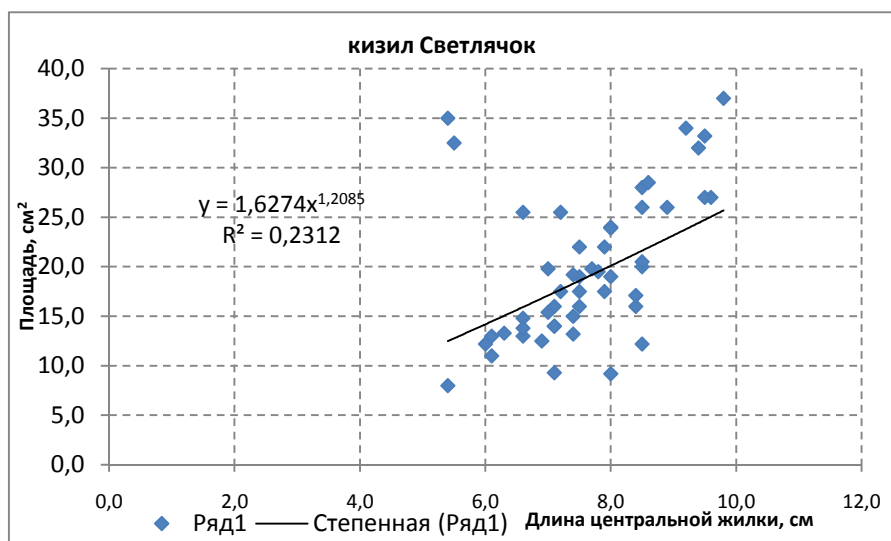


Рис. 3. Попытка аппроксимации эмпирических данных степенным законом

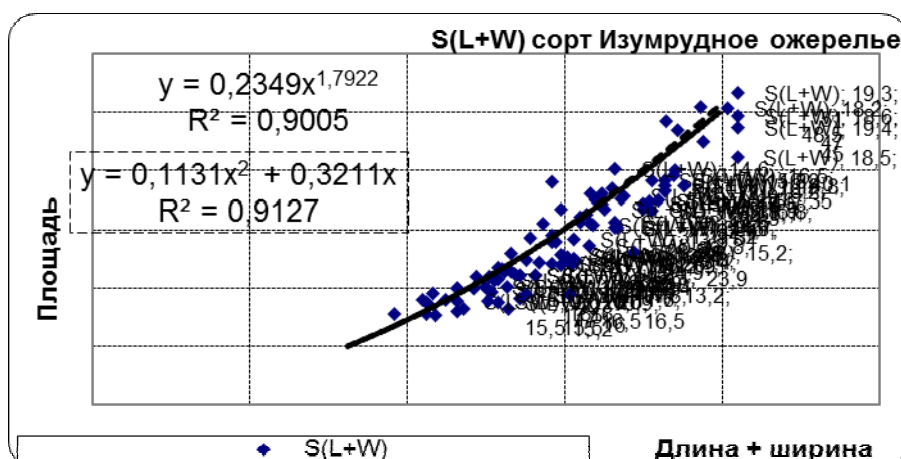


Рис. 4. Зависимость площади листовой пластины от периметра смородины (пунктиром показана аппроксимация полиномом второй степени)

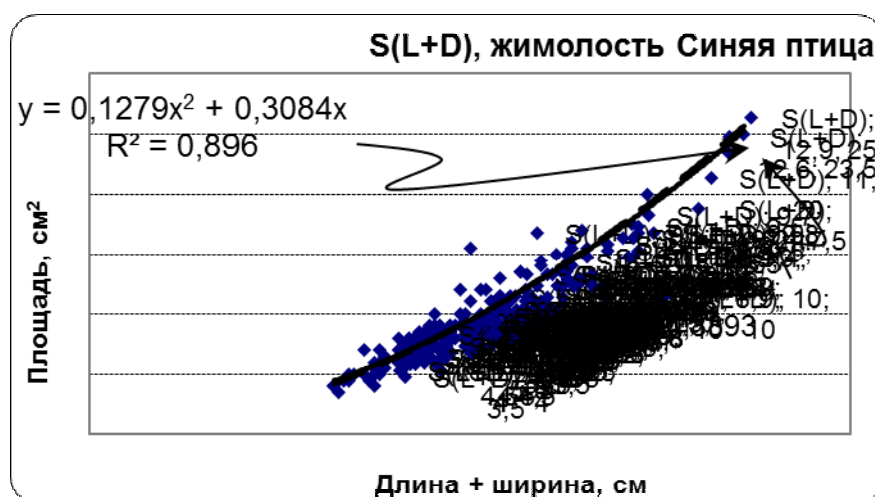


Рис. 5. Калибровочная кривая зависимости площади от длины и ширины листовой пластины жимолости сорта Синяя птица (пунктиром показана кривая аппроксимации полиномом второй степени)

Однако выборка в 50 вариантов, как, например в случае жимолости сорта Синяя птица (рис. 5), не позволяет построить регрессию однозначно. Более того, распределение плотности вероятности данных по площади листьев существенно отличается от нормального закона, что говорит о неправильной подготовке выборки, в которую, возможно, попали листья других сортов или имеются листья с признаками болезни.

Заключение. Компьютерные технологии на современном этапе позволяют определять в течение 1 мин для сканированного изображения площадь, периметр, длину центральной жилки и всех жилок с погрешностью не хуже 2%, что для обычных биологических измерений является технически недостижимым.

В то же время, для адекватного проведения анализа признаков фенотипа растений особое внимание необходимо уделять подготовке выборок для исследования.

Список использованных источников

1. Потапов, В. А. Методика определения общей площади листьев плодовых и ягодных растений / В. А. Потапов, Л. В. Бобрович, Н. А. Полянский, Н. В. Андреева // Сб. докл. Междунар. науч.-метод. конф. 25–26 марта 1998 г. – Мичуринск, 2001. – Ч. 2. – С. 23 – 25.
2. Овсянников, А. С. Изучение зависимости между морфо-физиологическими признаками и урожайностью земляники в агроценозе / А. С. Овсянников, А. Н. Андреева // Сб. науч. работ ВНИИС имени И. В. Мичурина. – Мичуринск, 1978. – Вып. 27. – С. 94 – 98.
3. Аникьев, А. А. Фрактальная размерность листовой пластинки в качестве сортовой селекции земляники / А. А. Аникьев, Н. И. Федоряка, С. А. Пчелинцев // Тр. междунар. юбилейной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию образования Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск, 2001. – Т. 3. – С. 194 – 196.

References

1. Potapov, V. A. Methods of determining the total leaf area of fruit and berry plants / V. A. Potapov, L. V. Bobrovich, N. A. Polanski, N. V. Andreeva // Proceedings of the international scientific conference on march 25–26, 1998. – Michurinsk, 2001. – Part 2. – P. 23 – 25.
2. Ovsyannikov, A. S. The study of the relationship between the morphological and physiological characteristics and yield of strawberries in agrotcenoze / A. S. Ovsyannikov // Coll. scientific. works VNIIS them. I.V. Michurin. – Michurinsk, 1978. – Issue 27. – P. 94 – 98.
3. Anikyeu, A. A. The fractal dimension of the leaf blade as varietal selection strawberry / A. A. Anikyeu, N. I. Fedoryaka, S. A. Pchelintcev // Proceedings of the international jubilee scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of Michurinsk state agrarian university. – Michurinsk, 2001. – T. 3. – P. 194 – 196.

УДК 004.9
ББК 32.966.32.972

Обухов А. Д., Краснянский М. Н., Карпушкин С. В.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ ДОКУМЕНТООБОРОТОМ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Obuhov A. D., Krasnyanskiy M. N., Karpushkin S. V.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

THE STRUCTURAL SYNTHESIS OF ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM OF RESEARCH AND EDUCATION INSTITUTION

Аннотация. В статье рассмотрена проблема структурного синтеза системы управления электронным документооборотом (СУЭД) научно-образовательного учреждения. Для решения данной задачи предложена классификация компонентов типового модуля СУЭД, использование которых позволит осуществить синтез структуры каждой подсистемы в зависимости от поставленных перед ней задач.

Ключевые слова: система управления электронным документооборотом, структурный синтез, документооборот.

Abstract. The article deals with the problem of structural synthesis of electronic document management system (EDMS) of scientific and educational institution. The classification of types of EDMS components module has suggested for solving this problem. The implementation of these components will allow to provide the synthesis of the structure of each subsystem depending on its tasks.

Keywords: electronic document management system, structural synthesis, workflow.

Введение. Разработка СУЭД научно-образовательного учреждения направлена на автоматизацию процесса обработки документов на всех этапах жизненного цикла научно-образовательной информации, широкое использование информационных ресурсов для повышения показателей успеваемости учащихся, формирование единой информационно-образовательной среды для всех участников образовательного процесса, анализ наукометрических показателей структурных подразделений и профессорско-преподавательского состава, оптимизацию контроля процесса обучения, ведение контрактов и договоров, учет результатов интеллектуальной деятельности и др. [1, 2].

При разработке СУЭД ее структура зачастую является фиксированной, что усложняет ее модификацию и адаптацию под конкретную предметную область, возможно лишь варьирование параметров в заданных разработчиком пределах [3]. При проектировании новой СУЭД сразу определить правильную структуру информационной сис-

темы невозможно, на этапе ее внедрения и тестирования может оказаться, что предложенная структура не является оптимальной и требует доработки, что приводит к дополнительным затратам. Поэтому использование структурно-параметрического синтеза на этапе проектирования СУЭД является наилучшим способом устранить возможные несоответствия между структурой модулей и реальными процессами документооборота организации еще до непосредственной разработки [4, 5].

В данной статье мы рассмотрим задачу структурного синтеза и методику ее решения с использованием набора элементарных компонентов типового модуля СУЭД, объединенных в классификацию.

Классификация компонентов модулей СУЭД. Для осуществления структурного синтеза необходимо разработать некоторое множество элементарных компонентов модулей СУЭД, из которых будет происходить генерация оптимальной структуры каждого модуля, что определит его итоговую функциональность и спектр решаемых задач. Представим это множество в виде классификации компонентов типового модуля (рис. 1), и дадим их подробное описание.

1. Компоненты обработки документов. Реализуют основные функции по созданию, изменению и управлению документами через обращение к интерфейсным формам СУЭД либо к контекстному меню файлового менеджера. Включает в себя редактирование, копирование, перемещение, удаление документов, резервирование и восстановление данных.

2. Компоненты чтения документов. Осуществляет доступ к документам для их чтения и выполнения ряда функций: проверки, подписи, просмотра истории изменений, распознавания текстов и т.д.

3. Компоненты поиска информации. Включает необходимые инструменты и средства реализации информационного поиска в СУЭД с применением различных технологий: динамического поиска, алгоритмов интеллектуальной обработки запросов, автокоррекции ошибок, транслитерации введенного текста, поиска схожих объектов и т.д.

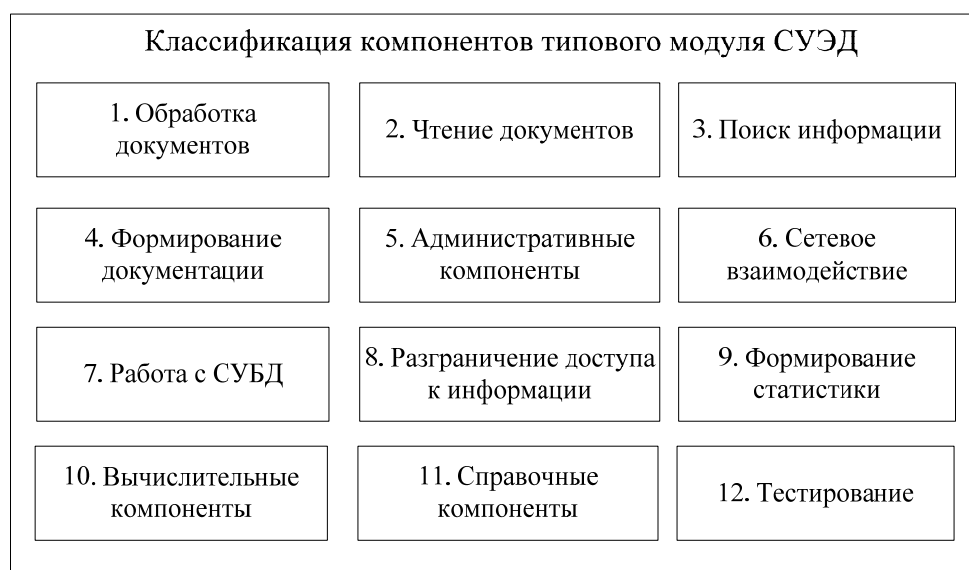


Рис. 1. Классификация компонентов типового модуля СУЭД

4. Компоненты формирования документации. К ним относятся различные средства, инструменты и методы формирования электронных версий документов. Документ может формироваться при выполнении процедур на языке программирования, путем изменения существующих документов, использования шаблонов или непосредственно в окне браузера.

5. Административные компоненты. Используются для осуществления контроля работоспособности системы и управления отдельными ее компонентами с целью устранения неполадок. Включают необходимые инструменты модернизации и модификации СУЭД, управления интерфейсом, меню, расширениями, пользователями и т.д.

6. Компоненты сетевого взаимодействия. Включают встроенные и сторонние инструменты по организации электронных архивов и управлению документами на сервере, передачу данных на различных уровнях взаимодействия пользователей и СУЭД (в том числе оповещения пользователей, их совместная работа, управление личными кабинетами, интеграция с внешними системами).

7. Компоненты работы с СУБД. Используются для осуществления основных операций с данными: получения, передачи, обновления, анализа и поиска, включают инструменты по организации работы с СУБД: библиотеки программного кода, графические оболочки, панели управления и т.д.

8. Компоненты разграничения доступа к информации [6]. Включают программные и интерфейсные средства по ограничению доступа пользователей к данным, файлам, функциям, разделам информационной системы и отдельным элементам форм.

9. Компоненты формирования статистики. Реализация формирования статистических документов встроенными средствами СУЭД либо сторонними расширениями.

10. Вычислительные компоненты. Процедуры, функции, написанные на языке программирования, сторонние модули и библиотеки, позволяющие производить математические расчеты и отображать их результаты в виде графических или иных данных.

11. Справочные компоненты. Содержат различные учебно-методические, справочные материалы, призванные ускорить процесс освоения СУЭД пользователями, разрешить возникающие при работе затруднения, используя инструменты поиска, тестирования, визуальные средства для закрепления полученных знаний.

12. Компоненты тестирования. Используемые на этапе разработки и внедрения новых функций компоненты, направленные на упрощение процесса отладки и тестирования СУЭД.

Таким образом, для решения задачи структурного синтеза СУЭД необходимо выбрать из классификации компонентов необходимые для нормальной, корректной работы модуля и решения поставленных перед ним задач. Естественно, что в процессе структурного синтеза не все компоненты будут использованы в рамках одного модуля, так как это сделает его функциональность избыточной, а разработку – нерационально сложной.

Отметим, что задача структурного синтеза, в отличие от параметрического, относится к классу NP-трудных, а алгоритмов, позволяющих гарантированно находить оптимальные решения для таких задач за приемлемое время, на данный момент не суще-

ствуется [4]. Поэтому зачастую этот этап не поддается автоматизации, а структура определяется из соображения соответствия требуемым функциям и поставленным перед СУЭД задачам. В противном случае, потребуется модификация целевой функции, которая будет учитывать не только параметры системы, но и ее структуру, что приведет к созданию множества уникальных целевых функций и значительно усложнит задачу структурно-параметрического синтеза. Частично разрешить эту проблему можно, внося в задачу дополнительные ограничения, зависящие от выбранной структуры модулей СУЭД, что с одной стороны позволит при решении задачи оптимизации работать с одной целевой функцией, а с другой – ограничить множество всех возможных структур СУЭД некоторым подмножеством, удовлетворяющим заданным условиям.

Управляющие внешние и внутренние воздействия на СУЭД будут приводить в первую очередь именно к изменению структуры модулей, что потребует проведения новой итерации структурного синтеза с целью оценки текущей структуры модулей на соответствие новым задачам и целям и модернизации СУЭД при наличии нарушения требований [7].

Заключение. В статье рассмотрена проблема структурного синтеза СУЭД научно-образовательного учреждения и важность этой задачи при проектировании, разработке и внедрении информационной системы. Для решения этой задачи предложена классификация компонентов типового модуля СУЭД, позволяющая осуществить синтез общей структуры СУЭД в зависимости от поставленных перед ней задач и требований.

Предложенные компоненты типового модуля разбиты на 12 основных категорий (в общей сложности 48 элементов), что позволяет с помощью методов системного анализа определить необходимое сочетание компонентов для каждой подсистемы СУЭД.

Разработка современных информационных систем без структурного синтеза невозможна, так как ошибки и неточности, возникшие на этом этапе, приводят к существенным проблемам в последующей реализации и внедрении. Использование предложенных в статье подходов и классификации позволяет формализовать процесс выбора необходимых компонентов. Дальнейшие исследования будут проходить в области разработки алгоритмов и методов автоматизированного выбора структуры СУЭД.

Список использованных источников

1. Ломазов, В. А. и др. Эволюционная процедура структурного и параметрического синтеза имитационных моделей систем документооборота / В. А. Ломазов и др. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. – 2013. – Т. 28, № 22-1(165). – С. 204 – 209.
2. Краснянский, М. Н. Проектирование информационных систем управления документооборотом научно-образовательных учреждений : монография / М. Н. Краснянский, С. В. Карпушкин, А. В. Остроух, А. Д. Обухов и др. // Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 216 с.
3. Попов, Н. С. К задаче параметрической идентификации моделей сложных систем / Н. С. Попов, Ч. М. Тьинь // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2015. – № 2. – С. 157 – 169.

4. Акимов, С. В. Анализ проблемы автоматизации структурно-параметрического синтеза // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2011. – № 2-2(24). – С. 204 – 211.

5. Гудов, А. М. Выбор архитектуры системы распределенных информационных хранилищ на основе решения задачи оптимизации стоимости документопотоков / А. М. Гудов, В. В. Мешечкин, С. Ю. Завозкин // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2011. – № 3. – С. 13 – 20.

6. Обухов, А. Д. Разграничение доступа к информации в системе электронного документооборота / А. Д. Обухов, М. Н. Краснянский // Виртуальное моделирование, прототипирование и промышленный дизайн : матер. II-й Междунар. науч.-практ. конф. ; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В. А. Немтинова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – Т. 2. – С. 309 – 313.

7. Гребенюк, Д. С. Место реинжиниринга бизнес-процессов в управлении предприятием // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2008. – № 4(14). – С. 178 – 187.

References

1. Lomazov, V. A. et al. Evolution Procedure for Structural and Parametric Synthesis of Simulation Models of Document Systems / V. A. Lomazov et al. // Scientific statements Belgorod State University. Series: History. Political science. Economy. Computer science. – 2013. – V. 22-1(165). – P. 204 – 209. (in Russian)

2. Krasnyanskiy, M. N. The design of information systems management research and educational institutions: monograph / M. N. Krasnyanskiy, S. V. Karpushkin, A. V. Ostroukh, A. D. Obukhov et al. // Tambov : TGTU Publ. – 2015. – 216 p. (in Russian)

3. Popov, N. S., Tran Minh Chinh, On the Problem of Parametric Identification of Models of Complex Systems // Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University. – 2015. – V. 2. – P. 157 – 169. (in Russian)

4. Akimov S. V. The analysis of the problem of structurally-parametrical synthesis automation // Reports of the Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics. – 2011. – V. 2-2(24). – P. 204 – 211. (in Russian)

5. Gudov, A. M. Choice of Architecture of Distributed Information Stores System Based on the Solution of the Information Flows Cost Optimization Problem / A. M. Gudov, V. V. Meshechkin, S. Yu. Zavozkin // Bulletin of Kemerovo State University. – 2011. – V. 3. – P. 13 – 20. (in Russian)

6. Obukhov, A. D. The delimitation of access to information in the electronic document management system / A. D. Obukhov, M. N. Krasnyanskiy // Virtual modeling, prototyping and industrial design. – Tambov : TGTU Publ., 2015. – V. 2. – P. 309 – 313. (in Russian)

7. Grebeniuk, D. S. Business Processes Reengineering in Company Management // Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University. – 2008. – V. 4(14). – P. 178 – 187. (in Russian)

УДК 656.02+504.064
ББК 39.18+20.1

Гончарова О. А.

Липецкий государственный технический университет
(Россия, г. Липецк)

СОКРАЩЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ

Goncharova O. A.

Lipetsk State Technical University
(Russia, Lipetsk)

THE REDUCTION OF HARMFUL EMISSIONS INTO THE ATMOSPHERE BY OPTIMIZING THE ROUTES OF CARGO DELIVERY

Аннотация. С целью сокращения вредных выбросов в атмосферу в работе построена математическая модель оптимизации маршрутов доставки грузов, и разработано программное обеспечение, основанное на данной модели.

Ключевые слова: экология, выбросы, оптимизация, автоматизированная система.

Abstract. A mathematical model for cargo delivery route optimization was designed to minimize the exhaust emissions, the software was developed based on this model.

Keywords: ecology, emissions, optimization, automated system.

Актуальность выбранной темы. Вы задумывались, какой вред экологии наносят выхлопные газы автомобиля, попадая в атмосферу? Их химический состав настолько опасен, что отрицательно влияет не только на здоровье человека и животных, но также разрушает деревья и даже дома [1]. Отказаться от транспорта невозможно. Соответственно возникает вопрос. Как же можно минимизировать количество выбросов в атмосферу?

Колоссальное влияние на объем выбросов оказывает организация движения автомобилей в городе. Стимулом к их сокращению может служить снижение длины маршрута, а соответственно и уменьшение расходов топлива, что являет собой крупную статью трат в автомобильном транспорте.

Для их снижения можно применять автоматизированную систему, основанную на математической модели, позволяющей оптимизировать маршруты. Таким образом, уменьшив длину пути, мы уменьшим не только расходы, но количество вредных выбросов в окружающую среду. Поиск решения данной проблемы достаточно актуален.

Цель работы и задачи исследования. Целью данной работы является разработка автоматизированной системы, основанной на математической модели, позволяющей оптимизировать развозку грузов и, как следствие, снизить количество вредных выбросов в атмосферу.

Постановка задачи. Фирма по доставке напитков обслуживает n потребителей. При этом у нее имеется один склад, ему соответствует вершины с индексами -1 и $n + 1$. Для доставки используется V машин. Фирма предполагает уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу, для чего составить оптимальный маршрут для каждого из имеющихся транспортных средств, на котором будет осуществляться доставка груза множеству клиентов C . Фактически, данная задача представляет собой задачу о развозке грузов, которая сводится к задаче коммивояжера [2]. Она используется для нахождения самого выгодного маршрута, проходящего через указанные точки по одному разу с последующим возвратом в исходную точку.

В настоящее время существует достаточно большое количество методов решения данной задачи, отличающиеся друг от друга эффективностью. В нашей работе под эффективностью будем понимать наименьшее количество выбросов в атмосферу.

Для реализации решения мы будем рассматривать город как ориентированный взвешенный граф $G = (N, A)$, где $N = -1, 0, 1, \dots, n$ – множество всех вершин (точек назначения), а A – набор соединяющих вершины графа дуг $\{(i, j) | i \neq j\}$, i, j – клиенты, $i \in C, j \in C$.

Математическая модель. Минимизируем целевую функцию $\sum_{k \in V} \sum_{i \in V} c_{ij} X_{ij} \rightarrow \min$, которая определяет стоимость всех маршрутов всех транспортных средств.

В ней k – транспортное средство, $k \in V$; c_{ij} – стоимость перемещения транспортного средства от клиента i к клиенту j ; переменная X_{ij} характеризует направление движения транспортного средства.

Функция минимизируется при соблюдении некоторых ограничений. Таким образом необходимо, чтобы каждый маршрут начинался и заканчивался на складе. Ограничение

$\sum_{k \in V} \sum_{j \in N} X_{ij}^k = 1, \forall i \in C$ означает, что каждый клиент должен быть обслужен одним

транспортным средством и только один раз. Что каждый автомобиль покидает склад только один раз, сообщается в ограничении $\sum_{j \in N} X_{-1j}^k = 1, \forall k \in V$. Автомобиль

может покинуть вершину h , только если он прибыл в эту вершину –

$\sum_{j \in N} X_{ih}^k - \sum_{j \in N} X_{hi}^k = 0, \forall h \in V, \forall k \in V$. Из последних двух ограничений следует, что

$\sum_{j \in N} X_{-1, n+1}^k = 1, \forall k \in V$ – все автомобили возвращаются на склад только один раз.

Для решения разобьем задачу на две части: организация вершин в кластеры и построение оптимального маршрута по каждому кластеру.

Для выполнения первой части был выбран алгоритм k -средних, особенность которого заключается в том, что пользователю необходимо изначально определить число кластеров, на которое требуется разбить изучаемую совокупность. Он основан на принципе эталонных точек, идеальных представителей кластеров, которые, по сути, являются их центрами [3].

А для второй – метод ветвей и границ, в основе которого лежит идея последовательного разбиения множества допустимых решений. На каждом шаге метода элементы разбиения (подмножества) подвергаются анализу – содержит ли данное подмножество оптимальное решение или нет.

Построение оптимальных маршрутов. Пусть у нас в качестве исходных данных имеется 14 адресов и 3 водителя.

Исходные данные с адресами точек и количеством доставляемого в них груза представлены на рис. 1.

Загрузим адреса доставки в нашу программу.

Далее необходимо указать число водителей, для которых требуется найти оптимальные маршруты, а также вид и грузоподъемность транспортных средств [5].

После ввода этих данных необходимо нажать кнопку «Рассчитать координаты». Нам известны адреса точек доставки, чтобы узнать их координаты, необходимые нам для кластеризации, мы воспользуемся сервисом Google Maps API. Запросы к нему делаются внутри программы.

После расчета координат необходимо нажать кнопку «Построить оптимальные маршруты».

	A	B
1	просп. Мира, 18, Липецк, Липецкая область	11
2	ул. 3. Космодемьянской, 1А, Липецк, Липецкая обл.	15
3	просп. Мира, 12, Липецк, Липецкая область	5
4	ул. Льва Толстого, 46, Липецк, Липецкая область	8
5	Липецк, Космонавтов, 110	6
6	Липецк, Гагарина, 15	2
7	Липецк, Терешковой, 35	4
8	Липецк, Московская, 93	17
9	Липецк, Каткова, 29	2
10	Липецк, Меркулова, 34	14
11	Липецк, Фрунзе, 4	1
12	Липецк, Первомайская улица, 30А	20
13	Липецк, Театральная площадь, 2	18
14	Липецк, Советская улица, 20	14
15		
16		
17		

Рис. 1. Исходные данные

В этот момент программа производит разбиение загруженных адресов доставки на указанное пользователем количество кластеров (водителей), используя алгоритм k -средних. Учитывая особенности постановки задачи коммивояжера, что маршрут каждого из транспортных средств должен начинаться и заканчиваться на складе, необходимо на данном этапе добавить к каждому кластеру еще по одному пункту. Этим пунктом является склад.

Далее, обращаясь к тому же сервису, что и для нахождения координат, программа запрашивает расстояния между всеми вершинами, входящими в кластер. И строит, на основе полученных данных, асимметричные матрицы расстояний. Своя матрица для каждого из полученных кластеров.

И далее, применяя метод ветвей и границ, в каждом кластере находится оптимальный путь.

Таким образом, мы получаем оптимальные маршруты и их длины, для указанного количества водителей. Результат работы программы можно увидеть на рис. 2.

В таблицу 1 занесем примерное суммарное количество выбросов вредных веществ в атмосферу нашими тремя транспортными средствами за заданный маршрут.

Из таблицы 1 видно, что, применяя подобную автоматизированную систему, на наших данных можно снизить длину общего пути, а, следовательно, и количество вредных выбросов в атмосферу.

Вывод. Колоссальное влияние на объем выбросов оказывает организация движения автомобилей в городе. Созданная нами программа для оптимизации автомобильных маршрутов, может помочь существенно снизить не только затраты на доставку грузов, но и количество вредных выбросов в атмосферу.

Таким образом, мы видим несомненную актуальность и эффективность предлагаемых решений для улучшения качества окружающей среды.

О программе Очистка формы Справка Выход

Построение маршрутов

Адрес склада

	Адрес	Map X	Map Y
-1	Липецк, Опытна...	52.6328337	39.5415330

Введите данные

Число водителей: 3

Вид и грузоподъемность ТС: Газели (1,5т)

Расчет

Рассчитать координаты

Построить оптимальные маршруты

Построенные маршруты:

Для 1-го водителя
-1 6 3 13 10 12 11 5 -1
Суммарное расстояние 18500м
Суммарный объем доставки 67кубов (603)кг

Для 2-го водителя
-1 9 8 4 7 -1
Суммарное расстояние 23100м
Суммарный объем доставки 39кубов (351)кг

Для 3-го водителя
-1 0 1 2 -1
Суммарное расстояние 21800м
Суммарный объем доставки 31кубов (279)кг

Загрузите адреса клиентов и заявки

	Адрес	Кубов на доставку	Map X
5	Липецк, Гагари...	2	52.6178517
6	Липецк, Терешк...	4	52.6118082
7	Липецк, Москов...	17	52.6027249
8	Липецк, Катков...	2	52.5875913
9	Липецк, Меркул...	14	52.5784142
10	Липецк, Фрунз...	1	52.6028638
11	Липецк, Перво...	20	52.6031682
12	Липецк, Театра...	18	52.6055333
13	Липецк, Советс...	14	52.6043244
* 14			

Загрузить из текстового файла

Загрузить из Excel

Сохранить конечный список

Сохранить как: adresa15.xls

Рис. 2. Результат работы программы

Таблица 1

Название вещества	Без использования автоматизированной системы	Используя автоматизированную систему	Средний удельный выброс при скорости транспорта 40 км/ч
			На километр
Оксид углерода, г	1702,371 г/км	1502,580 г/км	23,7 г/км
Несгоревшие углеводороды, г	66,802 г/км	58,962 г/км	0,93 г/км
Оксиды азота, г	75,422 г/км	66,570 г/км	1,05 г/км
Свинец, г	2,514 г/км	2,219 г/км	0,035 г/км
Суммарное количество выхлопных газов (при 0 °С), м ³	65,653 м ³ /км	57,948 м ³ /км	0,914 м ³ /км
Средний расход топлива, кг	6,249 кг/км	5,516 кг/км	0,087 кг/км
Общий путь всех водителей, км	71,83	63,4	

Список использованных источников

1. Гарин, В. М. Промышленная экология. – М. : Маршрут, 2005. – 328 с.
2. Акимов, О. Е. Дискретная математика. Логика, группы, графы : монография – Лаборатория базовых знаний, 2003. – 376 с.
3. Штовба, С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику : монография. – Винница : Континент-Прим, 2003. –198 с.
4. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов : учебник для вузов. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2009 . – 304 с.
5. Гончарова, О. А. Оптимизация маршрутов доставки грузов с учетом грузоподъемности / О. А. Гончарова, Ю. В. Лубенец // Сб. тез. докл. науч. конф. студентов и аспирантов. – Липецк : ЛГТУ, 2016.

References

1. Garin, V. M. Industrial ecology. – M. : Marshrut, 2005. – 328 p.
2. Akimov, O. E. Discrete Math. Logic, groups, graphs. – M. : Laboratorija bazovyh znaniy, 2003. – 376 p.
3. Shtovba, S. D. Introduction to the theory of fuzzy sets and fuzzy logic. – Vinnica, Kontinent-Prim, 2003. – 198 p.
4. Novikov, F. A. Discrete mathematics for computer programmers: a textbook for high schools. – V. 3. – SPb. : Piter, 2009. – 304 p.
5. Goncharova, O. A. Optimization of delivery routes, taking into account cargo carrying capacity / O. A. Goncharova, Ju. V. Lubenec // Abstracts of the scientific conference of students and post-graduates. – Lipeck : LGTU, 2016.

УДК 004.94
ББК Д26.35

Большаков Н. А.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Bolshakov N. A.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

THE USING OF GIS TECHNOLOGIES FOR ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEMS

Аннотация. В работе показана необходимость использования современных информационных технологий для мониторинга экологических процессов.

Ключевые слова: экологический мониторинг, информационные технологии, загрязнение атмосферы.

Abstract. In this article show the need to use modern information technologies for the monitoring of ecological processes.

Keywords: Environmental monitoring, information technologies, air pollution.

Определение проблемы. Уровень жизни населения проживающего в больших городах определяется многими факторами, основным из них, исходя из данных ООН, является индекс развития человеческого потенциала, представляющий уровень доходов, образования, продолжительность жизни. В свою очередь продолжительность жизни сильно зависит от состояния природы. Для улучшения экологического положения требуется создание системы экологической защиты, решающей задачи по осуществлению мониторинга, оперативному обнаружению проблем, их прогнозу и принятию административных мер. В связи с этим экологический мониторинг загрязнения окружающей среды является актуальной задачей.

Анализ источников по проблеме. В [1 – 3] дано описание и задачи проведения экологического мониторинга загрязнения атмосферы мегаполисов в частности выбросами от автомобильного транспорта. В [8, 9] представлено обоснование стандартизации полученных в ходе мониторинга данных и внесение их в специализированные программные продукты.

Постановка задачи: выявление преимуществ информационных технологий и методов для проведения экологического мониторинга.

Предлагаемые подходы: Главной целью мониторинга является разработка рациональных средств эффективного природопользования, гарантирующих сохранение эко-

систем и их развитие в нужном направлении. Самыми ценными особенностями нынешних информационных технологий (ИТ), применяемых в мониторинге являются:

1. Реализация общего доступа к информации территориально удаленных пользователей.
2. Реализация общения экспертов он-лайн.
3. Высокая скорость и низкая стоимость вычислений за счет использования эффективных алгоритмов.
4. Защита информации от помех, возникающих при передаче информации по каналам связи.
5. Качественные системы искусственного интеллекта, дающие возможность создавать эффективные экспертные системы оценки полученных результатов.

На современном этапе развития науки ИТ являются неотъемлемой частью любых экологических исследований. При создании долгосрочных экспериментов нужно аккуратно использовать разные аналитические способы обработки данных. В частности это положение относится к проектированию прогностических моделей. Нужно явно представлять, какие именно математические процедуры лежат в основе методологии и насколько они применимы к данным биологическим объектам. В процессе анализа естественных и испорченных экосистем региона берутся в расчет следующие положения:

1. Исследования должны осуществляться в комплексе: нужно изучать все компоненты природных экосистем в их взаимосвязях.
2. Исследования должны реализовываться на больших территориях для уменьшения влияния пространственной неоднородности экосистем на результаты.
3. Методологии мониторинга необходимо соответствовать отличительным чертам объектов исследования и быть неизменной на протяжении всего периода исследований. Это касается не только процедур учета биологических объектов и параметров окружающей среды, но и применяемых для обработки данных ИТ и программно-аппаратного обеспечения.

Результаты измерений параметров эко-систем должны храниться на общем сервере. При этом информация не должна обезличиваться. Это позволит сопоставлять данные, полученные из различных источников. В ходе исследования собранные данные обрабатываются методами многофакторного статистического анализа. Это позволяет создать прогностические модели изучаемых экосистем. Для наглядного отображения результатов используются ГИС-технологии.

Применение геоинформационных систем для экологического мониторинга имеет основополагающее значение. Для анализа общей экологической картины и своевременного реагирования на чрезвычайные ситуации необходимо применение высокотехнологичного ПО. Поскольку работа во многом связана с картографической информацией и визуализацией результатов расчетов, то необходимо использовать ПО из класса геоинформационных систем (ГИС). ГИС предназначены для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в объектах. Геоинформационные системы – это интегрированные в единой информационной среде электронные пространственно-ориентированные изо-

бражения (карты, схемы, планы и т.п.) и базы данных (БД). В качестве БД могут использоваться таблицы, паспорта, иллюстрации, расписания и т.п. Такая интеграция значительно расширяет возможности системы и позволяет упростить аналитические работы с координатно-привязанной информацией. Геопространственные данные означают информацию, которая идентифицирует географическое местоположение и свойства естественных или искусственно созданных объектов, а также их границ на земле. Эта информация может быть получена с помощью (помимо иных путей) дистанционного зондирования и картографирования (рис. 1).

Карты в ArcView2 выполняют функции географической электронной справочной таблицы. Это достигается за счет привязки географических (пространственных) данных, в явном виде показываемых на карте, к табличной (атрибутивной) информации, содержащейся в традиционных базах данных. Данная система позволяет удобно и быстро формализовать результаты мониторинга и сделать соответствующие выводы, после которых будет принято административное решение

Таким образом можно сделать вывод, что современные информационные технологии являются неотъемлемой частью мониторинга экологической обстановки. Различные информационные продукты позволяют в кратчайшие сроки и с минимальными затратами проводить сбор, анализ и систематизацию данных мониторинга. Широкое распространение сетевых технологий помогает связывать различные информационные системы, находящиеся на удаленном расстоянии друг от друга.

Рекомендации. Необходимо внедрение стандартных наборов программного обеспечения и новейших сетевых технологий для реализации различных экологических мониторингов, удобства расчетов значений загрязняющих веществ и визуализации процессов. Так же необходимо создание и проектирование авторского ПО с возможностью связи различных форматов данных.

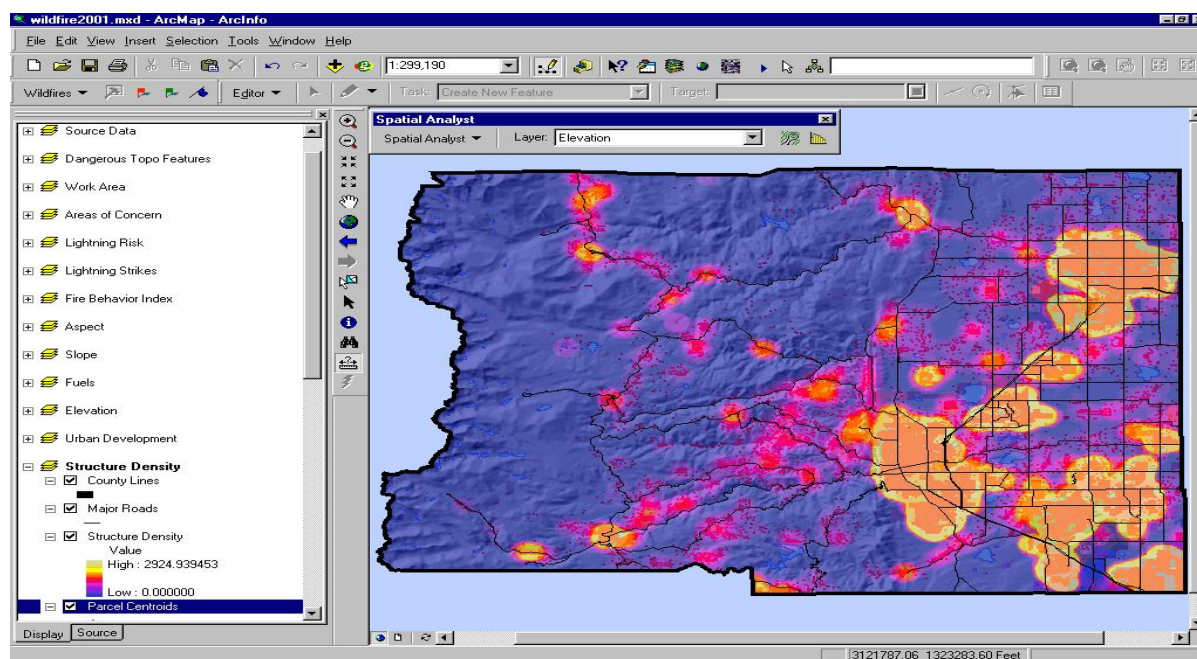


Рис. 1. Интерфейс ГИС-системы ArcView 2

Список использованных источников

1. Немтинов, В. А. Информационный анализ и моделирование объектов природно-промышленной системы. – М. : Машиностроение-1, 2005.
2. Немтинов, В. А. Технология создания пространственных моделей территориально распределенных объектов с использованием геоинформационных систем // Информационные технологии. – 2008. – № 8. – С. 23 – 25.
3. Немтинов, В. А. Методологические основы для разработки компьютеризированной системы данных для принятия решений по экологической безопасности // Научно-технической обработки информации. – 2005. – № 5(32). – С. 23 – 30.
4. Немтинов, В. А. и др. Построение полей концентрации элементов в 3D в грунтовых водах промышленного концентратора с использованием ГИС-технологий / В. А. Немтинов и др. // Журнал геохимической разведки. – 2014. – № 147. – С. 46 – 51.

References

1. Nemtinov, V. A. Information analysis and modeling of objects of natural and industrial systems. – M. : Publishing House of Mechanical Engineering-1, 2005.
2. Nemtinov, V. A. Technology for creating spatial models of geographically distributed objects using Geographic Information Systems // Information technologies. – 2008. – N 8. – P. 23 – 25.
3. Nemtinov, V. A. The methodological basis for the development of a computerized data system for decision-making on environmental safety // Scientific and technical information processing. – 2005. – N 5(32). – P. 23 – 30.
4. Nemtinov, V. A. et al. Construction of fields of concentration of elements in 3D in groundwater Industrial concentrator using GIS technologies / V. A. Nemtinov et al. // Journal of geochemical exploration. – 2014. – N 147. – P. 46 – 51.

УДК 62-932.4
ББК К34.42

Карпушкин С. В., Корнилов К. С., Булгаков Д. В.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВУЛКАНИЗАЦИОННЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ

Karpushkin S. V., Kornilov K. S., Bulgakov D. V
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE DESIGN OF HYDRAULIC VULCANIZING PRESSES

Аннотация. Представлена структура и описание функций системы принятия решений при проектировании вулканизационных гидравлических прессов. Применение системы позволит существенно сократить продолжительность получения проектных решений и повысить их качество.

Ключевые слова: вулканизационные гидравлические presses, автоматизированное проектирование, поддержка принятия решений.

Abstract. The structure and description of the functions of decision support system for the design of hydraulic vulcanizing presses. Application of the system will significantly reduce the duration of the design decisions receipt and improve their quality.

Keywords: hydraulic vulcanizing presses, computer-aided design, decision support.

К числу основных задач автоматизированного проектирования вулканизационных гидравлических прессов для изготовления резинотехнических изделий (РТИ) относятся:

- определение размеров нагревательных плит, формы и размеров пресс-форм с учетом требований прочности и размеров вулканизируемых РТИ, выбор материалов плит и пресс-форм;
- определение местоположения и мощности нагревателей с учетом требуемой конфигурации температурных полей рабочих поверхностей нагревательных плит;
- определение местоположения пресс-форм на рабочих поверхностях нагревательных плит, обеспечивающего равномерность полей температур в объеме вулканизируемых РТИ для периода стабилизации температуры системы «плиты–пресс-формы–изделия»;
- определение размеров элементов рамы пресса и силового гидроцилиндра с учетом условий их прочности.

В работе [1] представлены формулировки всех этих задач, рассмотрены связи между ними с точки зрения источников исходных данных и использования результатов ре-

шения. В данной работе рассматривается структура, состав и основные функции системы поддержки принятия решений (СППР) при проектировании вулканизационных гидравлических прессов с учетом представленных в [2] результатов анализа информационных потоков процесса проектирования, обоснования способа представления элементов каждого потока.

Разрабатываемая СППР предназначена для хранения, структуризации, переработки и представления информации в процессе автоматизированного проектирования. Структура системы и схема информационных потоков между ее элементами представлена на рис. 1.

СППР включает четыре основных элемента:

- управляющий модуль, реализующий алгоритм управления данными в процессе автоматизированного проектирования;
- база данных для хранения характеристик, чертежей и 3D-моделей нагревательных плит и нагревателей, пресс-форм, элементов рамы пресса и гидроцилиндра, характеристик материалов, из которых они могут быть изготовлены;
- сервер, предназначенный для хранения и предоставления информации, необходимой для решения задач, а также хранения архива выполненных проектов;
- приложение, предназначенное для проведения тепловых и механических расчетов нагревательных плит, пресс-форм и РТИ методом конечных элементов (МКЭ).

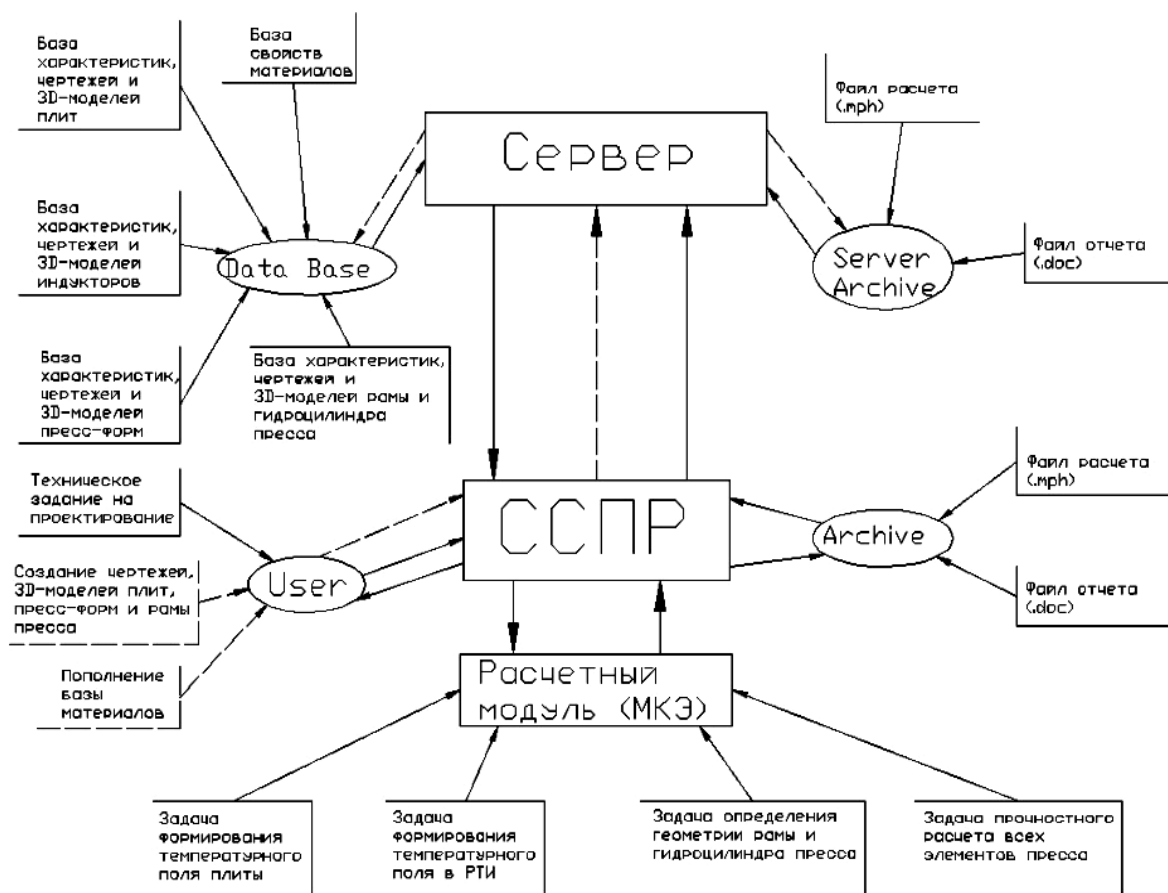


Рис. 1. Структура СППР и схема распределения информационных потоков

Управляющий модуль представляет собой программную оболочку под управлением Windows. Он предназначен для обмена информацией между элементами системы, организации общения пользователя с системой, имеет наглядный и интуитивно простой интерфейс, позволяющий вводить данные технического задания, формировать файлы чертежей и 3D-моделей, выбирать характеристики материалов плит, пресс-форм и РТИ, а также формировать файлы результатов решения задач в требуемой форме.

При разработке СППР было принято решение разделить ее на две части – стационарный узел на ПК пользователя, включающий управляющий модуль, сервер и приложение, а также удаленный узел, включающий базу данных. Такое разделение позволяет вынести справочную информацию за пределы ПК пользователя, но дает возможность оперативно получать ее с удаленного узла. Помимо этого, пользователи получают возможность вносить коррективы в справочную информацию, модифицировать чертежи и 3D-модели элементов пресса и изделий, не используя управляющий модуль. Такое решение повышает надежность СППР, предотвращает потерю информации при сбоях в компьютере пользователя.

Как уже упоминалось, на сервере хранится архив проектов, выполненных по заказам АО «Завод Тамбовполимермаш»: чертежи, 3D-модели и результаты расчетов нагревательных плит и пресс-форм для прессов, выпускаемых предприятием. Для удобства пользователей результаты решения задач хранятся в двух формах: файлы с исходными данными в необходимых форматах и текстовые файлы с результатами. Такой способ хранения позволяет экономить оперативную память ПК пользователя, так как полный объем результатов решения некоторых задач может достигать нескольких Гбайт, а файл с исходными данными – до нескольких Мбайт. Текстовые файлы формируются для представления результатов расчета в печатных формах. На рисунке 2 представлена предлагаемая структура текстового файла.

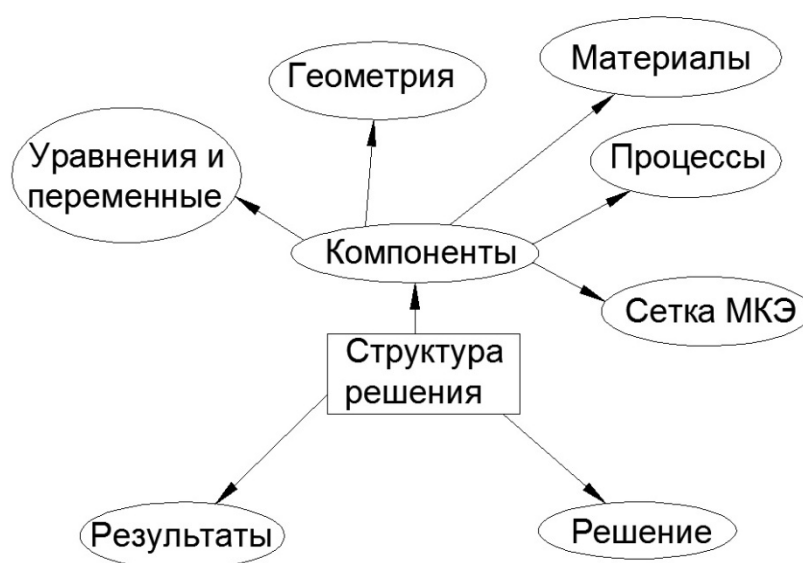


Рис. 2. Структура файла результатов решения задач проектирования прессового оборудования

Файл содержит трехмерную модель исследуемого объекта, указания на протекающие в нем процессы и уравнения этих процессов с выбранными значениями их параметров. Указывается также конфигурация выбранной пользователем сетки конечных элементов (КЭ), использованной для решения задачи. В качестве результатов решения задач приводятся изображения температурных полей, см. рис. 3, а также полей деформаций в нагревательных плитах, пресс-формах и изделиях, см. рис. 4, на основании анализа которых может быть принято решение об оптимизации того или иного элемента конструкции пресса.

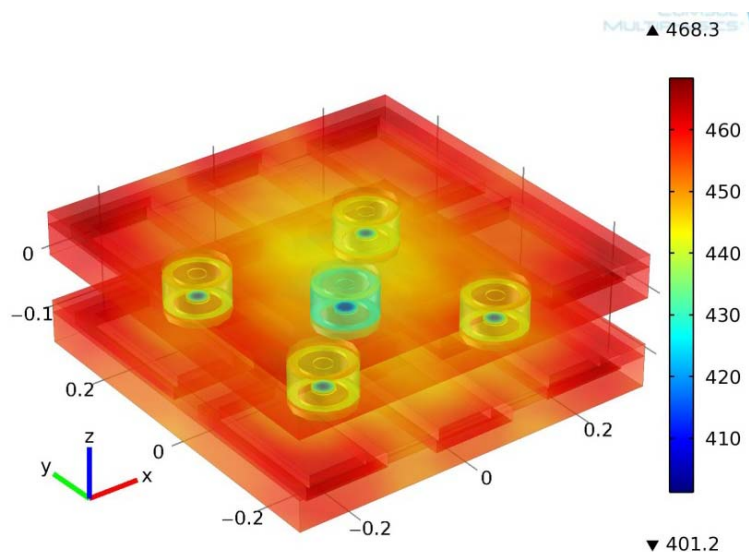


Рис. 3. Температурное поле системы нагрева пресса (К)

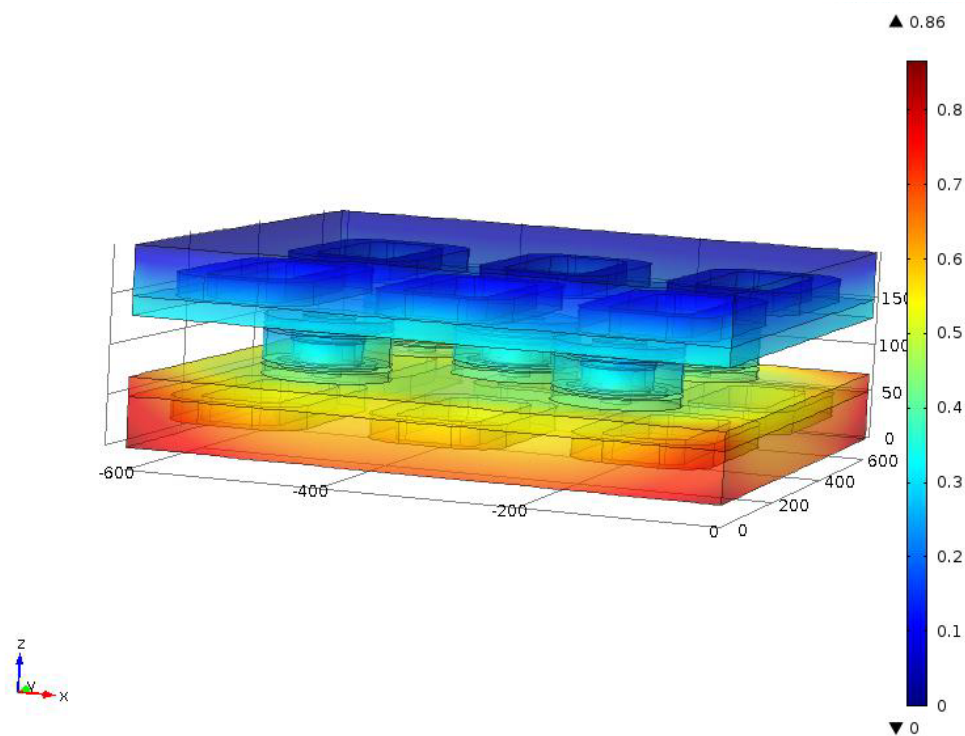


Рис. 4. Поле деформаций элементов пресса при рабочей температуре (мм)

Таким образом, применение СППР для автоматизированного проектирования элементов прессового оборудования позволяет упорядочить, хранить и предоставлять разнородную информацию, включающую исходные и справочные данные для решения задач, а также результаты их решения. Ее применение позволит упростить поиск справочной информации, сократить затраты времени на подготовку проектной документации. База данных системы является открытой и может быть использована и пополнена как разработчиками СППР, так и пользователями. Все это позволит существенно сократить продолжительность получения проектных решений и повысить их качество.

Список использованных источников

1. Карпушкин, С. В. Автоматизированное проектирование прессового оборудования для изготовления резинотехнических изделий. Ч. 1. Постановки задач и информационные связи между ними / С. В. Карпушкин, К. С. Корнилов // Вестник Тамбовского ГТУ. – 2014. – Т. 20, № 2. – С. 232 – 234.
2. Карпушкин, С. В. Анализ информационных потоков процесса проектирования прессового оборудования / С. В. Карпушкин, К. С. Корнилов, В. А. Панкратов // Виртуальное моделирование, прототипирование и промышленный дизайн : матер. II Междунар. науч.-практ. конф. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2016. – Вып. 2, Т. 1. – С. 327 – 332.

References

1. Karpushkin, S. V. Computer-aided design of pressure equipment for the manufacture of rubber products. Part 1. The performances of tasks and information links between them / S. V. Karpushkin, K. S. Kornilov // Transactions of the Tambov State Technical University. – 2014. – V. 20, N 2. – P. 232 – 234.
2. Karpushkin, S. V. Analysis of information flows in press equipmen design / S. V. Karpushkin, K. S. Kornilov, V. A. Pankratov // Virtual simulation, prototyping and industrial design : Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. – Tambov : Publishing House of FGBOU VPO “TSTU”, 2016. – Issue 2, V 1. – P. 327 – 332.

УДК 681.5
ББК 34.5-5-5

Коломкин П. А., Чернышов Н. Г., Баранов Н. С., Рязанов А. С.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ДИСТАНЦИОННОГО
УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

Kolomkin P. A., Chernyshov N. G., Baranov N. S., Ryazanov A. S.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

**PROVIDING ENERGY EFFICIENT REMOTE OBJECT
WITH THE USE OF MODERN MEANS OF TELECOMMUNICATION**

Аннотация. Статья посвящена использованию средств телекоммуникаций в современных системах оптимального управления.

Ключевые слова: средства телекоммуникации, оптимальное управление.

Abstract. The article is devoted to the use of means of telecommunications in modern systems of optimal control.

Keywords: means of telecommunication, optimal control.

Современные предприятия не могут быть конкурентоспособны без использования новейших достижений техники для организации технологических процессов. Ввиду увеличения числа компьютеров, программируемых логических контроллеров, датчиков и других подобных устройств возникла необходимость их объединения в единую систему, которая позволяла бы осуществлять мониторинг и удаленное управление технологическим процессом в режиме реального времени [1].

При автоматизации распределенных и удаленных объектов, технологических процессов, инженерных систем (систем жизнеобеспечения и безопасности, систем учета и мониторинга), а также объектов, где требуется постоянный специализированный контроль, а присутствие человека по тем или иным причинам нежелательно или экономически нецелесообразно, возникает необходимость централизованного и удаленного диспетчерского контроля и управления [2].

С учетом потенциальных возможностей современного телекоммуникационного оборудования, данная система может реализовывать достаточно гибкие сценарии управления и находить широкое применение в реализации разнообразных систем управления. Исключением (на настоящий момент) являются системы, требующие непрерывного визуального контроля со стороны оператора.

Основной задачей при внедрении энергосберегающего управления на промышленных и технологических объектах является разработка оптимальной управляющей программы, требующая проведения комплекса работ экспериментального, исследовательского и расчетного характера [3].

С учетом вышеуказанного, предлагается создание комплекса управления с удаленным доступом оператора. В его основу будут входить: контроллер, датчики, (исполнительные механизмы, локальный модуль управления), главный сервер и т.д. (рис. 1).

Отличительной особенностью комплекса будут являться:

- Автономный контроль правильности функционирования системы;
- мониторинг систем и устройств, оперативное обнаружение внештатных ситуаций;
- Возможность использования в случаях отсутствия стабильной связи с контролируемым объектом;
- Возможность оперативно отслеживать состояние управляемого объекта;
- Обеспечить оперативный контроль качества работы контролируемого объекта;
- Обеспечить безопасность эксплуатации контролируемого объекта;
- Провести серию экспериментов, для снятия данных для анализа модели объекта;
- Провести идентификацию параметров модели динамики управляемого объекта;
- Провести синтез оптимальных управляющих воздействий;
- Ведение многопараметрического мониторинга объекта;
- Возможность автоматической перенастройки параметров управляемого объекта в соответствии с заданным алгоритмом.

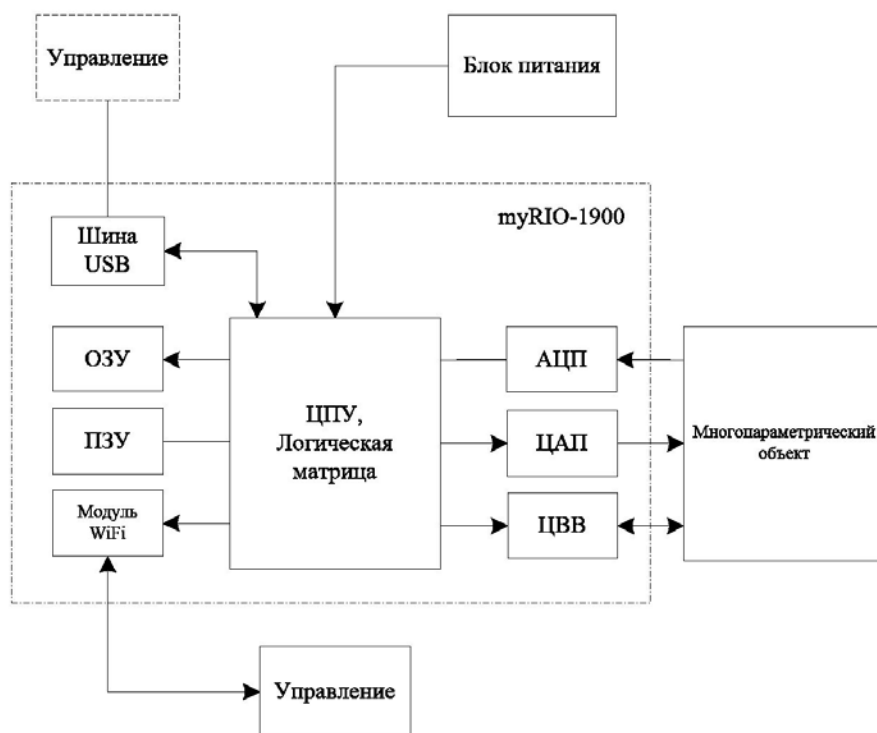


Рис. 1. Структурная схема удаленного управления

Вариантов возможной реализации данной системы множество. В качестве достаточно универсального решения можно рассмотреть вариант использования микроконтроллеров производимых National Instruments. При построении сложных реализаций будет иметь значение модульность данных конструкций, что позволяет реализовать широкий круг поставленных задач и обеспечить минимальную стоимость системы.

В качестве варианта построения системы предлагается использовать один из модулей производимых National Instruments на примере контроллера myRIO-1900 [4]. Использование современных специализированных устройств, позволяет значительно упростить конструкцию, и сделать упор на тщательную проработку алгоритмической составляющей системы. Кроме того, это значительно упрощает поддержку уже функционирующего решения.

Организация удаленного управления оборудованием (телеуправление и телерегулирование) является следующим шагом развития средств автоматизации. Использование телеуправления обеспечивает ряд очевидных преимуществ по сравнению с традиционной организацией местного управления:

- высокую оперативность;
- снижение количества технологических нарушений связанных с недостаточным опытом оперативного персонала, его квалификацией и др.;
- повышение общей эффективности эксплуатации объекта, связанных с повышением энергоэффективности управления и постоянным присутствием высококвалифицированного оперативного персонала на объекте.

Оперативность и наглядность оперативного решения задач анализа и синтеза оптимального управления достигается применением подхода, в основе которого лежит выполнение расчетов по аппроксимации модели на множестве состояний функционирования:

1. Экспериментальным или аналитическим путем получают последовательности значений выходной переменной и управления, которые заносятся в память микропроцессорной системы управления.

2. Выполняется работа по сглаживанию последовательности, чтобы устранить ошибки, вызываемые округлением при расчетах и т.п. Обычно производится однократное сглаживание массива точек.

3. Из физических соображений выдвигается гипотеза о структуре будущей модели на множестве состояний функционирования, т.е. числе зон во всем интервале изменения выходной переменной, видах моделей для каждой зоны, значениях границ между зонами.

4. Определяется модель первой зоны. На данном этапе выполняются следующие расчеты:

а) для выбранного вида модели производится текущая оценка параметров модели, т.е. для расчета параметров используются временные интервалы минимальной длины, при этом верхняя граница первой зоны берется заведомо завышенной (примерно в середине или даже конце второй зоны);

б) проводится анализ получаемых текущих оценок параметров модели:

- соответствуют ли численные значения параметров физическому смыслу исследуемого процесса (если нет, то необходимо использовать другую модель);
- определяются границы первой зоны, в пределах которой значения параметров можно считать постоянными;
- в) рассчитываются усредненные значения параметров модели первой зоны;
- г) проверяется адекватность модели первой зоны, т.е. вычисляется максимальная разность между экспериментальными и расчетными по модели значениями выходной переменной, которая сравнивается с допустимой погрешностью.

В случае неадекватности модели изменяется ее вид или границы первой зоны.

5. Определяются модели второй и последующих зон по методике предыдущего пункта 4.

Использование данного подхода сводит к минимуму число математических операций выполняемых микропроцессорной системой, упрощает требования к системе управления делая ее архитектуру более простой, тем самым повышая совокупный экономический эффект от ее применения. А также позволяет исключить простой оборудования и нарушение технологического цикла из-за сбоев в канале связи.

Список использованных источников

1. Курицын, Д. Б. Мониторинг и удаленное управление современным промышленным оборудованием [Электронный ресурс] / Д. Б. Курицын, В. В. Соколов. – URL : <http://www.nntu.ru/trudy/2014/03/222-227.pdf> (дата обращения 07.04.16).
2. Система диспетчеризации [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.gammi-ltd.ru/index.php/statyi/31-system-dispet> / (дата обращения 06.04.16).
3. Чернышов, Н. Г. Разработка систем оптимального управления энергоемкими объектами с применением когнитивной графики и технологии беспроводной связи zigbee / Н. Г. Чернышов, С. И. Дворецкий // Радиотехника. – 2013. – № 9. – С. 87 – 98.
4. NI myRIO-1900 User Guide and Specifications. – URL : <http://www.ni.com/pdf/manuals/376047a.pdf> (дата обращения 19.04.2016).

References

1. Kuritsyn, D. B., Sokolov V. V. Monitoring and remote control of modern industrial equipment. [Electronic resource] URL <http://www.nntu.ru/trudy/2014/03/222-227.pdf> (reference date 04.07.16).
2. Management System [electronic resource]. – URL : <http://www.gammi-ltd.ru/index.php/statyi/31-system-dispet> / (reference date 06.04.16).
3. Chernyshov, N. G. Development of optimal control systems, energy efficient facilities with the use of cognitive graphics and wireless technology zigbee / N. G. Chernyshov, S. I. Dvoretzkiy // Radiotekhnika. – 2013. – № 9. – P. 87 – 98.
4. NI myRIO-1900 User Guide and Specifications. – URL : <http://www.ni.com/pdf/manuals/376047a.pdf> (reference date 04.19.2016).

Коновалова К. Н., Фролова Т. А.

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Konovalova K. N., Frolova T. A.

Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

INFORMATION TECHNOLOGIES AND MEDICAL ROBOTIC SYSTEMS

Аннотация. В данной статье рассматривается применение информационных технологий и медицинских роботизированных систем в различных областях медицины.

Ключевые слова: экзоскелет, роботизированный протез, офтальмохирургия, медицинский дронд.

Abstract. This article discusses the use of information technology and the medical robotic systems in various fields of medicine.

Keywords: exoskeleton, robotic prosthesis, ophthalmosurgery, medical droid.

В настоящее время для помощи в реабилитации больных с нарушениями опорно-двигательного аппарата разрабатываются экзоскелеты для восполнения утраченных функций и искусственные конечности, которые управляются естественным образом, т.е. посредством тех же сигналов мозга, что и живые конечности (рис. 1).



Рис. 1. Экзоскелет HAL (Hybrid Assistive Limb)

Экзоскелеты помогают людям с ограниченными физическими возможностями перемещать свои тела. В момент, когда человек пытается пошевелить руками или ногами, специальные датчики на коже считывают небольшие изменения в электрических сигналах организма, приводя в рабочее состояние механические элементы экзоскелета.

Для людей с отсутствующими конечностями разрабатываются роботизированные протезы (бионические руки или ноги), которые обладают искусственным интеллектом, способны чувствовать окружающую среду и распознавать намерения пользователя. Эти устройства с точностью имитируют поведение природных конечностей, а также управляются с помощью собственного мозга (микроэлектроды, имплантированные в мозг, или датчики считывают нейросигналы и передают их в виде электрических сигналов в микроконтроллер). На повестке дня стоит уже вопрос – сделать протезы с осязанием, полностью заменяющие живые руки.

Новейший роботизированный протез руки, разработанный в Политехнической школе в Лозанне (Швейцария), управляется сигналами мозга и позволяет пациенту чувствовать прикосновения, как будто это не протез, а живая рука (рис. 2). Она также может перенести ежедневные воздействия окружающего пространства, такие как дождь и пыль. Рука оснащена искусственными сухожилиями, которые обнаруживают и измеряют напряжение в пальцах протеза и превращают их в электрические сигналы.

В последние годы инновации в офтальмологии развиваются стремительно, что связано с внедрением микрохирургических разрезов. Эти достижения позволяют автоматизировать офтальмохирургию. Следующим важным шагом вперед, возможно, будет внедрение роботов.

Исследователь Тиджс Мининк из Эйндховенского технологического университета разработал умного робота для глазной хирургии, который позволит хирургам-офтальмологам проще и точнее работать с сетчаткой и стекловидным телом глаза (рис. 3).

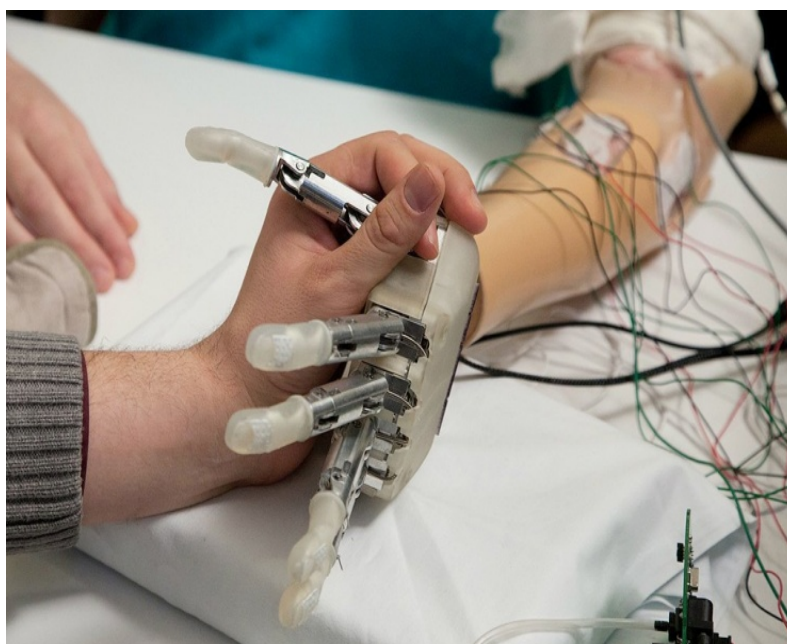


Рис. 2. Протез руки LifeHand 2



Рис. 3. Автоматизированный робот для глазной хирургии Мининка

Любые операции на глазах, а особенно такие, как восстановление сетчатки или исправление отдельной ее части, требуют высокой точности. Новая система может просто отфильтровать дрожь или колебание рук, что значительно увеличивает время активной работы квалифицированного хирурга.

Офтальмолог полностью контролирует ситуацию. В его распоряжении есть два джойстика. Две автоматизированные руки копируют движения врача и фактически проводят операцию. Крошечные, подобные иглам инструменты на манипуляторах имеют диаметры до 0,5 миллиметров и включают щипцы, хирургические ножницы и отсосы. Робот разработан таким образом, что программа дополнительно контролирует точность. Например, входное отверстие всегда будет одно. Это, очевидно, повышает шансы предотвратить повреждение тонких глазных структур [1].

Также робот имеет уникальную систему смены инструментов, что позволяет ему, например, положить щипцы и взять ножницы робот может всего за пару секунд. Это важный фактор, сокращающий время, затрачиваемое на процедуру. При проведении некоторых глазных операций врачу требуется переменить инструмент до 40 раз, что в разы продлевает процедуру.

Робот повторяет движения хирурга в уменьшенном масштабе. Каждый сантиметр движения на джойстике равен миллиметровому сдвигу рабочего инструмента в автоматизированной руке. Это сильно повышает точность движений.

В ближайшем будущем предполагается оптимизировать данную роботизированную систему и начать подготовку ее внедрения в клиники, которые готовы к этой инновации [2].

Роботы-хирурги и роботизированные хирургические системы – применяются для проведения сложных хирургических операций. Являются не автономными устройствами, а дистанционно управляемым инструментом, который обеспечивает врача точностью, повышенной сноровкой и управляемостью, дополнительной механической силой, уменьшает утомляемость хирурга.



Рис. 4. Роботизированная хирургическая система Da Vinci

Самым известным роботом-хирургом во всем мире является аппарат «Da Vinci» (рис. 4). Устройство, произведенное компанией Intuitive Surgical, весит полтонны и состоит из двух блоков, первый – блок управления, предназначен для оператора, а второй – четырехрукий автомат, который выполняет роль хирурга. Манипулятор с искусственными запястьями имеет семь степеней свободы, аналогично с рукой человека, и 3D-визуализационную систему, которая выводит трехмерное изображение на монитор. Такая конструкция повышает точность движений хирурга, исключает тремор рук, неловкие движения, уменьшает длину разрезов и кровопотерю во время операции [3].

После хирургического вмешательства с помощью Da Vinci на коже не остается уродливых шрамов, процесс заживления идет значительно быстрее и сам процесс реабилитации больного много короче.

Корпорацией TransEnterix была разработана SurgiBot – роботизированная система, позволяющая проводить лапароскопические операции (рис. 5). Хирург, управляя двумя щупами и камерой-фонариком, наблюдает за ходом процесса на стандартном мониторе, регулируя чувствительность управляющих ручек для повышения точности движения щупов [4].



Рис. 5. Роботизированная система SurgiBot

SurgiBot используется для проведения процедур, относящихся к общей хирургии, а также урологии. Отдельно отмечается то, что процедуры в области урологии очень опасны, поэтому в большинстве случаев приходилось отказываться от хирургического вмешательства. Но теперь, используя робота-хирурга, можно добиться невероятного эффекта, а также значительно поднять число удачных процедур, которые будут сопровождаться минимальным восстановительным периодом.

Хирургическое вмешательство SurgiBot имеет множество плюсов по сравнению с традиционными хирургическими операциями. Эта система обеспечивает практически полное отсутствие кровопотерь, снижает риск заражения, а восстановление после операции проходит быстрее.

Западные специалисты создали уникального робота, который позволяет проводить сложные операции внутри человеческого организма без надреза на теле пациента (рис. 6). Flex System представляет собой медицинский дроид, который проникает в пациента через ротовую полость и выполняет специальные процедуры внутри организма.

Гибкая эндоскопическая система может быть использована хирургами для доступа к отдаленным частям человеческого организма, куда достаточно трудно попасть во время классической операции.

Врач может управлять «роботом-змеей» при помощи специального джойстика, а следить за ним можно будет по монитору, который передает изображение с камеры высокого разрешения, вмонтированного в устройство. По обеим сторонам камеры имеются специальные хирургические элементы, с их помощью врач может проводить мини-операции [5].

В настоящее время существует много устройств, обеспечивающих эффективность современную медицину. Медицина постоянно развивается, поэтому внедрение роботов в эту сферу является очень перспективным направлением деятельности. Применение роботизированных систем, обеспечивает практически полное отсутствие кровопотерь, снижает риск заражения, значительно повышает качество проводимых операций.



Рис. 6. Роботизированная система Flex System

Список использованных источников

1. Фролов, С. В. Современные особенности развития медицинских информационных систем // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2010. – Т. 2, № 16. – С. 278 – 281.
2. Фролов, С. В. Современные тенденции развития медицинских информационных систем мониторинга / С. В. Фролов, М. А. Лядов, И. А. Комарова, О. А. Остапенко // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2013. – № 2(46). – С. 66 – 75.
3. Фролова, М. С. Оптимальный выбор изделия медицинской техники с использованием информационных систем в здравоохранении / М. С. Фролова, С. В. Фролов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19, № 3. – С. 553 – 561.
4. Фролова, М. С. К вопросу о выборе оптимальной модели медицинского оборудования / М. С. Фролова, И. А. Толстухин, С. В. Фролов // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2014. – № 3(33). – С. 136 – 145.
5. Фролова, М. С. REGULATION ON MEDICAL DEVICES IN DIFFERENT COUNTRIES / М. С. Фролова, И. А. Толстухин, С. В. Фролов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2014. – Т. 20, № 4. – С. 726 – 733.

References

1. Frolov, S. V. Modern features of the development of health information systems // Psychological-Pedagogical Gaudeamus magazine. – 2010. – V. 2, № 16. – P. 278 – 281.
2. Frolov, S. V. Modern trends in the development of health information systems for monitoring / S. V. Frolov, M. A. Lyadov, I. A. Komarov, O. A. Ostapenko // Problems of modern science and practice. University after named V. I. Vernadsky. – 2013. – № 2(46). – P. 66 – 75.
3. Frolova, M. S. The optimal choice of medical technology products with health information systems / M. S. Frolova, S. V. Frolov // Transactions of the TSTU. – 2013. – V. 19, № 3. – P. 553 – 561.
4. Frolova, M. S. On the selection of the optimal model of medical equipment / M. S. Frolova, I. A. Tolstukhin, S. V. Frolov // Problems of modern science and practice. University after named V. I. Vernadsky. – 2014. – № 3(33). – P. 136 – 145.
5. Frolov, M. S. Regulation on medical devices in different countries / M. S. Frolova, I. A. Tolstukhin, S. V. Frolov // Transactions of the TSTU. – 2014. – V. 20, № 4. – P. 726 – 733.

УДК 66.013:001.8
ББК М34.42

Малыгин Е. Н., Карпушкин С. В.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ПРИНЦИПЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Malygin E. N., Karpushkin S. V.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

THE PRINCIPLES FOR COMPUTER-AIDED DESIGN OF TECHNICAL SYSTEMS

Аннотация. Представлен перечень принципов, которые могут служить руководством для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области автоматизированного проектирования технических систем. Приведены примеры задач проектирования реальных промышленных объектов, методика решения которых разработана с применением представленных принципов.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, технические системы, методика решения задач.

Abstract. A list of principles that may be a guide for carrying out research and development work in the field of computer-aided design of technical systems. Examples of real design problems of industrial facilities, which solution method is designed using the principles, presented.

Keywords: computer-aided design, technical systems, methods of solving problems.

Автоматизированное проектирование технических систем включает комплекс задач, постановка и решение которых основаны на использовании методов системного анализа, математического моделирования, оптимизации, обработки информации. На основе более чем сорокалетнего опыта работы с проектными организациями и проектно-конструкторскими подразделениями промышленных предприятий, участия в проектировании десятков промышленных технических систем химико-технологического и машиностроительного профиля нами сформулированы принципы автоматизированного проектирования технических систем, которые могут служить руководством для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в этой области.

1. Детальная формулировка общей задачи проектирования технической системы, как правило, бессмысленна, так как высокая размерность и сложная система разнородных ограничений делают ее решение невозможным. Общая задача обычно декомпозируется на систему взаимосвязанных локальных задач. Методика решения общей задачи

должна предусматривать реализацию итерационной процедуры коррекции исходных данных для решения локальных задач.

2. Процесс постановки каждой из локальных задач представляет собой систему взаимосвязанных этапов от словесной формулировки до строго формализованной, полностью пригодной для решения. В случаях, когда локальные задачи полностью независимы друг от друга, их следует решать с применением технологий параллельных вычислений.

3. Задачи проектирования следует формулировать как задачи математического программирования или вариационные, т.е. обосновывать выбор критерия (критериев) оптимальности проектных решений и области поиска значений параметров конструкций и режимов функционирования элементов технической системы на всех этапах ее проектирования.

4. Постановка задачи проектирования является основанием для разработки математических моделей реализуемых процессов, т.е. область определения математических моделей прямо следует из постановки задачи.

5. Математические модели процессов, реализуемых в объекте проектирования должны разрабатываться с учетом их кинетики и включать соотношения, формализующие условия равновесия и скорости протекания процессов. Если кинетика процесса неизвестна, математическое моделирование использовать нельзя – необходимо изучить и формализовать закономерности протекания процесса.

6. Математическое моделирование не является средством изучения технологических процессов и процессов управления. Это средство сокращения продолжительности решения задач проектирования с применением численных методов.

7. Математическая модель, предназначенная для целей проектирования, должна давать возможность формирования полей определяемых параметров: концентраций, температур, скоростей потоков, нагрузок, деформаций и т.д. Процесс принятия проектных решений с применением таких математических моделей сводится к упорядочению взаимодействия полей путем подбора сочетаний параметров конструкции и режима функционирования исследуемого объекта согласно алгоритму выбранного метода оптимизации.

В качестве примеров практического применения этих принципов можно привести следующие результаты наших исследований в области автоматизированного проектирования.

1. Методика определения аппаратного оформления (АО) технологических систем многоассортиментных химических производств [1, 2], которая предусматривает формирование иерархии взаимосвязанных задач (верхний уровень – определение параметров функционирования системы, второй уровень – выбор размеров и числа аппаратов аппаратных стадий системы, третий уровень – определение параметров конструкции и режима функционирования каждого аппарата каждой стадии). Методика предусматривает предварительное прогнозирование значений ряда параметров АО стадий системы и реализацию итерационного процесса их уточнения. Задачи второго и третьего уровней иерархии решаются с применением технологий параллельных вычислений [3]. Эта методика использована при определении АО нескольких десятков про-

мышленных технологических систем производств синтетических красителей и полу-продуктов.

2. Методика оптимизации конструкции и режима функционирования системы индукционного нагрева вулканизационного гидравлического пресса, предусматривающая формирование и анализ температурных полей в нагревательных плитах, пресс-формах и вулканизируемых изделиях с применением систем конечно-элементного анализа, использование методики планирования вычислительного эксперимента для определения параметров индукторов и нагревательных плит [4, 5]. Эта методика применялась для модификации конструкций нагревательных плит нескольких промышленных прессов для термообработки резинотехнических изделий и изделий из пластмасс.

3. Конструкция и режим функционирования системы нагрева гидравлического пресса для термообработки плоских (произвольной формы) высокопрочных и высоко-точных изделий из металлов и сплавов, которая обеспечивает реализацию процесса от-пуска изделий высокой твердости с целью снятия напряжений, возникающих при их изготовлении (цикла «нагрев–выдержка–охлаждение» при заданных продолжительно-стях операций), требуемый профиль температур на рабочих поверхностях нагреватель-ных плит при исключении их деформации и температуру стола пресса, гарантирующую безопасную работу гидравлической системы. Основой для разработки этой конструк-ции послужили математические модели процессов разогрева, стабилизации температу-ры и охлаждения нагревательных плит и изделий. Для решения моделей использован модифицированный алгоритм метода конечных элементов, реализованный в системе конечно-элементного анализа ANSYS.

Список использованных источников

1. Малыгин, Е. Н. Методология автоматизированного проектирования технических систем с изменяемым ассортиментом продукции / Е. Н. Малыгин, С. В. Карпушкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2008. – Т. 14, № 4. – С. 778 – 788.

2. Борисенко, А. Б. Иерархия задач аппаратурного оформления технологических систем многоассортиментных химических производств / А. Б. Борисенко, С. В. Кар-пушкин // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2014. – № 3. – С. 113 – 123. – DOI :10.7868/S0002338814030044.

3. Борисенко, А. Б. Применение OpenMP для оптимального выбора аппаратурного оформления многоассортиментных производств / А. Б. Борисенко, С. В. Карпушкин// Вычислительные технологии. – 2015. – Т. 20, № 4. – С. 17 – 28.

4. Малыгин, Е. Н. Моделирование и расчет процессов индукционного нагрева прессового оборудования при производстве резинотехнических изделий / Е. Н. Малы-гин, С. В. Карпушкин, С. В. Карпов // Наука и образование : электронное научно-техническое издание. – 2013. – № 3. – С. 85 – 104. – DOI : 10.7463/0313.0541632.

5. Глебов, А. О. Методика оптимизации режимных и конструктивных характери-стик нагревательной плиты вулканизационного пресса / А. О. Глебов, С. В. Карпов, С. В. Карпушкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19, № 1. – С. 137 – 151.

References

1. Malyigin, E. N. Methodology of computer-aided design of technical systems with a variable range of products / E. N. Malyigin, S. V. Karpushkin // Transactions of the Tambov State Technical University. – 2008. – V. 14, N 4. – P. 778 – 788.
2. Borisenko, A. B. Hierarchy of Processing Equipment Configuration Design Problems for Multiproduct Chemical Plants / A. B. Borisenko, S. V. Karpushkin // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2014. – V. 53, N 3. – P. 410 – 419. – DOI : 10.1134/S1064230714030046.
3. Borisenko, A. B. The use of OpenMP for the optimal choice for hardware design of multiproduct plants / A. B. Borisenko, S. V. Karpushkin // Computational technologies. – 2015. – V. 20, N 4. – P. 17 – 28.
4. Malyigin, E. N. Simulation and calculation of the induction heating process for press equipment in the production of rubber products / E. N. Malyigin, S. V. Karpushkin, S. V. Karpov // Science and education: e-science and technology publication. – 2013. – N 3. – P. 85 – 104. – DOI : 10.7463 / 0313.0541632.
5. Glebov, A. O. Methods of optimizing operating and structural characteristics of the heating plate in the vulcanizing press / A. O. Glebov, S. V. Karpushkin, S. V. Karpov // Transactions of the Tambov State Technical University. – 2013. – V. 19, N 1. – P. 137 – 151.

Малявко О. И., Елагин М. С., Орешкин А. С.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

**АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ВАЛОВ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ***

Malyavko O. I., Erohina I. N., Oreshkin A. S.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

**AUTOMATION OF MECHANICAL CALCULATIONS SHAFTS
TECHNOLOGICAL EQUIPMENT**

Аннотация. Представлена кросс-платформенная программа для механического расчета валов емкостных аппаратов.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, емкостные аппараты, расчет валов.

Abstract. It presents a cross-platform program for the calculation of the mechanical shafts capacitive devices.

Keywords: computer-aided design, capacitive devices, the calculation of shafts.

Валы являются одним из основных элементов емкостных аппаратов с перемещающими устройствами, которые в значительной степени определяют эффективную работу этих аппаратов [1, 2].

Автоматизация расчетов, выполняемых при проектировании химического оборудования, позволяет уменьшить трудоемкость, улучшить качество проектных решений и, следовательно, сократить затраты на производство, уменьшить себестоимость готовой продукции.

Для автоматизации механических расчетов элементов сосудов и аппаратов существуют специальные программы, одной из которых является модуль механических расчетов виртуального кабинета «Конструирование технологического оборудования», www.gaps.tstu.ru/kir [3, 4].

При всей привлекательности существующих программ механических расчетов сосудов и аппаратов, они выполняются на стороне клиента и не являются кросс-платформенными, что в современных условиях, когда имеются многочисленные типы компьютерных систем, является существенным недостатком.

В связи с этим одним из направлений развития виртуального кабинета «Конструирование технологического оборудования» является разработка программного обеспечения, выполняющегося на стороне сервера [5].

* Работа выполнена под руководством проф. кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении» В. Г. Мокрозуба.

Программа «Расчет валов перемешивающих устройств» опирается на методологию расчета РДРТМ 26-01-72-82 . «Валы вертикальные аппаратов с перемешивающими устройствами. Методы расчета». При частоте вращения вала меньше, чем его собственная частота вал называют жестким, в противном случае – гибким.

Варианты расчетов жесткого вала по РДРТМ 26-01-72-82 представлены на рис. 1.

Разработанный модуль установлен на Linux-платформе, Web-сервер – Apache HTTP-сервер. Язык программирования PHP. На рисунке 2 представлен пример интерфейса.

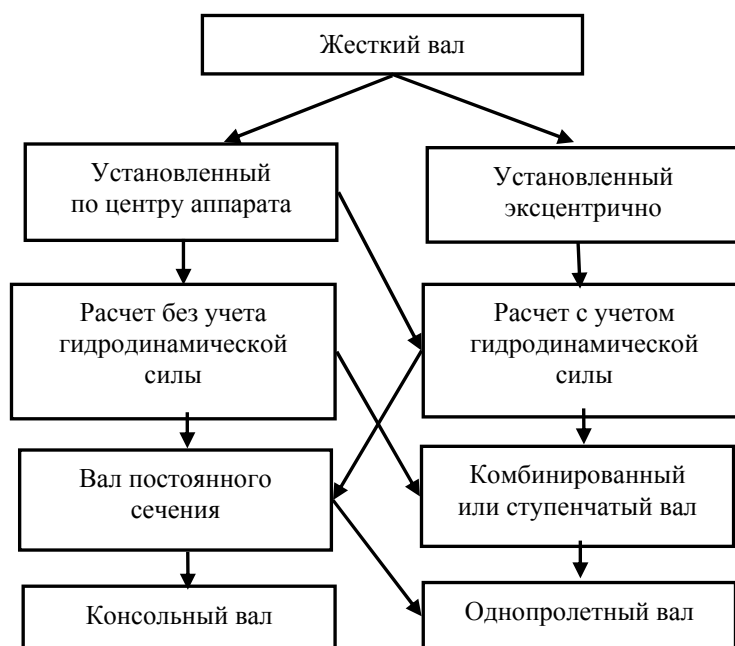


Рис. 1. Варианты расчета вала по РДРТМ 26-01-72-82

Виртуальный кабинет
"Конструирование
технологического
оборудования"

← НАЗАД Оглавление

Расчет жесткого консольного вала постоянного сечения, с учетом гидродинамической силы

2.95 - Длина вала, м

2.45 - Длина консоли, м

0.5 - Длина пролета, м

2.45 - Координата центра массы детали, м

0.5 - Координата опасного по прочности сечения, м

0.3 - Координата опасного по жесткости сечения, м

Рис. 2. Пример интерфейса

В настоящее время описанная система не подключена к базам данных статей, подшивников и др. [6], информация из которых используется для расчета. Дальнейшее развитие программы заключается в подключении к этим базам.

Список использованных источников

1. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования. – Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 128 с.
2. Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. – М. : Изд. дом «Спектр», 2011. – 108 с.
3. Мокрозуб, В. Г. Создание виртуального кабинета «Конструирование технологического оборудования» в Тамбовском государственном техническом университете // САПР и графика. – 2015. – № 1(219). – С. 38–39.
4. Малыгин, Е. Н. Новые информационные технологии в открытом инженерном образовании / Е. Н. Малыгин, С. В. Карпушкин, М. Н. Краснянский, В. Г. Мокрозуб, А. Б. Борисенко. – М. : Машиностроение-1, 2003. – 124 с.
5. Мокрозуб, В. Г. Структура интеллектуальной автоматизированной системы механических расчетов технологического оборудования / В. Г. Мокрозуб, А. В. Мокрозуб, А. А. Чуриков // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2015. – № 4(58). – С. 187 – 195.
6. Мокрозуб, В. Г. База данных стандартных и типовых элементов технических объектов / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. В. Морозов, А. С. Коновалова // Радиотехника. – 2010. – № 12. – С. 29 – 32.

References

1. Mokrozub, V. G. Intellectual information systems of auto-and enshrined design of technological equipment. – Tambov : Publishing House TSU named after G.R. Derzhavin, 2011. – 128 p.
2. Mokrozub, V. G. Graph structure and relational databases in automated intelligent information systems. – M. : Publ. House “Spectrum”, 2011. – 108 p.
3. Mokrozub, V. G. Creating a virtual office “Designing technological equipment” in Tambov State Technical University // CAD and graphics. – 2015. – № 1(219). – P. 38–39.
4. Malygin, E. N. New information technologies in an open engineering education / E. N. Malygin, S. V. Karpushkin, M. N. Krasnyansky, V. G. Mokrozub, A. B. Borisenko. – M. : Engineering 1, 2003. – 124 p.
5. Mokrozub, V. G. Intellectual structure of the automated system of calculations of mechanical processing equipment / V. G. Mokrozub, A. V. Mokrozub, A. A. Churikov // Problems of modern science and practice. University named after V. I. Vernadsky. – 2015. – № 4(58). – P. 187 – 195.
6. Mokrozub, V. G. A database of standard and typical elements of technical objects / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. V. Morozov, A. S. Konovalova // Radio engineering. – 2010. – № 12. – P. 29 – 32.

УДК 621.3
ББК 3.31.16

Мещерякова О. В., Шишлин Д. И, Мещеряков В. Н.
Липецкий государственный технический университет
(Россия, г. Липецк)

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВКАХ

Meshcheryakova O. V., Shishlin D. I., Meshcheryakov V. N.
Lipetsk state technical university
(Russia, Lipetsk)

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR INDUSTRIAL INSTALLATIONS

Аннотация. Рассматриваются перспективы и особенности применения нейронных сетей и нейроконтроллеров в системах управления промышленными установками. Приведен процесс построения нейросетевой модели объекта, а также рассмотрение управление с прогнозирующими моделями.

Ключевые слова: нейронная сеть, нейроконтроллер, система управления.

Abstract. The prospects and features of neural networks and neural controllers applied in industrial plant control systems are considered. The neural network modeling is presented as well as neural network predictive controller design.

Keywords: neural network, neural network controller, control system.

Применение нейронных сетей в промышленных установках при наличии возмущающих воздействий на объект управления дает положительный результат в большинстве случаев, когда традиционные решения в системах управления недостаточно эффективны. Управление сложными объектами, в частности электроприводными комплексами, с использованием нейронных сетей возможно, например, при изменении в широком диапазоне технологических требований, параметров механической части и режимов работы электропривода, когда быстроедействие или точность традиционных систем управления с линейными регуляторами недостаточны.

Нейронная сеть способна выполнять различные функции: управление динамическими объектами, диагностику оборудования, прогнозирование производственных ситуаций, мониторинг технологических процессов. При использовании нейронных сетей возможно осуществлять параллельную обработку информации всеми звеньями, что значительно ускоряет процесс обработки информации. Для нейронных сетей характерна способность к обучению и обобщению накопленных знаний. Обученная на ограниченном множестве данных сеть в дальнейшем способна обобщать полученную информацию и обрабатывать данные, не использовавшиеся при ее обучении.

Нейроуправление динамическими объектами является комбинацией методов автоматического управления и методов искусственного интеллекта. Нейронные сети обла-

дают рядом особенностей, которые позволяют применять их для моделирования и управления нелинейными динамическими объектами.

В настоящее время разработано, исследовано и используется на практике множество типов нейронных сетей, использующих различные обучающие алгоритмы, характеризующихся своими сильными и слабыми сторонами. Наиболее распространенными архитектурами нейронных сетей являются сети прямого распространения, рекуррентные нейронные сети, самоорганизующиеся карты или сеть Кохонена, сверточные нейронные сети, радиально-базисные функции. Количество архитектур нейронных сетей насчитывается десятками, при этом для разных типов задач разные типы нейронных сетей являются наиболее эффективными.

Нейронные сети позволяют создать модель объекта, точно передающую его динамику, при этом, не требуя дополнительных знаний о структуре и параметрах объекта. Необходимыми данными являются только значения входных и выходных сигналов, таким образом, объект представляется в виде черного ящика.

Нейронные сети и нейроконтроллеры могут применяться для управления различными объектами, в том числе и электроприводами различных механизмов. Нейроконтроллер предназначен для выработки управляющего сигнала. При этом нейронная сеть на первых итерациях обучающего процесса может выдавать значения управляющего сигнала, недопустимые, например для электропривода. Поэтому настройку нейроконтроллера следует производить на модели объекта.

Рассмотрим управление с прогнозирующими моделями. Контроллер использует нейросетевую модель нелинейного объекта для предсказания поведения объекта управления на различные типы входных воздействий. Построение модели объекта называется идентификацией системы. Процесс построения нейросетевой модели объекта состоит из следующих этапов:

- 1) сбор и нормализация данных для обучения;
- 2) выбор архитектуры сети и алгоритма обучения;
- 3) обучение;
- 4) проверка адекватности обучения.

Построенная модель объекта применяется для создания системы управления этим объектом. Задача нейроконтроллера – рассчитать управляющий сигнал, который позволит оптимизировать работу объекта в течение определенного периода времени. Ошибка предсказания между выходом объекта управления и выходом его нейросетевой модели используют в качестве сигнала для обучения сети.

В настоящее время основными областями применения нейронных сетей в промышленности являются: управление технологическими процессами, контроль качества, прогнозирование свойств, диагностика, обнаружение повреждений. Кроме того, нейронные сети применяются в качестве виртуальных датчиков в отказоустойчивых системах.

Мокрозуб В. Г., Храмцова Н. В., Никонова Н. А.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОНТОЛОГИИ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Mokrozub V. G., Hramtsova N. V., Nikonova N. A.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

A GRAPHICAL REPRESENTATION OF THE ONTOLOGY OF THE SELECTION PROCESS EQUIPMENT

Аннотация. Рассмотрено формальное представление онтологии выбора технологического оборудования.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, емкостные аппараты, заготовки днищ.

Abstract. We consider formal representation ontology selection process equipment.

Keywords: computer-aided design, capacitive devices, blank bottoms.

Задача выбора технологического оборудования для выпуска определенного продукта решается всегда при создании нового или модернизации существующего производства (химического, пищевого и др.). Оборудование подбирается в зависимости от протекающего в нем процесса (сушка, выпарка, ректификация и др.) и от условий самого процесса (давление, температура, характеристики обрабатываемой среды и др.) [1 – 3].

Одним из способов автоматизации поддержки принятия решений при выборе технологического оборудования является использование онтологии предметной области [4 – 6].

Формально онтология определяется как

$$O = \langle X, R, F \rangle,$$

где X – конечное множество понятий предметной области; R – конечное множество отношений между понятиями; F – конечное множество функций интерпретации.

Данное описание является слишком общим и не может быть использовано для создания программного обеспечения онтологии.

Ниже представлено формальное описание онтологии выбора технологического оборудования, на основании которого можно создавать программные структуры онтологии, например, использовать реляционную базу данных для хранения знаний онтологии [7 – 9]. При этом предполагается, что выбор оборудования осуществляется с помощью правил (продукций) вида, «Если ..., то ...» связывающих функции и условия эксплуатации оборудования с его типом (классом). Например, «Если происходит выпаривание продуктов невысокой вязкости, не склонных к кристаллизации, то используются выпарные аппараты с естественной циркуляцией поверхностного типа»

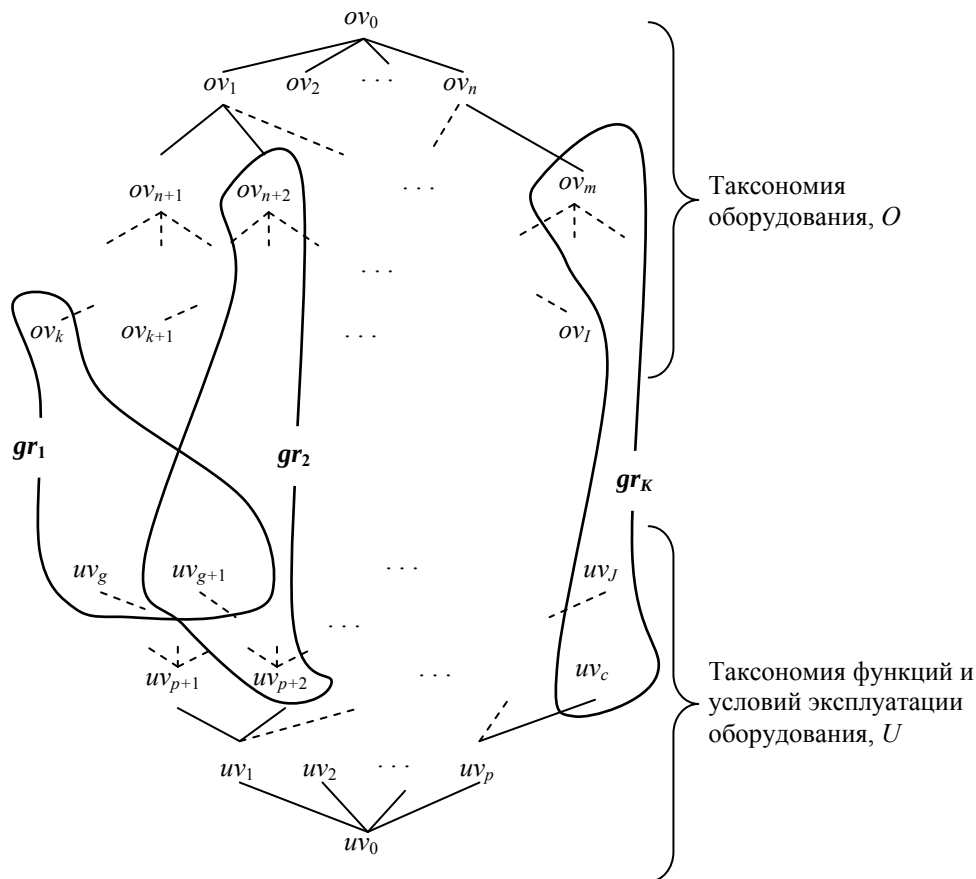


Рис. 1. Графическое представление онтологии выбора технологического оборудования

Формально онтология, предназначенная для выбора технологического оборудования представляется как $OTO = \langle O, U, G \rangle$, графическое представление на рис. 1.

$O = (OV, OR)$ – таксономия оборудования, $OV = \{ov_i, i = 0 \dots I\}$ – множество оборудования и его видов, $OR = \{or_{km}, k \in 1 \dots I, m \in 1 \dots I, k \neq m\}$ – связи типа класс–подкласс, например «выпарные аппараты – аппараты с вынесенной греющей камерой».

$U = (UV, UR)$ – таксономия функций и условий эксплуатации оборудования, $UV = \{uv_j, j = 0 \dots J\}$ – множество функций и условий эксплуатации оборудования, например функция – «выпарка», условия эксплуатации – «выпариваемый продукт склонен к кристаллизации».

$UR = \{ur_{km}, k \in 1 \dots J, k \neq m\}$ – связи типа класс–подкласс, например «перемешивание – интенсивное перемешивание».

$G = (GV, GR)$ – гиперграф связей вершин дерева оборудования $OV = \{ov_i, i = 0 \dots I\}$ и вершин дерева функций и условий эксплуатации $UV = \{uv_j, j = 0 \dots J\}$, $GV = OV \cup UV$ – множество вершин гиперграфа.

$GR = \{gr_k, k = 1 \dots K\}$ – множество ребер гиперграфа, $gr_k(Y_k)$ – k -е ребро гиперграфа, Y_k – множество вершин инцидентных k -му ребру гиперграфа, $Y_k \subset GV, Y_k = \{ov_i, UV1\}, ov_i \in OV$ – вершина оборудования, $UV1 \subset UV$ – множество

вершин из таксономия функций и условий эксплуатации оборудования, $UV1 = \{uv_c, c \in J\}$.

Ребро гиперграфа представляет собой правило (продукцию), вида «Если ..., то», которая формально запишется как $\exists \bigcap_{c \in J1 \subset J} uv_c \Rightarrow ov_l$.

Представленное формальное описание является основой для разработки программного обеспечения онтологии выбора технологического оборудования, являющейся элементом, разрабатываемой авторами интеллектуальной автоматизированной системы проектирования химических производств [10 – 12].

Список использованных источников

1. Мокрозуб, В. Г. Информационно-логические модели технических объектов и их представление в информационных системах / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2010. – № 3. – С. 68 – 73.
2. Мокрозуб, В. Г. Автоматизированная информационная система подготовки производства машиностроительного предприятия / В. Г. Мокрозуб, А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. В. Марусич, М. В. Овечкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 598 – 603.
3. Карпушкин, С. В. Модернизация химико-технологических систем действующего многоассортиментного производства при изменении планов выпуска продукции / С. В. Карпушкин, М. Н. Краснянский, А. Б. Борисенко // Химическая промышленность сегодня. – 2012. – № 1. – С. 26 – 32.
4. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования. – Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 128 с.
5. Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. – М. : Издательский дом «Спектр», 2011. – 108 с.
6. Мокрозуб, В. Г. Структура информационно-логической модели кожухотрубчатых теплообменников / В. Г. Мокрозуб, С. В. Морозов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19, № 3. – С. 518 – 526.
7. Мокрозуб, В. Г. Применение гиперграфов и реляционной базы данных для описания структуры радиотехнических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, С. В. Морозов // Успехи современной радиоэлектроники. – 2009. – № 11. – С. 37 – 41.
8. Мокрозуб, В. Г. Представление модели параметрического синтеза технического объекта в реляционной базе данных / В. Г. Мокрозуб, А. И. Сердюк, С. Ю. Шамаев, С. В. Каменев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 462 – 466.
9. Мокрозуб, В. Г. Представление структуры технических объектов с взаимозаменяемыми элементами в виртуальных моделях / В. Г. Мокрозуб, А. И. Сердюк, С. В. Каменев, С. Ю. Шамаев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 467 – 471.

10. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуализация механических расчетов в виртуальном кабинете «конструирование технологического оборудования» // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2014. – № 12. – С. 34 – 40.

11. Малыгин, Е. Н. Система автоматизированного расчета и конструирования химического оборудования / Е. Н. Малыгин, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб, М. Н. Краснянский // Информационные технологии. – 2000. – № 12. – С. 19 – 21.

12. Мокрозуб, В. Г. и др. Автоматизированная информационная система подготовки производства машиностроительного предприятия / В. Г. Мокрозуб и др. // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 598 – 603.

References

1. Mokrozub, V. G. Information and logical models of technical objects and their representation in information systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2010. – № 3. – P. 68 – 73.

2. Mokrozub, V. G. Automated Information System pre-production engineering enterprise / V. G. Mokrozub, A. N. Polyakov, A. I. Serdyukov, K. V. Marusich, M. V. Ovechkin // Transaction of the TSTU. – 2012. – V. 18, № 3. – P. 598 – 603.

3. Karpushkin, S. V. Modernization of chemical processes acting multiproduct production plans when changing output / S. V. Karpushkin, M. N. Krasnyansky, A. B. Borisenko // Chemical industry today. – 2012. – № 1. – P. 26 – 32.

4. Mokrozub, V. G. Intelligent information systems computer-aided engineering process equipment. – Tambov : Publishing House TSU named after G.R. Derzhavin, 2011. – 128 p.

5. Mokrozub, V. G. Graph structure and relational databases in automated intelligent information systems. – M. : Publishing house Spektr, 2011. – 108 p.

6. Mokrozub, V. G. The structure of the information and logical model of shell and tube heat exchangers / V. G. Mokrozub, S. V. Morozov // Transaction of the TSTU. – 2013. – V. 19, № 3. – P. 518 – 526.

7. Mokrozub, V. G. Application hypergraphs and relational database to describe the structure of radio systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov, S. V. Morozov // Successes of modern electronics. – 2009. – № 11. – P. 37 – 41.

8. Mokrozub, V. G. Presentation of the model of parametric synthesis of technical objects in a relational database / V. G. Mokrozub, A. I. Serdyuk, S. Ya. Shamaev, S. V. Kameney // Transaction of the TSTU. – 2011. – V. 17, № 2. – P. 462 – 466.

9. Mokrozub, V. G. Presentation of the structure of technical objects with interchangeable components in virtual models / V. G. Mokrozub, A. I. Serdyuk, S. V. Kameney, S. Ya. Shamaev // Transaction of the TSTU. – 2011. – V. 17, № 2. – P. 467 – 471.

10. Mokrozub, V. G. Intellectualization mechanical calculations in the virtual office “design of technological equipment” // Industrial ACS and controllers. – 2014. – № 12. – P. 34 – 40.

11. Malygin, E. N. The automated system of calculation and design of chemical equipment / E. N. Malygin, S. V. Karpushkin, V. G. Mokrozub, M. N. Krasnyansky // Information technologies. – 2000. – № 12. – P. 19 – 21.

12. Mokrozub, V. G. et al. Automated Information System pre-production engineering enterprise / V. G. Mokrozub et al. // Transaction of the TSTU. – 2012. – V. 18, № 3. – P. 598 – 603.

УДК 004.9
ББК Г125

Немтинов В. А., Мокрозуб А. В., Ерохина И. Н.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ЗАГОТОВОК ДНИЩ ЕМКОСТНЫХ АППАРАТОВ

Nemtinov V. A., Mokrozub A. V., Erohina I. N.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

AUTOMATED CALCULATION OF BLANKS BOTTOMS CAPACITIVE DEVICES

Аннотация. Представлена библиотека программ для расчета размеров заготовки днищ емкостных аппаратов. Программы разработаны в среде Mathcad.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, емкостные аппараты, заготовки днищ.

Abstract. Presents library programs for the calculation of the size of the blank bottoms capacitive devices. Programs are designed in Mathcad.

Keywords: computer-aided design, capacitive devices, blank bottoms.

В настоящее время одной из основных задач экономики РФ является развитие обрабатывающих отраслей промышленности: пищевой, нефтехимической и др. Соответственно требуется изготовление перерабатывающего оборудования. Наиболее распространенным видом оборудования указанных производств являются емкостные аппараты, предназначенные, как для хранения, так и для обработки сырья и готовой продукции.

Одним из основных элементов емкостных аппаратов являются днища, форма которых (рис. 1) определяется назначением аппарата, свойствами среды в аппарате, давлением в аппарате и др. [1 – 3].

Быстрое проектирование и изготовление днищ невозможно без применения современных автоматизированных систем [4 – 6].

В настоящее время на кафедре «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении» разрабатывается система автоматизированного конструирования технологического оборудования [7 – 9]. Одним из элементов этой системы является подсистема расчета заготовок днищ емкостных аппаратов, которая представляет собой электронную книгу в формате Mathcad. Первичное меню подсистемы представлено на рис. 2.

На рисунке 3 представлен пример расчета заготовки конического днища с отбортовкой.

Авторы готовы передать разработанные программы всем заинтересованным организациям бесплатно за акт использования в производстве или учебном процессе.

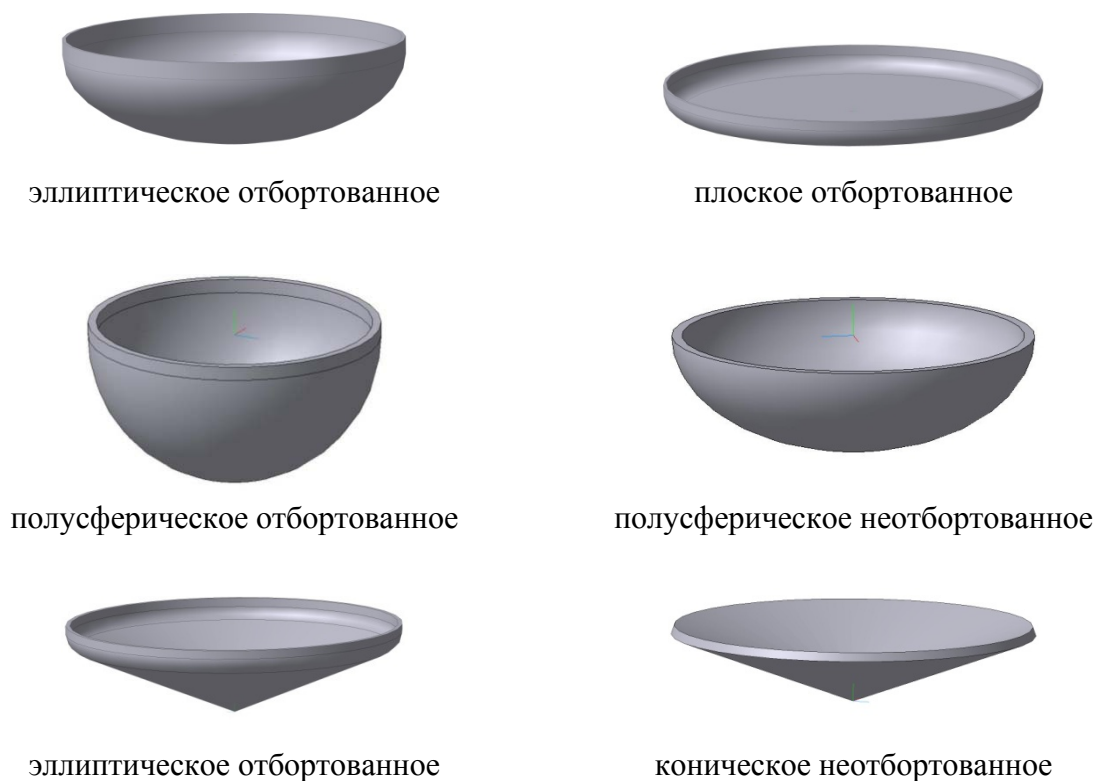


Рис. 1. Типы днищ емкостных аппаратов

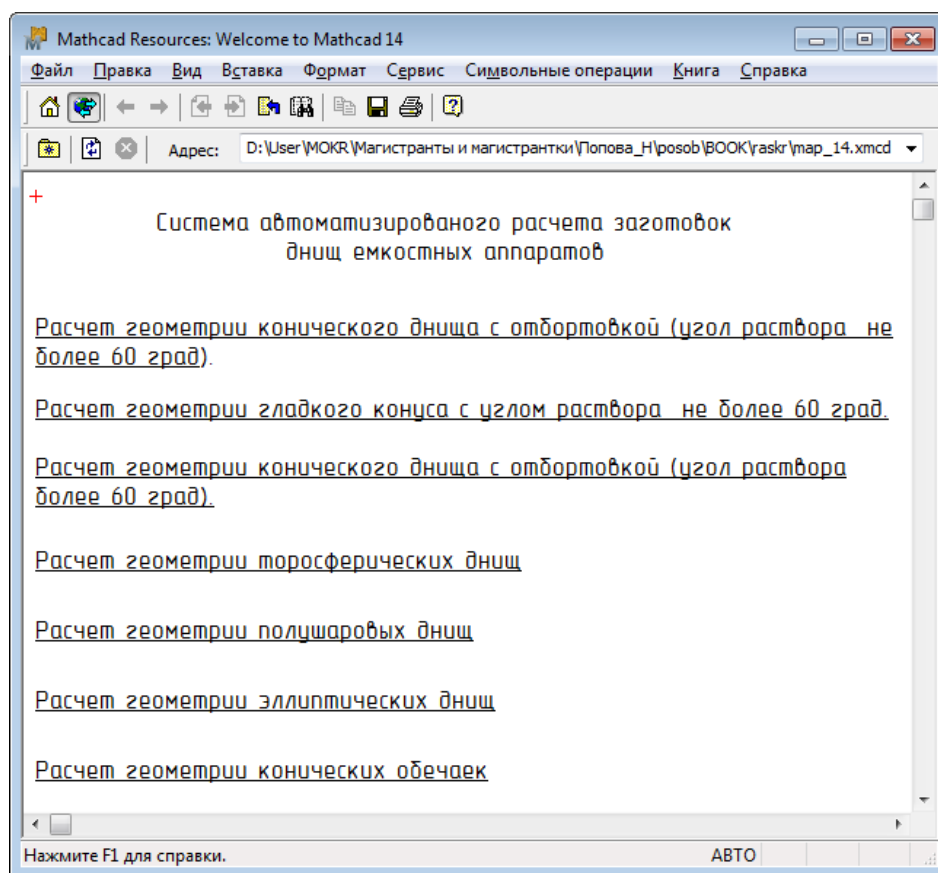


Рис. 2. Главное меню системы

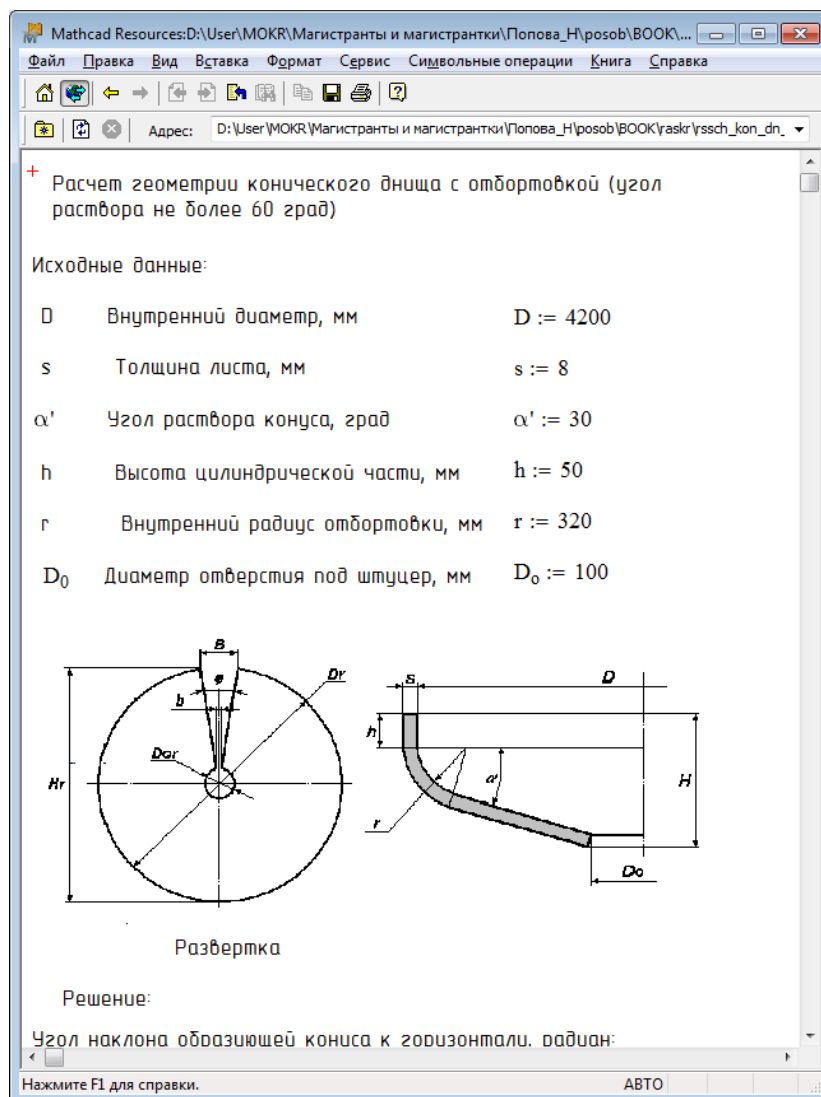


Рис. 3. Пример расчета размера заготовки конического днища

Список использованных источников

1. Мокрозуб, В. Г. Применение гиперграфов и реляционной базы данных для описания структуры радиотехнических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, С. В. Морозов // Успехи современной радиоэлектроники. – 2009. – № 11. – С. 37 – 41.
2. Мокрозуб, В. Г. Информационно-логические модели технических объектов и их представление в информационных системах / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2010. – № 3. – С. 68 – 73.
3. Мокрозуб, В. Г. Автоматизированная информационная система подготовки производства машиностроительного предприятия / В. Г. Мокрозуб, А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. В. Марусич, М. В. Овечкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 598 – 603.
4. Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. – М. : Издательский дом «Спектр», 2011. – 108 с.

5. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования. – Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 128 с.

6. Мокрозуб, В. Г. Представление модели параметрического синтеза технического объекта в реляционной базе данных / В. Г. Мокрозуб, А. И. Сердюк, С. Ю. Шамаев, С. В. Каменев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 462 – 466.

7. Мокрозуб, В. Г. Применение n-ориентированных гиперграфов и реляционных баз данных для структурного и параметрического синтеза технических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, А. С. Мордвин, А. А. Илясов // Прикладная информатика. – 2010. – № 4(28). – С. 115 – 122.

8. Мокрозуб, В. Г. Структура информационно-логической модели кожухотрубчатых теплообменников / В. Г. Мокрозуб, С. В. Морозов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19, № 3. – С. 518 – 526.

9. Мокрозуб, В. Г. Представление ориентированных ультра- и гиперграфов с ограничениями в реляционной базе данных // Научно-техническая информация. Сер. 2 : Информационные процессы и системы. – 2011. – № 3. – С. 17 – 24.

References

1. Mokrozub, V. G. Application of hypergraphs and relational database to describe the structure of radio systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov, S. V. Morozov // Successes of modern electronics. – 2009. – № 11. – С. 37 – 41.

2. Mokrozub, V. G. Information and logical models of technical objects and their representation in information systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2010. – № 3. – P. 68 – 73.

3. Mokrozub, V. G. Automated Information System pre-production engineering enterprise / V. G. Mokrozub, A. N. Polyakov, A. I. Serdyukov, K. V. Marusich, M. V. Ovechkin // Transaction of the TSTU. – 2012. – V. 18, № 3. – P. 598 – 603.

4. Mokrozub, V. G. Graph structure and relational databases in automated intelligent information systems. – M. : Publishing house Spektr, 2011. – 108 p.

5. Mokrozub, V. G. Intelligent information systems computer-aided engineering process equipment. – Tambov : Publishing House TSU named after G. R. Derzhavin, 2011. – 128 p.

6. Mokrozub, V. G. Presentation of the model of parametric synthesis of technical objects in a relational database / V. G. Mokrozub, A. I. Serdyuk, S. Yu. Shamaev, S. V. Kamenev // Transaction of the TSTU. – 2011. – V. 17, № 2. – P. 462 – 466.

7. Mokrozub, V. G. The use of n-oriented hypergraphs and relational databases for structural and parametric synthesis of technical systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, A. S. Mordvin, A. A. Ilyasov // Applied Informatics. – 2010. – № 4(28). – P. 115 – 122.

8. Mokrozub, V. G. The structure of the information and logical model of shell and tube heat exchangers / V. G. Mokrozub, S. V. Morozov // Transaction of the TSTU. – 2013. – V. 19, № 3. – P. 518 – 526.

9. Mokrozub, V. G. Presentation focused ultra- and hypergraphs with restrictions in a relational database // Scientific and technical information. Series 2 : Information processes and systems. – 2011. – № 3. – P. 17 – 24.

УДК 004.9
ББК 32.973я73

Мокрозуб А. В., Храмцова Н. В., Елагин М. С.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ЕМКОСТНЫХ АППАРАТОВ В СИСТЕМЕ MATHCAD*

Mokrozub A. V., Hramtsova N. V., Elagin M. S.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

AUTOMATED CALCULATION OF BLANKS BOTTOMS CAPACITIVE DEVICES

Аннотация. Расчет оптимального диаметра емкостного аппарата. Критерий оптимальности – минимум металлоемкости.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, емкостные аппараты, минимизация металлоемкости.

Abstract. Calculate optimal diameter capacitance device. Optimality criterion – a minimum of metal.

Keywords: computer-aided design, capacitive devices, minimization of metal.

В обрабатывающих отраслях промышленности широко применяются емкостные аппараты для переработки и хранения сырья и готовой продукции. Основным элементом этих аппаратов является корпус, состоящий из обечайки, днища и крышки. Корпус в значительной степени определяет металлоемкость и стоимость аппарата. Толщина стенок элементов корпуса зависит от рабочего давления и температуры в аппарате. Расчет толщины корпуса осуществляется по ГОСТ Р 52857.2–2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек выпуклых и плоских днищ и крышек. В соответствии с этим стандартом толщина цилиндрической обечайки, нагруженной внутренним давлением, зависит от диаметра аппарата, давления, допускаемого напряжения материала и компенсационной прибавки, которая учитывает коррозию материала, минусовой допуск листов и утонение стенок при изготовлении обечайки.

Задача расчета оптимальных размеров аппарата ставится следующим образом.

Даны тип аппарата, объем, рабочее давление, температура и материал изготовления корпуса аппарата. Требуется найти такой диаметр аппарата, при котором металлоемкость корпуса будет минимальна [1 – 3].

В настоящее время на кафедре «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении» разрабатывается система автоматизированного конструирования техноло-

* Работа выполнена под руководством проф. каф. КИСМ ТГТУ В. Г. Мокрозуба.

гического оборудования [4 – 6]. Программы различных расчетов выполненные в среде Mathcad являются элементами этой системы [7 – 9].

Ниже представлен листинг примера расчета оптимального диаметра вертикального емкостного аппарата с эллиптическими днищами (тип ВЭЭ).

Расчет оптимального диаметра вертикального аппарата с эллиптическими днищами

Рабочее давление в аппарате $P := 1.5 \text{ МПа}$

Объем аппарата $V := 10 \text{ м.куб.}$

Допускаемое напряжение $\text{sigdop} := 147 \text{ МПа}$

Коэффициент прочности сварных швов $f_i := 1$

$\pi := 3.14$

Толщина стенки обечайки $S_{\text{обечайки}}(R) := \frac{2P \cdot R}{(2 \cdot f_i \cdot \text{sigdop} - P)}$

Толщина стенки днища $S_{\text{днища}}(R) := \frac{2P \cdot R}{(2 \cdot f_i \cdot \text{sigdop} - 0.5 \cdot P)}$

Объем днища $V_{\text{днища}}(R) := 1.042 \cdot R^3$

Высота обечайки $H_{\text{обечайки}}(R) := \frac{V - 2 \cdot V_{\text{днища}}(R)}{\pi \cdot R^2}$

Поверхность обечайки $F_{\text{обечайки}}(R) := 2 \cdot \pi \cdot R \cdot H_{\text{обечайки}}(R)$

Поверхность днища $F_{\text{днища}}(R) := 4.333R^2$

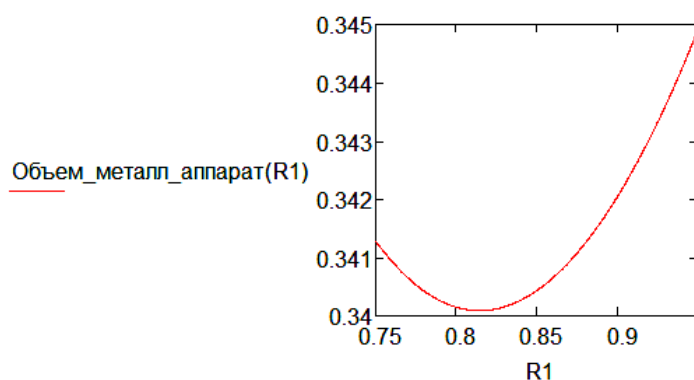
Прибавка на коррозию $C := 0.004 \text{ м}$

$\text{Объем_металла_обечайки}(R) := (S_{\text{обечайки}}(R) + C)F_{\text{обечайки}}(R)$

$\text{Объем_металла_днища}(R) := (S_{\text{днища}}(R) + C) \cdot F_{\text{днища}}(R)$

$\text{Объем_металл_аппарат}(R) := \text{Объем_металла_обечайки}(R) + 2 \cdot \text{Объем_металла_днища}(R)$

$\text{Производн_Объем_металла}(R) := \frac{d}{dR} \text{Объем_металл_аппарат}(R)$



Расчет оптимального диаметра обечайки

$$R := 0.5$$

$$R1 := \text{root}(\text{Производн_Объем_металла}(R), R)$$

$$\text{Оптимальный диаметр обечайки} \quad D := 2 \cdot R1 \quad D = 1.63 \quad \text{м}$$

$$\text{Расчетная толщина обечайки} \quad S_{\text{обечайки}}(R1) \cdot 10^3 = 8.35 \quad \text{мм}$$

$$\text{Расчетная толщина эллиптического днища} \quad S_{\text{днища}}(R1) \cdot 10^3 = 8.33 \quad \text{мм}$$

$$\text{Высота обечайки} \quad H_{\text{обечайки}}(R1) = 4.26 \quad \text{м}$$

Толщина обечайки с прибавкой

$$S_{\text{обечайки}}(R1) \cdot 10^3 + C \cdot 10^3 = 12.35$$

$$\text{Толщина днища с прибавкой} \quad S_{\text{днища}}(R1) \cdot 10^3 + C \cdot 10^3 = 12.33$$

Список использованных источников

1. Мокрозуб, В. Г. Применение гиперграфов и реляционной базы данных для описания структуры радиотехнических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, С. В. Морозов // Успехи современной радиоэлектроники. – 2009. – № 11. – С. 37 – 41.
2. Мокрозуб, В. Г. Информационно-логические модели технических объектов и их представление в информационных системах / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2010. – № 3. – С. 68 – 73.
3. Мокрозуб, В. Г. Автоматизированная информационная система подготовки производства машиностроительного предприятия / В. Г. Мокрозуб, А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. В. Марусич, М. В. Овечкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 598 – 603.
4. Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. – М. : Издательский дом «Спектр», 2011. – 108 с.
5. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования. – Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 128 с.
6. Мокрозуб, В. Г. Представление модели параметрического синтеза технического объекта в реляционной базе данных / В. Г. Мокрозуб, А. И. Сердюк, С. Ю. Шамаев, С. В. Каменев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 462 – 466.
7. Мокрозуб, В. Г. Применение n-ориентированных гиперграфов и реляционных баз данных для структурного и параметрического синтеза технических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, А. С. Мордвин, А. А. Илясов // Прикладная информатика. – 2010. – № 4(28). – С. 115 – 122.

8. Мокрозуб, В. Г. Структура информационно-логической модели кожухотрубчатых теплообменников / В. Г. Мокрозуб, С. В. Морозов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19, № 3. – С. 518 – 526.

9. Мокрозуб, В. Г. Представление ориентированных ультра- и гиперграфов с ограничениями в реляционной базе данных // Научно-техническая информация. Сер. 2 : Информационные процессы и системы. – 2011. – № 3. – С. 17 – 24.

References

1. Mokrozub, V. G. Application of hypergraphs and relational database to describe the structure of radio systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov, S. V. Morozov // Successes of modern electronics. – 2009. – № 11. – С. 37 – 41.

2. Mokrozub, V. G. Information and logical models of technical objects and their representation in information systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2010. – № 3. – P. 68 – 73.

3. Mokrozub, V. G. Automated Information System pre-production engineering enterprise / V. G. Mokrozub, A. N. Polyakov, A. I. Serdyukov, K. V. Marusich, M. V. Ovechkin // Transaction of the TSTU. – 2012. – V. 18, № 3. – P. 598 – 603.

4. Mokrozub, V. G. Graph structure and relational databases in automated intelligent information systems. – М. : Publishing house Spektr, 2011. – 108 p.

5. Mokrozub, V. G. Intelligent information systems computer-aided engineering process equipment. – Tambov : Publishing House TSU named after G. R. Derzhavin, 2011. – 128 p.

6. Mokrozub, V. G. Presentation of the model of parametric synthesis of technical objects in a relational database / V. G. Mokrozub, A. I. Serdyuk, S. Yu. Shamaev, S. V. Kamenev // Transaction of the TSTU. – 2011. – V. 17, № 2. – P. 462 – 466.

7. Mokrozub, V. G. The use of n-oriented hypergraphs and relational databases for structural and parametric synthesis of technical systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, A. S. Mordvin, A. A. Ilyasov // Applied Informatics. – 2010. – № 4(28). – P. 115 – 122.

8. Mokrozub, V. G. The structure of the information and logical model of shell and tube heat exchangers / V. G. Mokrozub, S. V. Morozov // Transaction of the TSTU. – 2013. – V. 19, № 3. – P. 518 – 526.

9. Mokrozub, V. G. Presentation focused ultra- and hypergraphs with restrictions in a relational database // Scientific and technical information. Series 2 : Information processes and systems. – 2011. – № 3. – P. 17 – 24.

Nemtinova Yu. V., Borisenko A. B., Nemtinov K. V.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

USING GIS TECHNOLOGIES FOR MODELING OF CONCENTRATION FIELDS OF ELEMENTS IN GROUND WATER

Немтинова Ю. В., Борисенко А. Б., Немтинов К. В.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЛЕЙ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ В ГРУНТОВЫХ ВОДАХ

Abstract. Water quality is one of the most important characteristics of its consumer properties. We have proposed an approach, which allows accessing information about different objects and conducting geochemical analysis of groundwater in the Tambov industrial hub with construction of concentration fields of certain elements.

Keywords: Geochemical analysis, Concentration fields, GIS technology.

Аннотация. Качество воды является одной из наиболее важных характеристик ее потребительских свойств. Авторами предлагается подход, позволяющий получить доступ к информации о различных объектах и провести геохимический анализ грунтовых вод Тамбовского промышленного узла с моделированием полей концентраций некоторых элементов.

Ключевые слова: геохимический анализ, поля концентраций, ГИС технологии.

The quality of water used for water supply is one of the most important characteristics of its consumer properties [9]. Chemical composition of water affects people's health and well-being. Stability of water quality parameters over time is of great importance for the society as a guarantee of their constancy in the foreseeable future.

Vladimir Ivanovich Vernadsky (1863 – 1945), a Russian geochemist and mineralogist, is considered to be one of the founders of geochemistry and biogeochemistry. Field studies of soil gave him much data for scientific analysis and influenced his methodology and fundamental ideas that are still relevant today. Vernadsky is not only the founder of hydrogeochemistry, but also the author of the concept of the geology of water and its geologic activity, which is based on the evolutionary development of the water–rock–gas–organic matter system and the special role of water as the most important component (medium) of the environment [4]. The most important parts of this concept are ubiquity of water, its unity, its perpetual geological mobility, water equilibrium in the Earth's crust, dissymmetry, water cycle, intensity of water exchange, and migration of chemical elements. These directions are being extensively developed in modern hydrological science.

The era of extensive use of modern information technologies allows the application of an integrated approach to investigation of water resources involving geological, geochemical, biological and sociological dimensions.

In University of Windsor, Canada, a group of researchers have developed a GIS-based borehole data management and 3D visualization system (BoreIS) as an extension to ESRI's® ArcScene™ three-dimensional (3D) GIS environment, which uses borehole or well data supplied by the user [5]. By matching table elements to spatially and geologically significant terms through the interactive setup a 3D GIS representation can be queried, visualized, and analyzed and as a result it allows automating many high-level GIS functions so that an inexperienced GIS user can still use the system.

A unified compatible combination of “Relational Database Management System—ArcGIS®—Arc Hydro Groundwater” technologies was used for the 3D structural representation of aquifers (groundwater reservoirs) of the Saguenay Lac-Saint-Jean region, Quebec (Canada) [3].

In this paper, which pursues and develops the scientific heritage of Vernadsky, we established a spatial information model based on the example of an industrial hub in the Tambov region, Russia, using ArcGIS®. As a result we are able to obtain objective information about water resources of an industrial hub and to present data processing results about groundwater quality parameters in the form of concentration fields of elements or their compounds. Nowadays, obtaining reliable information about the quantity and quality of water in a convenient form cannot be done without modern information technology [1, 7, 8].

Authors used the ArcGIS® system of the ESRI® (Environmental Systems Research Institute) as the base for the study. A system comprising Intel® Core™2 Quad processors (Q6600, 4 cores, running at 2.4 GHz) and 8 GB RAM was used. The current scheme of water supply for large consumers within the Tambov region, which was formed in the first decades after the World War II (1941 – 1945) initially, utilized the simplest way of water extraction from surface sources, i.e. rivers. Nowadays this approach is less suitable as surface waters are heavily polluted. Water treatment and post-treatment aiming on the improvement of drinking water quality both require constant and substantial investments, which are available only for very large customer groups.

There are currently unsolved problems such as comparative evaluation of groundwater and surface water for domestic water supply, impact of polluted river water on groundwater, etc. As a consequence, the following regional objectives gain high priority:

- assessment of the capability for using groundwater aquifers in the valleys of the river Tsna, which flows through Tambov industrial hub, and its tributaries by mathematical modeling of depression cone development and possible interaction of groundwater and surface water;
- choosing aquifers as water supplies for large customers;
- economic feasibility assessment of using remotely located aquifers and small aquifers containing water which do not comply with accepted quality standards, etc.

In order to resolve these issues it is necessary to develop an appropriate spatial information model of the Tambov industrial hub which includes: a map of terrain relief and of aquifer

fers (with their geologic and hydro-geologic characteristics including reservoirs for injection of highly contaminated industrial wastewater); industrial facilities used for various purposes (enterprises, stations of biological treatment of wastewater, etc.); natural objects (lakes, part of the river Tsna and its tributaries, which flow through the Tambov industrial hub); sources of surface water and groundwater contamination; water wells and barrage wells of large chemical enterprises with data on volumes of injection of wastewater into a deeper watertight stratum and barrage water diversion; water wells with data on water diversion for different purposes; observation wells and their characteristics; river stations and other units (points) of surface water sampling; data on field studies of groundwater and surface water at the hub, etc. [2, 10, 11].

The data was obtained from the following data sources: raster maps of the industrial hub; attribute data about various objects collected by the authors together with the employees of the territorial center of state monitoring of geologic environment of Tambov region over a five year period.

A scanned map of an industrial hub is first converted to a 2D-model and then to a 3D-model using ArcGIS® tools. Background information containing the results of long-term observations on wells is converted by applying a software module developed by the authors so that it can be used by ArcGIS® tools to build surface topography, subsurface horizons and concentration fields of various elements in the water.

Fig. 1 depicts a more detailed view of the underground aquifers and layers used by a chemical company for injection of industrial wastewater. For the purposes of better visualization, linear dimensions of wells in Fig. 1 have been increased tenfold compared with their actual sizes.

For wastewater injection in two aquifers of Givetian stage of the Middle Devonian age (more than 700 m below the surface) water-bearing rocks are formed by fine-grained quartz sandstone. Movable seams are separated by a layer of impermeable clays and silts. Analysis of observation well functioning and evaluation of injected wastewater spread into the aquifer within the mining lease are conducted by using a geo-filtration model, which allows obtaining pressure distribution in injection wells, and a geo-migratory model, which helps in forecasting propagation of industrial wastewater into an aquifer.

These models allow conclusions to be drawn about the size of contaminated areas and prospects of using suitable method of industrial waste recycling within the allocated mining lease.

Data about the depth of soil horizons obtained during drilling allowed mapping of surfaces of each horizon within the industrial hub of Tambov using subsystem ArcScene™. Data from more than 400 wells was used. For example, Fig. 1a shows surface fragments in the vicinity of a separate well. This well is 122 m deep and the surface level is located 125 m above the sea level.

A database of water quality indicators for each well was developed over a long period of their operation [6]. Typical components, which define chemical composition of groundwater of the area, are high hardness, excessive iron content and increased mineralization (dry residue).

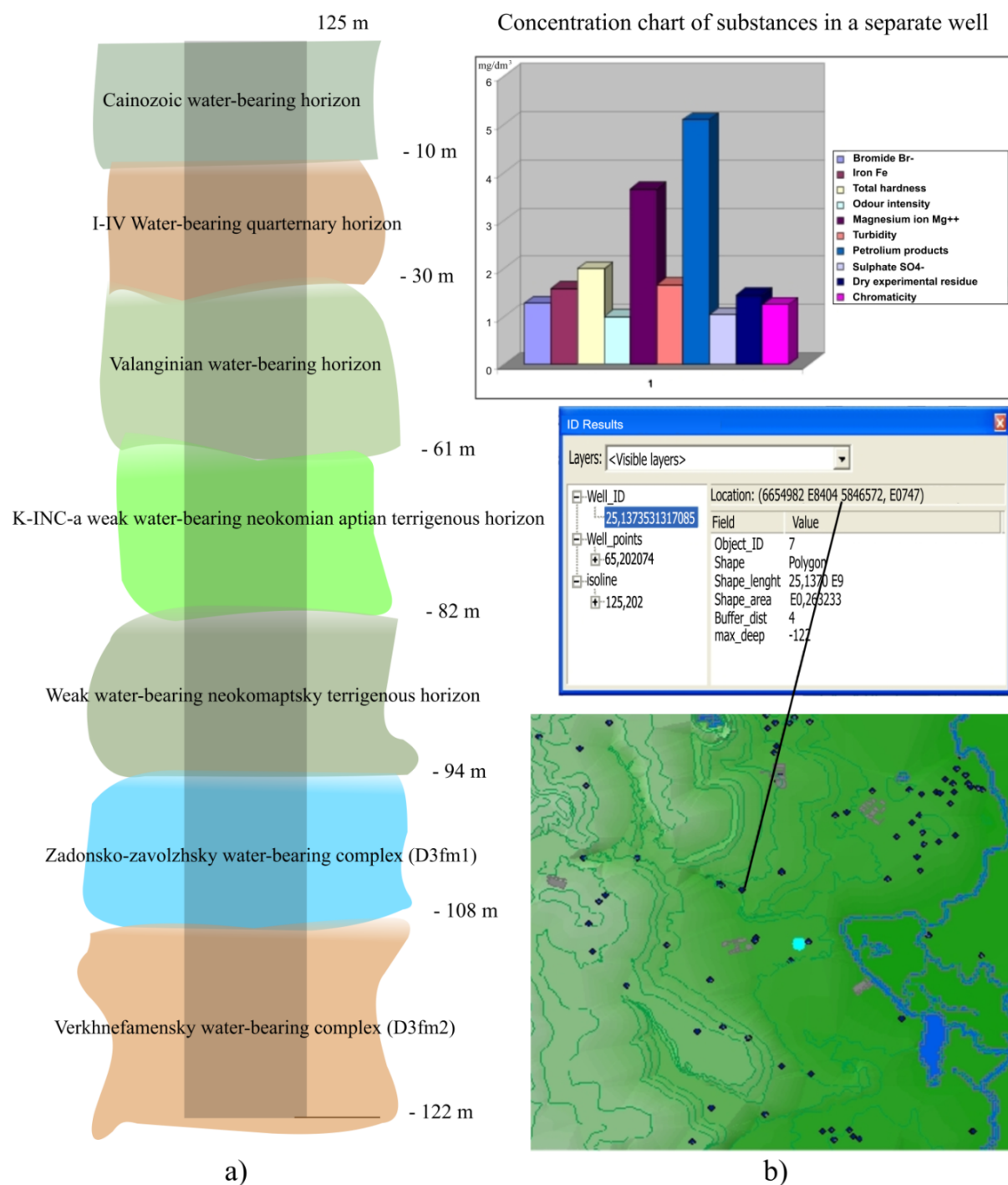


Fig. 1. Data on chemical composition parameters of water in a single well

In order to obtain summary data about groundwater quality in different places of an industrial hub, surfaces of concentration fields for each indicator (bromide, iron, total hardness, odor intensity, magnesium ion, turbidity, petroleum products, sulfate, dry experimental residue and chromaticity) were mapped by the means of ArcScene™ subsystem.

Similar information can be also obtained for other elements and their compounds contained in the underground water.

The implementation of a methodological approach in accessing information about different objects of an industrial hub using GIS technologies allows:

- creating a spatial information model of an industrial hub, where all objects are geo-referenced;
- retrieving data on water quality in an industrial hub;
- presentation of data processing results in the form of concentration fields of elements or their compounds.

The empirical results of this research for the Tambov industrial hub (Russia) can be also used in water quality assessment at similar territories.

In the future the proposed approach will be applied for water quality assessment of natural water reservoirs, for example, at water quality monitoring station with small water outflow.

References

1. Nemtinov, V. A. Information analysis and modeling of objects of natural and industrial systems. – M. : Publishing House of Mechanical Engineering-1, 2005.
2. Nemtinov, V. A. et al. Technology for creating spatial models of geographically distributed objects using Geographic Information Systems / V. A. Nemtinov et al. // Information technologies. – 2008. – № 8. – P. 23 – 25.
3. Chesnaux, R. et al. Building a geodatabase for mapping hydrogeological features and 3D-modeling of groundwater systems: Application to the Saguenay–Lac-St.-Jean region, Canada / R. Chesnaux et al. // Computers & Geosciences. – 2011. – № 11(37). – C. 1870 – 1882.
4. Chudaev, O. V. I. Vernadsky and Main Research Avenues in Modern Hydrogeochemistry / O. Chudaev, S. Schvartsev, B. Ryzenko // Procedia Earth and Planetary Science. – 2013. – N 7. – C. 163 – 166.
5. McCarthy, J. D. A GIS-based borehole data management and 3D visualization system / J. D. McCarthy, P. A. Graniero // Computers & Geosciences. – 2006. – № 10(32). – C. 1699 – 1708.
6. Mokrozub, V. G. Representation of directed ultra- and hypergraphs with constraints in a relational database // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2011. – № 2(45). – C. 64 – 73.
7. Nemtinov, V. A. Methodological Principles for Designing a Computerized Data System for Taking Decisions on Ecological Safety // Scientific and Technical Information Processing. – 2005. – № 5(32). – C. 23 – 30.
8. Nemtinov, V. A. et al. Construction of concentration fields of elements in 3D in groundwater of an industrial hub using GIS technologies / V. A. Nemtinov et al. // Journal of Geochemical Exploration. – 2014. – N 147. – C. 46 – 51.
9. Nemtinov, V. A. An Approach to Regulating the Relationships between Environmental Users / V. A. Nemtinov, Y. V. Nemtinova // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2004. – № 5(43). – C. 800 – 804.
10. Nemtinov, V. A. Automated synthesis of water treatment stages in systems of circulating water supply at industrial enterprises / V. A. Nemtinov, Y. V. Nemtinova, A. V. Salushcheva // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. – 2011. – № 5(45). – C. 667 – 675.

11. Nemtinov, V. A. On an Approach to Designing a Decision Making System for State Environmental Examination / V. A. Nemtinov, Y. V. Nemtinova // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2005. – № 3(44). – С. 389 – 398.

Список использованных источников

1. Немтинов, В. А. Информационный анализ и моделирование объектов природно-промышленной системы. – Изд-во М. : Машиностроение-1, 2005.
2. Немтинов, В.А. и др. Технология создания пространственных моделей территориально распределенных объектов с использованием геоинформационных систем / В. А. Немтинов и др. // Информационные технологии. – 2008. – № 8. – С. 23 – 25.
3. Chesnaux, R. et al. Building a geodatabase for mapping hydrogeological features and 3D-modeling of groundwater systems: Application to the Saguenay–Lac-St.-Jean region, Canada / R. Chesnaux et al. // Computers & Geosciences. – 2011. – № 11(37). – С. 1870 – 1882.
4. Chudaev, O. V. I. Vernadsky and Main Research Avenues in Modern Hydrogeochemistry / O. Chudaev, S. Schvartsev, B. Ryzenko // Procedia Earth and Planetary Science. – 2013. – N 7. – С. 163 – 166.
5. McCarthy, J. D. A GIS-based borehole data management and 3D visualization system / J. D. McCarthy, P. A. Graniero // Computers & Geosciences. – 2006. – № 10(32). – С. 1699 – 1708.
6. Mokrozub, V. G. Representation of directed ultra- and hypergraphs with constraints in a relational database // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2011. – № 2(45). – С. 64 – 73.
7. Nemtinov, V. A. Methodological Principles for Designing a Computerized Data System for Taking Decisions on Ecological Safety // Scientific and Technical Information Processing. – 2005. – № 5(32). – С. 23 – 30.
8. Nemtinov, V. A. et al. Construction of concentration fields of elements in 3D in groundwater of an industrial hub using GIS technologies / V. A. Nemtinov et al. // Journal of Geochemical Exploration. – 2014. – N 147. – С. 46 – 51.
9. Nemtinov, V. A. An Approach to Regulating the Relationships between Environmental Users / V. A. Nemtinov, Y. V. Nemtinova // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2004. – № 5(43). – С. 800 – 804.
10. Nemtinov, V. A. Automated synthesis of water treatment stages in systems of circulating water supply at industrial enterprises / V. A. Nemtinov, Y. V. Nemtinova, A. V. Salushcheva // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. – 2011. – № 5(45). – С. 667 – 675.
11. Nemtinov, V. A. On an Approach to Designing a Decision Making System for State Environmental Examination / V. A. Nemtinov, Y. V. Nemtinova // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2005. – № 3(44). – С. 389 – 398.

Орешкин А. С., Ерохина И. Н., Малявко О. И.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ВЫБОР УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ*

Oreshkin A. S., Erohina I. N., Maljavko O. I.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

CHOICE OF SEALING DEVICES OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

Аннотация. Описаны элементы системы автоматизированного выбора уплотнительных устройств технологического оборудования.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, уплотнительные устройства, технологическое оборудование.

Abstract. Elements of computer-aided selection of sealing devices of technological equipment.

Keywords: computer-aided design, sealing devices, technological equipment.

Уплотнительные устройства предназначены для обеспечения требуемой герметичности аппаратов в местах подвижных и неподвижных соединений, например, в местах выхода валов емкостных аппаратов с перемешивающими устройствами.

Существует достаточно большое разнообразие типов уплотнительных устройств, классификация, которых представлена на рис. 1.

В Тамбовском государственном техническом университете на кафедре «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении» разрабатывается интеллектуальная система автоматизированного проектирования технологического оборудования, которая в настоящее время содержит базу 3D-моделей уплотнительных устройств, рис. 2 [1].

В интеллектуальных системах автоматизированного проектирования технологического оборудования на этапе структурного синтеза предусмотрен выбор типов элементов оборудования в зависимости от функций оборудования и условий эксплуатации [2 – 4]. Последнее в полной мере относится и к уплотнительным устройствам.

Для каждого уплотнительного уплотнения существуют оптимальные условия эксплуатации, например: «Уплотнения типа ТТ применяются в биохимическом производстве с давлением рабочей среды от 300 мм. рт. ст. до 3 кгс/см и т.д.». Соответственно условия эксплуатации можно свести в правила (продукции) вида «Если ..., то...». Примеры правил.

* Работа выполнена под руководством проф. кафедры КИСМ ТГТУ В. Г. Мокрозуба.

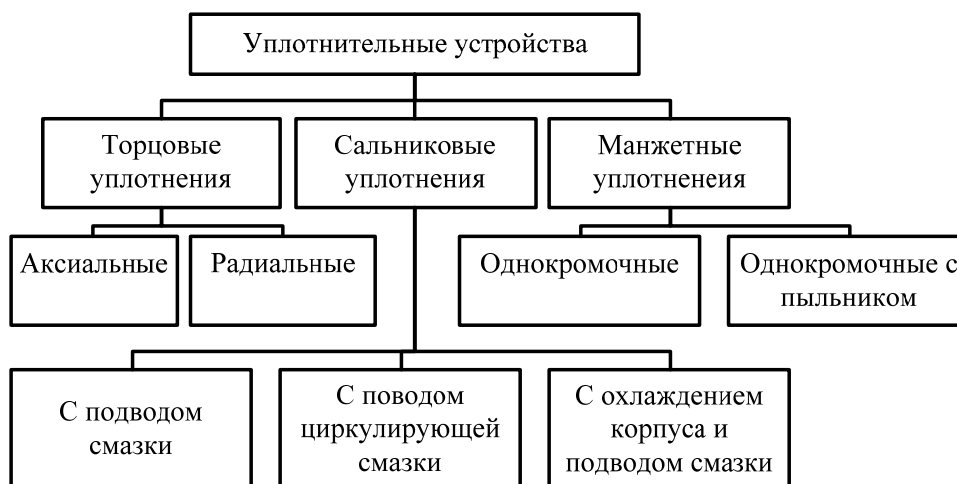


Рис. 1. Классификация уплотнительных устройств

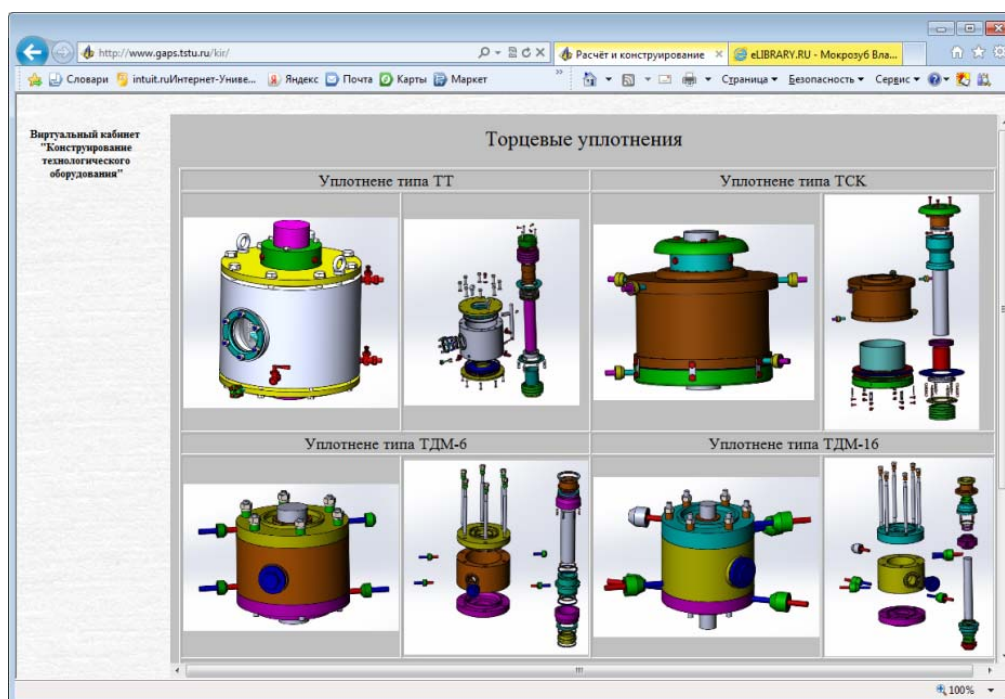


Рис. 2. Примеры 3D-модели уплотнений

Если температура среды в аппарате от -20 до $+70$ и избыточное давление в аппарате не более 6 кг/см^2 , то уплотнение – сальниковое.

Если требуется полностью предотвратить утечки рабочей среды из аппарата или попадание воздуха внутрь аппарата, то уплотнение – торцевое.

Если диаметр уплотняемого вала от 40 до 130 мм и частота вращения вала до 500 об/мин и температура рабочей среды в аппарате от -30 до $+250$ °С среда в аппарате не вредная, пожаро- взрывобезопасная, то уплотнение – торцевое типа ТСК.

В разрабатываемой с участием авторов интеллектуальной системе автоматизированного проектирования технологического оборудования для хранения правил используется реляционная база данных [5 – 7].

Список использованных источников

1. Мокрозуб, В. Г. Создание виртуального кабинета «Конструирование технологического оборудования» в Тамбовском государственном техническом университете // САПР и графика. – 2015. – № 1(219). – С. 38–39.
2. Мокрозуб, В. Г. Функциональная и процедурная модели проектирования технологического оборудования // Программные системы и вычислительные методы. – 2014. – № 4. – С. 418 – 430.
3. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования : монография. – Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 128 с.
4. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуализация механических расчетов в виртуальном кабинете «Конструирование технологического оборудования» // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2014. – № 2. – С. 34 – 40.
5. Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. – М. : Издательский дом «Спектр», 2011. – 108 с.
6. Мокрозуб, В. Г. Применение n-ориентированных гиперграфов и реляционных баз данных для структурного и параметрического синтеза технических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, А. С. Мордвин, А. А. Илясов // Прикладная информатика. – 2010. – № 4(28). – С. 115 – 122.
7. Мокрозуб, В. Г. Применение гиперграфов и реляционной базы данных для описания структуры радиотехнических / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, С. В. Морозов // Успехи современной радиоэлектроники. – 2009. – № 11. – С. 37 – 41.

References

1. Mokrozub, V. G. Creating a virtual office “Designing technological equipment” in Tambov State Technical University // CAD and Graphics. – 2015. – № 1(219). – P. 38–39.
2. Mokrozub, V. G. Functional and procedural model of process equipment // Software systems and computational methods. – 2014. – № 4. – P. 418 – 430.
3. Mokrozub, V. G. Intelligent information systems computer-aided engineering process equipment: monograph. – Tambov : Publishing House TSU. GR Derzhavin, 2011. – 128 p.
4. Mokrozub, V. G. Intellectualization mechanical calculations in the virtual office “Designing technological equipment” // Industrial ACS and controllers. – 2014. – № 2. – P. 34 – 40.
5. Mokrozub, V. G. Graph structure and relational databases in automated intelligent information systems. – M. : “Spectrum” Publishing House, 2011. – 108 p.
6. Mokrozub, V. G. The use of n-oriented hypergraphs and relational databases for structural and parametric synthesis of technical systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, A. S. Mordvin, A. A. Ilyasov // Applied Informatics. – 2010. – № 4(28). – P. 115 – 122.
7. Mokrozub, V. G. Application of hypergraphs and relational database to describe the structure of radio systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov, S. V. Morozov // Successes of modern electronics. – 2009. – № 11. – C. 37 – 41.

Пеливан М. А., Яковлев А. В.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЭЛЕКТРОННОГО ПОЛИГОНА

Pelivan M. A., Yakovlev A. V.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

THE SOFTWARE PACKAGE E-POLYGON

Аннотация. Рассматриваются вопросы эффективности применяемых методов бомбометания и их анализа, а также априорности убеждений о гауссовском распределении плотности вероятности случайной величины при бомбометании.

Ключевые слова: бомбометание, распределение вероятности, электронный полигон.

Abstract. Considers issues of efficiency of applied methods of bombing and their analysis, as well as aprioristic beliefs about the Gaussian distribution of the probability density of a random variable in the bombing.

Keywords: the bombing, probability distribution, e-polygon.

Бомбометание, применяемое с начала XX в., активно используется и в наши дни. Зачастую, предварительное бомбометание определяет исход боя или же позволяет полностью избежать его. Результат бомбометания зависит от множества параметров полета и техники: скорости и высоты самолета и точности их выдерживания, способов бомбометания, углов пикирования и кабрирования, типа бомб и прочих. Существует большое количество методов бомбометания, однако на сегодняшний день активно применяются следующие: горизонтальное метание (рис. 1), метание с пикированием (рис. 2) и метание с кабрированием (рис. 3).



Рис. 1. Горизонтальное бомбометание



Рис. 2. Бомбометание с пикированием

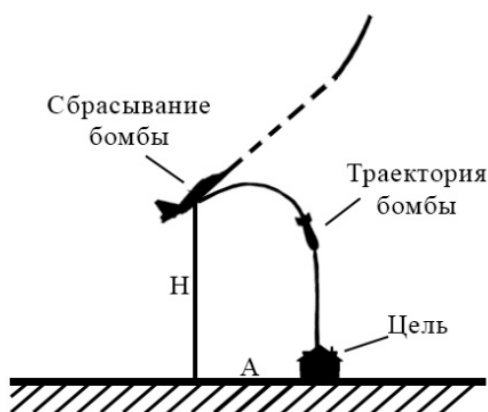


Рис. 3. Бомбометание с кабрированием

Эффективность поражения цели можно повысить, проведя многочисленные испытания и выявив оптимальные характеристики полета при сбрасывании авиабомб. Однако один испытательный вылет требует больших материальных затрат, в связи с чем, сбор статистики превращается в крайне дорогостоящую процедуру. Для решения этой проблемы служит система моделирования и имитации режимов бомбометания. Система вычисляет координаты падения авиабомбы на основе входных значений: скорости и высоты полета, точности их выдерживания, угла пикирования или кабрирования, метода бомбометания, скорости ветра и параметров авиабомбы. Подавая в качестве входных параметров наборы с различными значениями величин, можно получить статистические данные, выявить зависимости и выбрать оптимальные параметры полета при различных погодных условиях, методах бомбометания и видах бомб [1].

Главной причиной низкой эффективности боевого применения является несоответствие существующих моделей рассеяния результатам экспериментов. Результаты боевых применений (рис. 4).

Из рисунка 4 следует, что каждому процессу бомбометания (с горизонта, с пикирования, с кабрирования) соответствует свой, уникальный вид статистического распределения точек падения авиабомб. В свою очередь, в основных работах по оценке эффективности (точности) бомбометания априорно принимается истинной гипотеза о гауссовском распределении точек падения бомб для всех условий боевого применения [1].

Кроме определения оптимальных параметров для различных методов бомбометания и условий полета, важной задачей является отработка навыков пилота еще будучи на земле при помощи специальных тренажеров летательных аппаратов. Система подыгрыша тренажера, электронный полигон, позволяет имитировать конкретные погодные и стратегические условия.

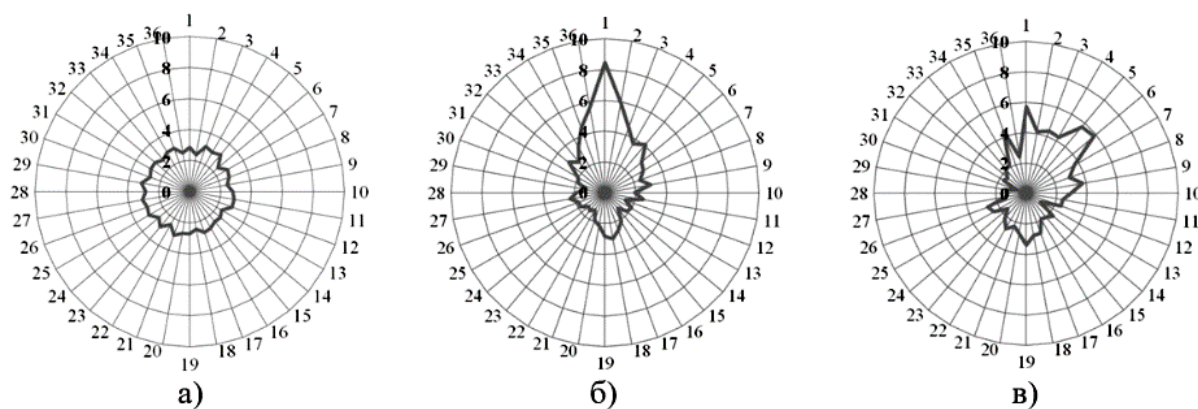


Рис. 4. Диаграмма плотности распределения азимутов точек падения авиабомб для:
 а – нормального распределения; б – условий бомбометания с горизонтального полета;
 в – условий бомбометания с пикирования

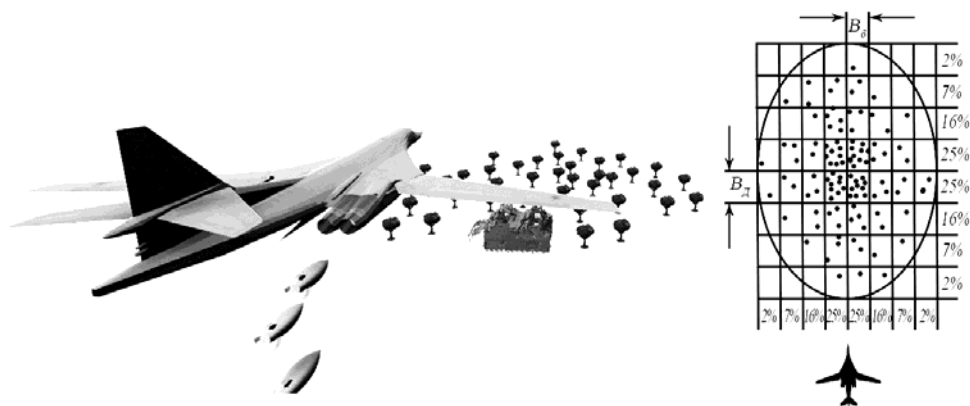


Рис. 5. Пример работы тренажера и результата бомбометания

По окончании имитации полета можно будет оценить действия пилота на соответствие с выбранными в ходе моделирования оптимальными параметрами для бомбометания и результат самого бомбометания (рис. 5). Система электронного полигона позволяет получить пилотам часть необходимых навыков по эффективному бомбометанию еще до того, как они поднимутся в воздух.

Электронный полигон является частью системы моделирования и имитации режимов бомбометания. Ряд показателей, используемых при расчетах и оценке результатов тренажерных бомбометаний, будут отражаться на электронном полигоне: относ бомбы для безветрия, относ бомбы при наличии ветра (1), угол прицеливания при отсутствии и наличии (2) бокового ветра, сила сопротивления воздуха (3), горизонтальное перемещение самолета (4), калибр бомбы, характеристическое время бомбы [2].

Относ бомбы при наличии бокового ветра для бомбометания с горизонтального полета со средних и больших высот:

$$A = VT - \Delta \cdot \cos \text{УС}, \quad (1)$$

где V – воздушная скорость; T – время падения бомбы; Δ – линейное отставание; УС – угол сноса.

Угол прицеливания при наличии бокового ветра для бомбометания с горизонтального полета со средних и больших высот:

$$\text{tg} \varphi = \frac{VT - \Delta \cdot \cos \text{УС}}{H}, \quad (2)$$

где V – воздушная скорость; T – время падения бомбы; Δ – линейное отставание; УС – угол сноса; H – высота бомбометания [3].

Линейное отставание вызвано действием силы сопротивления воздуха R , направленной противоположно скорости бомбы. Сила сопротивления воздуха:

$$R = kS \frac{\rho V^2}{2}, \quad (3)$$

где S – площадь наибольшего поперечного сечения бомбы; k – коэффициент сопротивления; $\frac{\rho V^2}{2}$ – скоростной напор.

Горизонтальное перемещение самолета x_k за время кабрирования, от момента начала ввода в кабрирование до момента бросания бомбы:

$$x_k = \frac{V_{\text{ср}}^2}{gn_{\text{ср}}} \sin \lambda_k, \quad (4)$$

где λ_k – угол кабрирования в момент бросания бомбы; $V_{\text{ср}}$ – средняя скорость самолета на траектории ввода в кабрирование; $n_{\text{ср}}$ – средняя перегрузка самолета при вводе в кабрирование; g – ускорение силы тяжести.

Калибр – номинальная масса бомбы в килограммах, для которой установлены определенные геометрические размеры (длина, диаметр, размах стабилизатора и другие).

Характеристическое время – время падения бомбы, сброшенной с горизонтального полета с высоты 2000 м в условиях стандартной атмосферы при воздушной скорости летательного аппарата, равной 144 км/ч. Характеристическое время определяет баллистическое качество бомбы [4].

Оценка действий пилота и результатов учебных имитационных бомбометаний, выполняемых одиночными бомбами, оцениваются:

- при бомбометании с высот ниже 1000 м, по средним арифметическим $X_{\text{ср}}$ (продольному) и $Y_{\text{ср}}$ (боковому) отклонениям;
- при бомбометании с высот от 1000 м и выше, по средним арифметическим радиальным отклонениям $B_{\text{ср}}$.

Оценка выводится путем сравнения фактически полученных средних арифметических отклонений (продольных, боковых или радиальных) с расчетными $X_{\text{ср}}$, $Y_{\text{ср}}$, $B_{\text{ср}}$ сравнительно для оценок «отлично», «хорошо» и «посредственно».

Фактические средние отклонения определяются на основании сведений полигона для высот ниже 1000 м по формулам:

$$X_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i|}{n}, \quad (7)$$

$$Y_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i|}{n}, \quad (8)$$

где x_i – продольное отклонение; y_i – боковое отклонение; n – число бомб.

Фактические средние отклонения определяются на основании сведений полигона для высот от 1000 м и выше по формуле:

$$B_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n}, \quad (9)$$

где r_i – величина радиального отклонения для каждой оцениваемой точки падения бомбы; n – число бомб.

При оценке качества результатов бомбометания по меткости должно быть выражено словами: «отлично», «хорошо», «посредственно», «неудовлетворительно». Оценка групповых учебных бомбометаний по ведущему одиночными бомбами или сериями бомб и посамолетно сериями бомб производится по количеству попаданий бомб в заданную цель путем сопоставления количества попавших в цель бомб с количеством возможных попаданий в эту цель при определенных условиях полета [5].

Количество возможных попаданий в заданную цель зависит от: размеров и конфигурации цели, высоты и скорости полета при бомбометании, метода бомбометания, количества бомб в серии или в залпе, числа заходов на цель каждым самолетом, вида боевого порядка при бомбометании группой, качества бомбардировочной подготовки экипажей.

Общая оценка индивидуальных учебных бомбометаний, выполненных с высот ниже 1000 м, производится путем сопоставления оценок по дальности с оценками по направлению.

Система моделирования и имитации режимов бомбометания может облегчить и повысить эффективность обучения молодых специалистов, значительно уменьшить затраты на получение статистических данных результатов бомбометания, а также дает возможность анализировать еще не созданные методики бомбометаний.

Список использованных источников

1. Власов, Р. Ю. Системное исследование современных способов оценивания точностных характеристик применения авиационных средств поражения и обоснование необходимости разработки аналитических и процедурных моделей оценивания результатов боевого применения / Р. Ю. Власов, С. И. Кобылаш, С. В. Петренко // Сб. статей Всерос. НПК «Современное состояние и перспективы развития систем связи и радиотехнического обеспечения в управлении авиацией», 15–16 октября 2015 г. – Воронеж : ВУНЦ ВВС «ВВА». – С. 318–319.

2. Гладков, Д. И. и др. Боевая авиационная техника: Авиационное вооружение / Д. И. Гладков и др. – М. : Воениздат, 1987. – 279 с.

3. Юдовин, М. Я. – Теория прицеливания при бомбометании с горизонтального полета : учеб. пособие / М. Я. Юдовин, В. А. Неуймин. – Челябинск : Типография ЧВВАУШ, 1987. – 76 с.

4. Сафонов, Л. Г. Баллистика авиационной бомбы : учеб. пособие / Л. Г. Сафонов. – Челябинск : Типография ЧВВАУШ, 1987. – 98 с.

5. Бюшгенс, Г. С. Динамика самолета. Пространственное движение : учеб. пособие / Г. С. Бюшгенс, Р. В. Студнев. – М. : Машиностроение, 1983. – 320 с.

References

1. Vlasov, R. Yu. A systematic survey of modern methods for evaluating the accuracy characteristics of application of aviation means of destruction and the rationale for the development of analytical and procedural models of assessment of the results of combat use / R. Yu. Vlasov, S. I. Kobilash, S. V. Petrenko // A collection of articles all-Russian NPK “current state and prospects of development of communication systems and radio engineering in the management of the aircraft”, 15–16 october 2015 г. – Voronezh : MEASC MAF “AFA”. – P. 318–319.

2. Gladkov, D. I. et al. Combat aircraft: Aircraft weapons / D. I. Gladkov et al. – M. : Voenizdat, 1987. – 279 p.

3. Yudovin, M. Ya. Theory aiming at bombing from horizontal flight : tutorial / M. Ya. Yudovin, V. A. Neuymin. – Chelyabinsk : Printing house CRBHMASON, 1987. – 76 p.

4. Safonov, L. G. Ballistics bombs : tutorial / L. G. Safonov. – Chelyabinsk : Printing house CRBHMASON, 1987. – 98 p.

5. Bushgens, G. S. The dynamics of the aircraft. Spatial motion : tutorial / G. S. Bushgens, R. V. Studnev. – M. : Mashinostroenie, 1983. – 320 p.

УДК 621.791.14
ББК Л710.54

Сергеев В. С.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ СВАРКИ ТРЕНИЕМ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АРМЛЕНА

Sergeev V. S.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

DESIGNING THE INSTALLATION OF FRICTION WELDING PRODUCTS FROM ARMLLEN

Аннотация. В настоящее время широко применяются системы компьютерного виртуального проектирования и моделирования технологических комплексов. Их повсеместное применение значительно повышает эффективность труда конструктора, автоматизируя рутинные операции проектирования и оформления документации проекта.

Ключевые слова: армллен, полимеры, сварка трением.

Abstract. It is now widely used computer systems of the virtual design and simulation of technological systems. Their widespread use greatly increases the efficiency of the labor designer automating routine operations planning and execution of the project documentation.

Keywords: armlen, polymers, friction welding.

Нахождение оптимального варианта режимных характеристик, заложенных на стадии проектирования в комплекс по сварке трением в реальных условиях эксплуатации, требуется постановка и решение задачи по нахождению основных параметров технологических процессов, включая системный, информационный, экономический и прочностной анализ [1].

Работа посвящена вопросам разработки виртуальной модели комплекса по сварке трением тонкостенных изделий из армллена. При сварке трением механическая энергия в зоне контакта деталей превращается в тепловую, в результате чего термопласты в этой зоне переходят в вязкотекучее состояние, а потом процесс нагрева прекращается и детали соединяют путем усилия осадки. При этом часть расплава выходит в грат. В процессе образования соединения при трении удаляются поверхностные загрязнения, снимается окисная пленка и возможные инородные включения и вытесняются воздушные пузырьки, доступ воздуха в контакт затруднен, что препятствует окислительным процессам, это предохраняет разогреваемые поверхности термопластов от термоокислительной деструкции. Тепловой КПД процесса сварки достаточно высок, так как пластмассы обладают низкой теплопроводностью и от зоны контакта отводится незначи-

тельное количество тепла, а отсюда процесс этой сварки обладает довольно высокой производительностью [2 – 4].

Интенсивность тепловложения характеризуется мощностью трения, удельная мощность выделяющаяся в виде тепла (эквивалентная механической мощности) на единице поверхности трения, определяется из уравнения:

$$N_{\text{тр}} \approx 1/15 \pi R n \mu P, \text{ кВт/м}^2,$$

где P – давление оплавления, н/м²; μ – коэффициент трения; n – относительная частота вращения, об/с; R – радиус поверхности трения, м.

Из этого уравнения видно, что интенсивность тепловыделения на поверхности трения зависит от величины относительной скорости вращения, контактного давления и коэффициента трения.

Скорость вращения, давление и продолжительность контакта являются основными технологическими параметрами режима сварки трением. Существенное влияние имеют также коэффициенты трения и теплопроводности материала. Величина каждого из указанных параметров зависит, в основном, от материала и от вида подготовки кромок под сварку. Лучше подвергаются сварке трением детали из жестких пластмасс ($E > 2$ КПа). Вследствие низкой теплопроводности термопластов необходимая для сварки температура на поверхностях трения достигается очень быстро. Высокая скорость соединения – основное преимущество сварки трением. Момент сварки чаще всего устанавливается опытным путем и обнаруживается визуально по появлению выдавленного расплавленного материала.

При высоких скоростях вращения температура в зоне сварки возрастает, и длительность сварочного цикла сокращается. Чрезмерно высокая скорость вращения приводит к интенсивной деструкции материала, повышению вибрации и нарушению центровки контактируемых поверхностей. При скоростях ниже рекомендуемого предела происходит шлифование и механическое скалывание материала, нужная степень нагрева не достигается. Оптимальные результаты в этом случае можно получить лишь при более длительном цикле и большем давлении. Давление обеспечивает необходимый нагрев в зоне соединения и плотный контакт соединяемых поверхностей. Давление должно быть равномерным и несколько возрастать после начала размягчения поверхностей деталей. В процессе охлаждения изделия давление поддерживают постоянным. Для предупреждения чрезмерного выдавливания материала осевое движение шпинделя приспособления обычно ограничивают упором. За счет этого при каждом цикле сварки размягчается и выжимается одинаковое количество материала. Между давлением прижима и скоростью вращения существует линейная зависимость. Поэтому при сварке изделий, не допускающих больших усилий, необходимой температуры достигают увеличением скорости, а давление устанавливают минимальным. Соединения, сваренные при оптимальных режимах, имеют высокую прочность, близкую к прочности целого материала. Относительная прочность соединений полиэтилена и поливинилхлорида достигает 90...100%.

Сваркой трением соединяют трубы между собой и с фитингами, изготавливают бутылки, сосуды, поплавки для указателей уровня жидкостей, рукоятки, маховички, заготовки больших диаметров и толщин из плиточного материала или брусков, а также тара, медицинские изделия, автокомплектующие и аккумуляторные батареи.

Применение сварки вращением ограничено соединениями, имеющими относительно простую геометрическую форму, причем наиболее удобно сваривать тела вращения. Вращение деталей больших габаритов и веса опасно и трудно осуществимо. Склонность термопластов при перегреве к деформации требует относительно точной «дозировки» трения, трудно осуществляемой при непрерывном вращении. Другим обстоятельством, ограничивающим применение этого вида сварки, является чрезмерное выдавливание материала.

Структурная схема проектируемого технологического комплекса включает следующие основные узлы и механизмы: рама двухмодульная, каркасно-стоечная; пневмоцилиндры для реализации вертикального перемещения; кулачок с приводом от моторредуктора для обеспечения полного цикла сварки с заданными скоростями подачи мм/мин; асинхронный электродвигатель типа АИР80; стоечная конструкция с направляющими для создания вертикального усилия за счет ее веса совместно с весом электродвигателя; нижняя оправка для фиксации заготовки за счет веса самой заготовки и ее осевого фиксирования в оправке (заготовку нужно просто положить в оправку; настраиваемые кулачки с индуктивными выключателями для осуществления управления полным циклом сварки.

Конструкторская работа проведена с использованием результатов работ [5 – 7] при помощи системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D. 3D-вид модели спроектированного комплекса по сварке трением представлен на рис. 1.

Результаты исследований позволили получить комплекс с минимумом узлов, минимумом экономических затрат. А главное, в два раза уменьшился цикл и время сваривания по сравнению с другими термическими видами сварки (до 30...40 с). Также удалось повысить качество сварного шва, в том числе его эстетический вид.

Список использованных источников

1. Немтинов, В. А. Методы и алгоритмы создания виртуальных моделей химико-технологических систем : монография / В. А. Немтинов, С. В. Карпушкин, В. Г. Мокрозуб и др. // Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 282 с.

2. Немтинов, В. А. Применение теории нечетких множеств и экспертных систем при автоматизированном выборе элемента технической системы / В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, М. И. Пахомов // Информационные технологии. – 2009. – № 10. – С. 34 – 38.

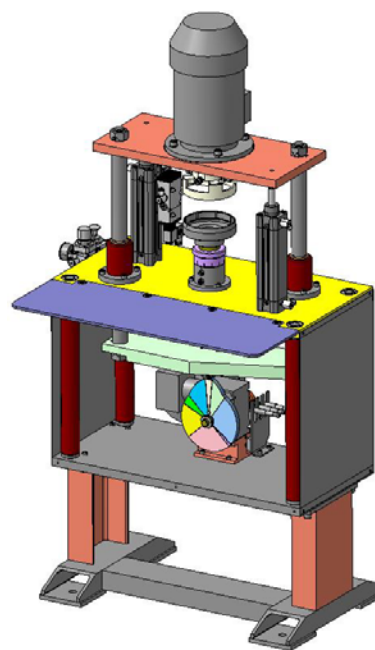


Рис. 1. 3D-вид модели комплекса

3. Егоров, С. Я. Информационно-логическая модель компоновки промышленных объектов / С. Я. Егоров, В. А. Немтинов, М. С. Громов // Научно-техническая информация. Серия 2 : Информационные процессы и системы. – 2006. – № 4. – С. 19 – 23.
4. Мокрозуб, В. Г. Информационно-логические модели технических объектов и их представление в информационных системах / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2010. – № 3. – С. 68 – 73.
5. Егоров, С. Я. Автоматизированная информационная система поддержки проектных решений по компоновке промышленных объектов. Ч. 1. Аналитические и процедурные модели (Ч. 2 см. № 1, 2010 г.) / С. Я. Егоров, В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, И. В. Милованов // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2009. – № 4. – С. 3 – 11.
6. Немтинов, К. В. Технология автоматизированного синтеза сложных технологических комплексов / К. В. Немтинов, А. К. Ерусланов, В. А. Немтинов // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2014. – № 1(153). – С. 75 – 83.
7. Немтинов, В. А. Информационная модель объекта сложной технической системы / В. А. Немтинов, В. Г. Мокрозуб, Ю. В. Немтинова, Е. С. Егоров // Радиотехника. – 2010. – № 12. – С. 41 – 43.

References

1. Nemtinov, V. A. Methods and algorithms for creating virtual models of chemical processes : monograph / V. A. Nemtinov, S. V. Karpushkin: V. G. Mokrozub et al. – Tambov : Publishing House TSU G. R. Derzhavin, 2011. – 282 p.
2. Nemtinov, V. A. Application of the theory of fuzzy sets and expert systems for automated choice of technical system / V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov, M. I. Pakhomov // Information technologies. – 2009. – № 10. – P. 34 – 38.
3. Egorov, S. Ya. Information and logical model of the layout of industrial facilities / S. Ya. Egorov, V. A. Nemtinov, M. S. Gromov // Scientific and technical information. Series 2 : Information processes and systems. – 2006. – № 4. – P. 19 – 23.
4. Mokrozub, V. G. Information and logical models of technical objects and their representation in information systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2010. – № 3. – P. 68 – 73.
5. Egorov, S. Ya. The automated information system of support of design decisions on the layout of industrial facilities. Part 1. Analytical and procedural model (see part 2. number 1, 2010) / S. Ya. Egorov, V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, I. V. Milovanov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2009. – № 4. – P. 3 – 11.
6. Nemtinov, K. V. Automated synthesis technology of complex technological systems / K. V. Nemtinov, A. K. Eruslanov, V. A. Nemtinov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2014. N 1(153). – P. 75 – 83.
7. Nemtinov, V. A. The information model of the object complex technical system / V. A. Nemtinov, V. G. Mokrozub, Y. V. Nemtinova, E. S. Egorov // Radio engineering. 2010. – № 12. – P. 41 – 43.

УДК 620.179.16
ББК 54.10

Стрыгина Е. В.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Strygina E. V.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

METHODS TO IMPROVE INFORMATION CAPABILITIES OF THE ULTRASONIC DIAGNOSTIC SYSTEMS

Аннотация. В статье рассмотрены методы повышения технических характеристик ультразвукового сканера, описаны ограничения существующих методов ультразвуковой диагностики.

Ключевые слова: ультразвук, качество изображения, чувствительность, пространственная разрешающая способность, контрастная разрешающая способность.

Abstract. The article describes methods to improve the technical characteristics of ultrasound scanner, described limitations of existing ultrasonic diagnostic methods.

Keywords: ultrasound, image quality, sensitivity, spatial resolution, contrast resolution.

В настоящее время ультразвуковое исследование является одним из наиболее подходящих методов быстрой и доступной клинической диагностики. С помощью высокоинформативных ультразвуковых приборов, использующих достижения компьютерных технологий, сейчас возможно получение достаточно точной диагностической информации. Однако у ультразвуковых методов диагностики имеются и ограничения, например, обусловленные наличием неоднородностей биологической среды, в том числе жировой ткани, в среде распространения ультразвука. Эти ограничения приводят и к искажению изображения (эхограммы), и к ухудшению его качества – размытости, нечеткости, снижению энергетического уровня.

Качество изображений – это важнейшая характеристика системы ультразвуковой диагностики, именно от него зависит правильность поставленного диагноза. При высокой четкости изображений врач может увидеть даже самые незначительные отклонения от нормы и небольшие очаги патологических изменений.

Качество изображения и диагностическая информативность приборов ультразвуковой диагностики зависит от набора, качества и технологических возможностей ультра-

звуковых преобразователей, а также от ряда основных характеристик ультразвукового аппарата. Техническими характеристиками, которые желательно улучшить в наиболее распространенных режимах работы, являются чувствительность, пространственная разрешающая способность, контрастная разрешающая способность, скорость обзора, динамический диапазон, разнообразные варианты предустановок, постобработка изображений.

Рассмотрим существующие методы повышения информационных возможностей ультразвуковых диагностических систем.

1. Увеличение чувствительности.

Увеличение чувствительности весьма актуально при наблюдении пациентов, имеющих толстую жировую прослойку. В современных приборах ультразвуковой диагностики максимальная глубина исследования при распространении в мягких тканях ограничена. От выбора максимальной глубины исследования зависит допустимая максимальная частота сигналов и, следовательно, предел разрешения.

Одним из способов увеличения глубины исследования является повышение мощности излучаемых сигналов. Однако он имеет ограничение – требование правил безопасности, согласно которым максимальная в пространстве, средняя во времени интенсивность импульсных сигналов должна быть менее 100 мВт/см^2 . [1]

Другим способом повышения чувствительности является увеличение размера приемной апертуры. Однако и этот способ имеет ограничения, связанные с таким артефактом, как аберрации в биологических тканях.

Для увеличения чувствительности применяются такие способы как повышение коэффициента электромеханического преобразования пьезопреобразователя прибора, снижение уровня собственных шумов на входе приемного тракта, использование некогерентного накопления сигналов, когерентное накопление сигналов.

2. Повышение пространственной разрешающей способности.

Пространственное разрешение определяется объемным элементом разрешения, который по глубине имеет размер, характеризуемый продольным разрешением, а в перпендикулярных направлениях – поперечным разрешением и разрешением по толщине [1].

В самых современных системах ультразвуковой диагностики возможный предел продольной разрешающей способности практически достигнут. Ширина полосы частот в современных приборах может достигать величины 100% и более относительно центральной частоты. Для увеличения центральной частоты в ультразвуковых системах применяют датчики с частотой 15 МГц и более для обычных исследований, которые раньше использовались в ультразвуковой микроскопии.

3. Повышение контрастной разрешающей способности.

Контрастная разрешающая способность, т.е. способность системы передавать малые различия в уровне отраженных сигналов, помогает дифференцировать разные виды ткани, увеличенная глубина проникновения позволяет успешно исследовать как поверхностные, так и глубоко расположенные органы и ткани, важна для выявления небольших изменений в характеристиках биологических тканей. Эта способность зависит

от динамического диапазона приемного тракта и дисплея, отображающего акустическое изображение, а также от уровня боковых лепестков диаграмм излучения и приема, формируемых датчиком совместно с диаграммообразующей схемой.

4. Увеличение скорости обзора.

От скорости распространения ультразвука в мягких тканях зависит скорость обзора заданной области. Увеличение частоты кадров достигается уменьшением размеров зоны обзора, т.е. ограничением глубины и сужением поперечных размеров зоны, однако это не всегда возможно и потому возникает необходимость применения специальных мер, например, многолучевость или синтезированный раскрыв.

5. Унификация режимов и характеристик датчиков.

У различных производителей ультразвуковой диагностической аппаратуры имеются определенные особенности в построении, технических характеристиках, способах обработки изображений, конструктивных особенностях датчиков. Характеристики датчиков, например, их частоты и геометрические параметры часто могут не совпадать. Отсутствие унификации перечисленных параметров приводит к отличиям в полученной при обследовании пациента диагностической информации. Это приводит к тому, что сравнение результатов, получаемых на различных ультразвуковых диагностических системах, не всегда информативно.

Более того, часто бывает сложно сравнивать эхограммы, получаемые при обследовании конкретного пациента на одном и том же приборе по прошествии некоторого времени, так как не всегда предусмотрена фиксация ряда параметров регулировок прибора.

6. Применение специализированных программ обработки ультразвуковых изображений.

Одним из наиболее востребованных направлений повышения диагностических возможностей ультразвуковых систем является разработка специализированных программ обработки изображений и результатов измерений.

7. Настройка и работоспособность.

При огромном количестве режимов и регулировок ультразвуковой диагностической системы достаточно сложно обеспечить не только оптимальный, но в определенных случаях и приемлемый уровень настройки. Это приводит к ухудшению качества диагностики, искажению полученной эхограммы. Поэтому важно использовать методы и устройства, позволяющие настроить ультразвуковой прибор таким образом, чтобы было возможно получить максимально возможный для данного ультразвукового аппарата результат. Важно, чтобы были объективно оценены важнейшие характеристики прибора: разрешающая способность, чувствительность, динамический диапазон. В настоящее время для этого используются тканеэквивалентные фантомы. Они позволяют определить работоспособность ультразвукового сканера и оценить качество получаемого изображения.

Существующие в настоящее время методы повышения информационных возможностей ультразвуковых диагностических систем, в том числе такие режимы как ткане-

вая гармоника, тканевой Доплер, контрастные вещества и контрастная гармоника, панарамное сканирование, трехмерное сканирование, кинетическое изображение и др. позволяют значительно улучшить качество диагностики. Однако для них также характерны требования по повышению информативности – так, для наиболее эффективной работы ультразвукового сканера при обследовании тучных пациентов необходима адаптивная система, способная при изменении условий наблюдения перестраивать свои параметры (характеристики) так, чтобы максимально уменьшить искажающее действие подкожной жировой прослойки. Все это вызывает необходимость разработки адаптивной системы, в которой используется предварительная обработка ультразвукового изображения с целью восстановления его на этапе формирования ультразвуковым преобразователем, а также других новых, более совершенных методов обработки ультразвуковых сигналов, исключающих ограничения существующих методов ультразвуковой диагностики.

Список использованных источников

1. Осипов, Л. В. Ультразвуковые диагностические приборы : практическое руководство для пользователей. – М. : Видар, 1999. – 256 с.

References

1. Osipov, L. V. Ultrasonic diagnostic equipment : Practical manual for users. – M. : Vidar, 1999. – 256 p.

УДК 61:004
ББК 3973+Р.с5

Фролова М. С., Фролов С. В., Толстухин И. А.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

РАЗРАБОТКА РОБОТИЗИРОВАННЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ

Frolova M. S., Frolov S. V., Tolstykhin I. A.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

DEVELOPMENT OF ROBOTIC STATIONS TO AUTOMATE LABORATORY PROCESSES

Аннотация. Рассматриваются вопросы автоматизации лабораторных исследований и снижения необходимости ручного труда лаборанта, включая разработки комплексных решений, совмещающих в себе использование медицинских изделий и реагентов российского производства в комбинации с приборами для диагностики.

Ключевые слова: медицинская техника, лабораторная диагностика, роботизированные станции, автоматизация лабораторных процессов.

Abstract. The questions of automation of laboratory studies and reduce the need for manual labor laboratory, including the development of integrated solutions that combine the use of medical devices and reagents of Russian production in combination with devices for the diagnosis.

Keywords: medical equipment, laboratory diagnostics, robotic stations, automation of laboratory processes.

В существующей ситуации, когда в России наблюдается стремление к повышению качества диагностики и здравоохранения в целом, автоматизация лабораторных исследований – это одна из приоритетных задач отрасли. Кроме того, в текущих экономических условиях импортозамещение и использование отечественной продукции в здравоохранении играет важную роль. Одной из актуальных задач дальнейшего развития медицинской техники является разработка комплексных решений, совмещающих в себе использование медицинских изделий и реагентов российского производства в комбинации приборами для диагностики, уже зарекомендовавшими себя на мировом рынке.

Значимость лабораторных исследований сегодня не может быть переоценена. Лабораторная медицина в настоящее время по количеству представляемой информации одна из самых объемных отраслей клинической медицины [1]. Практически все направления клинической медицины, а также дальнейшая постановка диагнозов и выбор тактики лечения основываются на результатах лабораторных анализов и невозможны сегодня без качественной лабораторной диагностики. Согласно данным ВОЗ:

1) удельный вес лабораторных исследований составляет 75...90% от общего числа различных видов исследований, проводимых больному в лечебных учреждениях;

2) в 60...70% клинических случаев правильный диагноз пациенту врачи устанавливают на основании данных результатов лабораторных исследований;

3) более 70% врачебных решений принимается на основании полученных результатах лабораторных исследований;

4) в 65% случаев результаты лабораторных исследований, выполненных по неотложным показаниям, приводят к коренному изменению терапии, что позволяет спасти жизни пациентов [1, 2].

Одной из наиболее распространенных и динамично развивающихся диагностических технологий является ПЦР-анализ (полимеразная цепная реакция) [3]. Метод ПЦР, обладающий высокой специфичностью, широко используется для решения научных задач, диагностики инфекционных заболеваний, для контроля качества продуктов питания и многого другого. Развитие и совершенствование методов ПЦР привело к появлению новых высокочувствительных и специфичных методов анализа – ПЦР в реальном времени, ПЦР с обратной транскрипцией, мультиплексной ПЦР. Среди очевидных преимуществ можно отметить высокую чувствительность и специфичность этого метода. Скорость и высокая производительность (возможность параллельного анализа большого количества образцов) являются другими особенностями ПЦР-анализа. Кроме того, для проведения ПЦР не требуется выделение и выращивание культуры возбудителя, что позволяет экономить время. Универсальность постановки проб ПЦР достигается благодаря возможности диагностировать несколько возбудителей из одной биологической пробы.

Благодаря многочисленным преимуществам ПЦР-метода ежегодно стремительно увеличивается количество ПЦР-лабораторий. При этом себестоимость ПЦР-анализа неуклонно снижается, что способствует более широкому использованию этого метода диагностики. В РФ функционирует более 8000 клиничко-диагностических лабораторий (КДЛ), которые выполняют около 3,5 млрд. анализов в год [1]. Многие из этих лабораторий до сих пор проводят анализы вручную, не используя современные автоматизированные решения.

Современные условия ставят особые требования к лабораторным процессам при проведении исследований методом ПЦР [2]. Метод ПЦР требует соблюдения строгих правил оснащения и организации работ в ПЦР-лабораториях. Важнейшим условием снижения количества лабораторных ошибок является стандартизация деятельности лаборатории и, прежде всего, этапов подготовки проб. Необходимо, чтобы исследования проводились быстро, с высокой степенью чувствительности и специфичности, безопасно для персонала и исключая возможность ошибки. Появление даже незначительных ошибок на преаналитическом этапе неизбежно приводит к искажению качества окончательных результатов лабораторных исследований [3]. В настоящее время лаборатории остро нуждаются во внедрении в практику средств автоматизации и информатизации производства лабораторных анализов [1]. Многие специалисты подтверждают, что выполнение анализов человеческими руками не может быть также эффективно, как автоматизация этого процесса. Для выполнения качественных анализов и выполнения существующих требований к качеству исследований необходимо максимально автома-

тизировать лабораторные процессы посредством роботизации и программного обеспечения, позволяющего без участия человека оценивать результаты.

Внедрение в практику лабораторий средств автоматизации и информатизации производства лабораторных анализов – одна из главных задач современной российской лаборатории [1].

Автоматизация лабораторных процессов позволит исключить влияние человеческого фактора на проведение исследований и существенно повысить качество проводимых анализов. Благодаря исключению влияния человеческого фактора на проведение исследований существенно повышается качество и надежность проводимых анализов, что особенно важно в медицинских учреждениях, тестирующих безопасность донорской крови и работающих с социально значимыми инфекциями.

Стандартизация лабораторных исследований предполагает, в том числе и автоматизацию всех этапов диагностики, например, использование роботизированных станций для подготовки проб. Эффективность лабораторных исследований напрямую зависит от качества подготовки проб. Автоматизация длительных и трудоемких этапов пробоподготовки является незаменимым условием для получения результатов высокого качества, исключения ошибок, допускаемых оператором. Автоматизация подготовки проб позволит исключить ошибки, вызванные человеческим фактором, обеспечит стабильно высокое качество подготовки проб для исследований, точные результаты дальнейшей диагностики, а также позволяет значительно повысить качество и сократить время проведения анализов.

Во всем мире автоматизация лабораторных процессов является обязательным условием работы современных лабораторий. Сегодня инновационные технологии для подготовки проб к ПЦР и выделения нуклеиновых кислот доступны и в России.

Роботизированные станции подготовки проб позволяют автоматизировать наиболее трудоемкие, контаминационно-опасные и чувствительные к ошибкам оператора стадии ПЦР-анализа – выделение нуклеиновых кислот из клинического образца и подготовку реакционной смеси. Автоматизация этих процессов на настоящий момент широко востребована в лабораторной диагностике, так как :

- позволяет повысить производительность лаборатории
- практически полностью исключить влияние человеческого фактора на чувствительную и дорогостоящую реакцию,
- значительно повышает воспроизводимость результатов исследования
- исключает погрешности при мониторинге вирусной нагрузки и определении эффективности терапии.

Роботизированные станции защищают образцы от возможной контаминации, позволяют исключить ошибки, возникающие по причине человеческого фактора и иных обстоятельств, а также обеспечивают высокоточное дозирование и полную прослеживаемость процесса исследования.

Рассмотрим основных мировых производителей автоматических дозирующих станций.

Роботизированные станции делятся сегодня на два блока – открытые и закрытые системы. Открытые системы могут работать с любыми тест-системами (реагентами), в том числе отечественного производства. Закрытые системы совместимы только лишь с реагентами конкретного производителя. Среди закрытых систем можно выделить роботизированные платформы производства Siemens, Roche, Abbott. Несмотря на достаточно высокое качество роботизированных платформ, эти решения не позволяют использовать более дешевые реагенты. В условиях ограниченного финансирования закупка тест-систем зарубежного производства не является возможным.

Среди открытых систем с высокой производительностью лидируют компании Sias, Tecan и Hamilton. Основным преимуществом каждого из этих производителей является то, что станции совместимы с совершенно любыми реагентами, что позволяет снизить себестоимость исследования в лаборатории.

Как было показано выше, автоматизация лабораторных процессов является сегодня актуальной задачей. В настоящее время авторами ведутся работы над проектированием платформы. Проектирование платформы должно быть сделано таким образом, чтобы автоматизированные системы были совместимы с реагентами российского производства. Это позволит снизить себестоимость анализа, повышая при этом качество самого исследования и воспроизводимость результатов исследования.

Список использованных источников

1. Frolova, M. Automation storage biological samples / M. Frolova, T. Frolova, S. Frolov // European Journal Of Natural History. – 2015. – N 1. – P. 33.
2. Frolova, M. S. Information models of a medical device for its evaluation/ M. S. Frolova, T. A. Frolova, I. A. Tolstukhin (in English) // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2015. – Т. 21, № 4. – С. 587 – 591.
3. Godfrey, T. Real-time PCR: Emerging Application / T. Godfrey, D. Norwood, N. Shaad. – www.bio.com, 2002.

References

1. Frolova, M. Automation storage biological samples / M. Frolova, T. Frolova, S. Frolov // European Journal Of Natural History. – 2015. – N 1. – P. 33.
2. Frolova, M. S. Information models of a medical device for its evaluation / M. S. Frolova, T. A. Frolova, I. A. Tolstukhin // Transactions of the TSTU. – 2015. – V. 21, N 4. – P. 587 – 591.
3. Godfrey, T. Real-time PCR: Emerging Application / T. Godfrey, D. Norwood, N. Shaad. – www.bio.com, 2002.

УДК 004.9
ББК 32.973я73

Храмцова Н. В., Мокрозуб А. В., Немтинов В. А.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫПУСКА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ И СОСТАВЛЕНИЯ ГРАФИКОВ РЕМОНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ*

Hramtsova N. V., Mokrozub A. V., Nemtinov V. A.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

DATABASE STRUCTURE PLANNING OF FINISHED PRODUCTS AND SCHEDULING EQUIPMENT REPAIRS

Аннотация. Рассмотрена процедурная модель составления плана выпуска готовой продукции многоассортиментных химических производств. План составляется на три месяца.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, емкостные аппараты, заготовки днищ.

Abstract. Presents library programs for the calculation of the size of the blank bottoms capacitive devices. Programs are designed in Mathcad.

Keywords: computer-aided design, capacitive devices, blank bottoms.

Одним из основных элементов современных автоматизированных систем управления производством (АСУП) является единое информационное пространство (ЕИП), которое в подавляющем большинстве случаев представляет собой реляционную базу данных, работающую под управлением таких систем, как MS SQL, My SQL, Oracle и др. [1 – 4]. Традиционными объектами ЕИП для многоассортиментных химических производств (МХП) являются: номенклатура готовой продукции (ГП), поставщики сырья и потребители ГП, нормы расхода сырья, характеристики имеющегося оборудования и др. [5 – 8].

Планирование выпуска ГП и составление графиков ремонтов оборудования рассматривается в [9 – 11]. Ниже представлена структура базы данных ЕИП МХП, объединяющая планирование выпуска ГП и планирование ремонтов оборудования.

ER-диаграмма представлена на рис. 1. Информация о технологиях выпуска хранится в таблицах «Технологии» и «Оборудование_технологии». Для одного продукта может быть задано несколько технологий. В таблице «Оборудование_технологии» находятся аппараты (ID_Оборудование) и время их работы для выпуска одной партии продукта (ID_Продукта) по заданной технологии (ID_Технологии).

* Работа выполнена под руководством проф. каф. КИСМ ТГТУ В. Г. Мокрозуба.

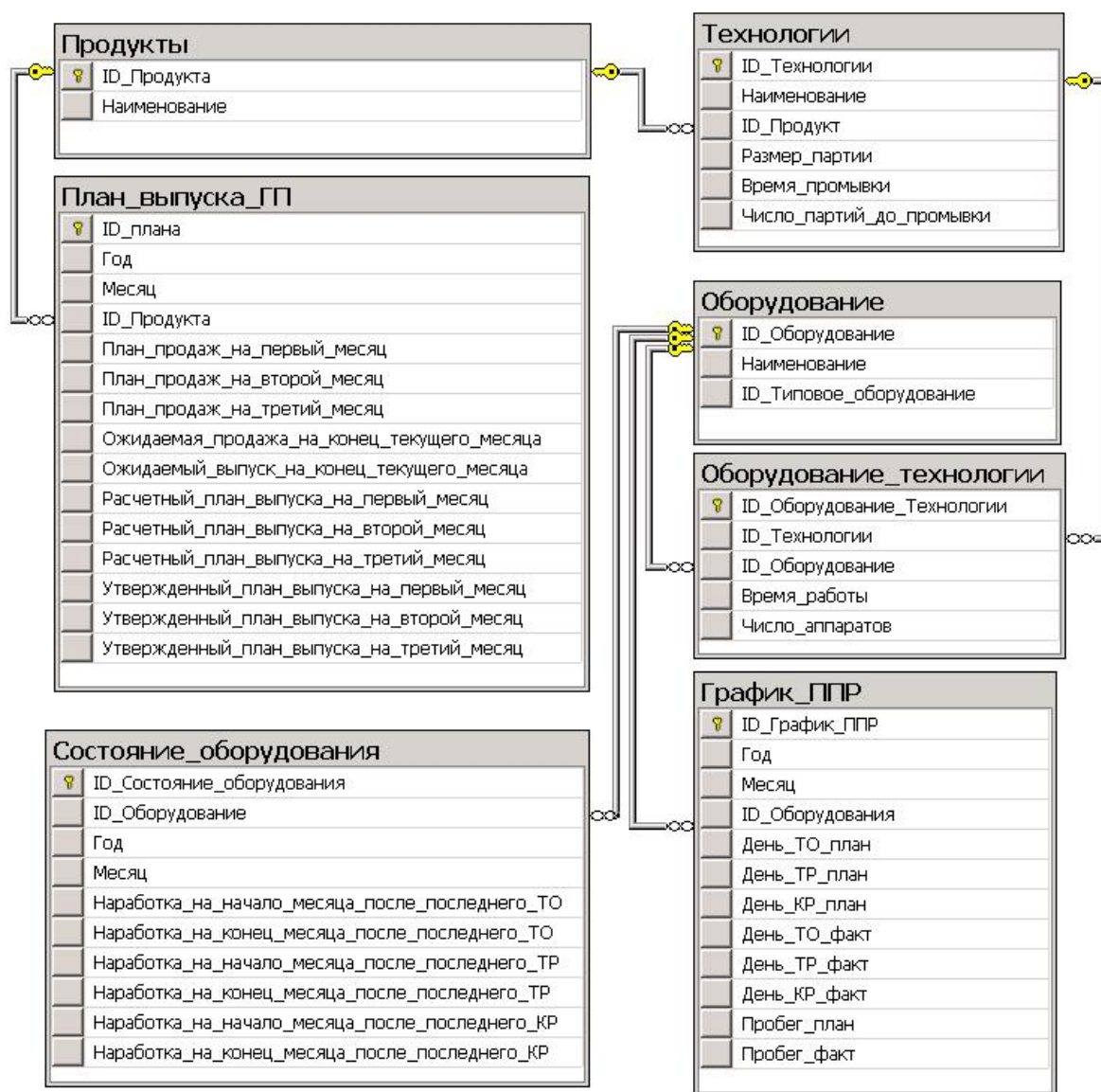


Рис. 1. ER-диаграмма базы данных планирования выпуска ГП и составления графика ремонта оборудования

Список использованных источников

1. Мокрозуб, В. Г. Применение гиперграфов и реляционной базы данных для описания структуры радиотехнических / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, С. В. Морозов // Успехи современной радиоэлектроники. – 2009. – № 11. – С. 37 – 41.
2. Мокрозуб, В. Г. Информационно-логические модели технических объектов и их представление в информационных системах / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2010. – № 3. – С. 68 – 73.
3. Мокрозуб, В. Г. Автоматизированная информационная система подготовки производства машиностроительного предприятия / В. Г. Мокрозуб, А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. В. Марусич, М. В. Овечкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18. – № 3. – С. 598 – 603.

4. Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. – М. : Издательский дом «Спектр», 2011. – 108 с.
5. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования. – Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 128 с.
6. Мокрозуб, В. Г. Представление модели параметрического синтеза технического объекта в реляционной базе данных / В. Г. Мокрозуб, А. И. Сердюк, С. Ю. Шамаев, С. В. Каменев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 462 – 466.
7. Мокрозуб, В. Г. Применение n-ориентированных гиперграфов и реляционных баз данных для структурного и параметрического синтеза технических систем / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, А. С. Мордвин, А. А. Илясов // Прикладная информатика. – 2010. – № 4(28). – С. 115 – 122.
8. Мокрозуб, В. Г. Структура информационно-логической модели кожухотрубчатых теплообменников / В. Г. Мокрозуб, С. В. Морозов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19, № 3. – С. 518 – 526.
9. Карпушкин, С. В. Модернизация химико-технологических систем действующего многоассортиментного производства при изменении планов выпуска продукции / С. В. Карпушкин, М. Н. Краснянский, А. Б. Борисенко // Химическая промышленность сегодня. – 2012. – № 1. – С. 26 – 32.
10. Краснянский, М. Н. Надежность функционирования процессов и аппаратов многоассортиментных химических производств. – М. : Машиностроение, 2010. – 111 с.
11. Мокрозуб, В. Г. Процедурные и информационно-логические модели планирования выпуска продукции и ремонтов технологического оборудования многоассортиментных производств / В. Г. Мокрозуб, С. Я. Егоров, В. А. Немтинов // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2009. – № 2. – С. 72 – 76.

References

1. Mokrozub, V. G. Application of hypergraphs and relational database to describe radio structure / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov, S. V. Morozov // Successes of modern radio electronics. – 2009. – N 11. – P. 37 – 41.
2. Mokrozub, V. G. Information and logical models of technical objects and their representation in information systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2010. – N 3. – P. 68 – 73.
3. Mokrozub, V. G. AIS pre-production engineering enterprise / V. G. Mokrozub, A. N. Polyakov, A. I. Serdyukov, K. V. Marusich, M. V. Ovechkin // Vestnik Tambov State technical University. – 2012. – T. 18, N 3. – P. 598 – 603.
4. Mokrozub, V. G. Graph structure and relational databases in automated intelligent information systems. – M. : Publishing house Spektr, 2011. – 108 p.
5. Mokrozub, V. G. Intelligent Information Systems CAE process equipment. – Tambov : Publishing House TSU. GR Derzhavin, 2011. – 128 p.

6. Mokrozub, V. G. Representation of parametric synthesis model of a technical object in a relational database / V. G. Mokrozub, A. I. Serdyukov, S. Ya. Shamaev, S. V. Kamenev // Vestnik Tambov State Technical University. – 2011. – T. 17, N 2. – P. 462 – 466.
7. Mokrozub, V. G. Application n-oriented hypergraphs and relational databases for structural and parametric synthesis of technical systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, A. S. Mordvin, A. A. Ilyasov // Applied Informatics. – 2010. – N 4(28). – Pp. 115 – 122.
8. Mokrozub, V. G. Structure information and logical model of shell and tube heat exchangers / V. G. Mokrozub, S. V. Morozov // Vestnik Tambov State Technical University. – 2013. – T. 19, N 3. – P. 518 – 526.
9. Karpushkin, S. V. Modernization of chemical processes acting multiproduct production output plans when changing products / S. V. Karpushkin, M. N. Krasnyansky, A. B. Borisenko // Chemical industry today. – 2012. – N 1. – P. 26 – 32.
10. Krasnyansky, M. N. Reliable operation of many processes and apparatuses of chemical manufactures assortment. – M. : Mashinostroenie, 2010. – 111 p.
11. Mokrozub, V. G. procedural and information-logical model of output planning and repair process equipment production assortment lot / V. G. Mokrozub, S. Ya. Egorov, V. A. Nemtinov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2009. – N 2. – P. 72 – 76.

УДК 004.9
ББК 32.973я73

Храмцова Н. В., Мокрозуб А. В., Немтинова К. И.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДИАГРАММЫ СОСТАВЛЕНИЯ МЕСЯЧНЫХ И ГОДОВЫХ ПЛАНОВ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ*

Khramtsova N. V., Mokrozub A. V., Nemtinova K. I.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

FUNCTION DIAGRAMS DRAFTING MONTHLY AND ANNUAL PLANS FOR EQUIPMENT REPAIR

Аннотация. Рассмотрены функциональные диаграммы составления месячных и годовых планов ремонта оборудования, на основании которых разработано программное обеспечение для ОАО «Пигмент».

Ключевые слова: функциональная диаграмма, оборудование, план ремонта.

Abstract. The functional diagram of drawing up monthly and annual plans for the repair of equipment, on the basis of which developed software for OJSC “Pigment”.

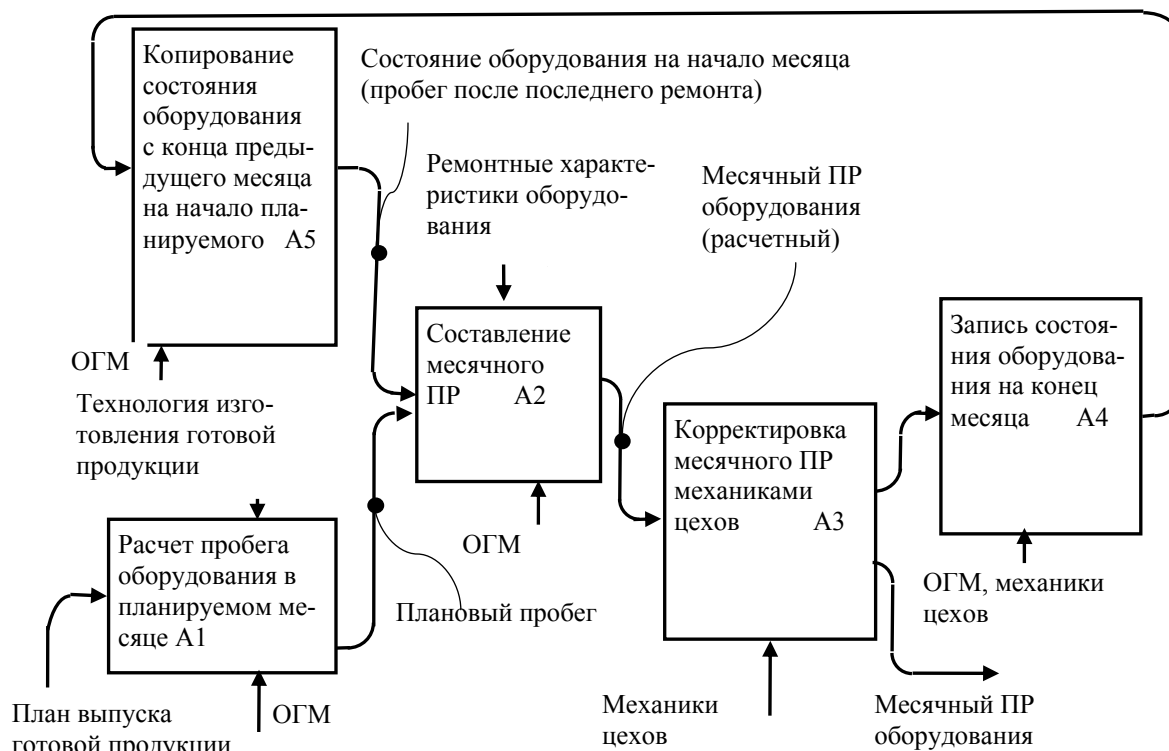
Keywords: functional diagram, equipment repair plan.

На кафедре «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении» ТГТУ разрабатываются системы автоматизированного проектирования и управления многоассортиментными химическими производствами (МХП). Одной из задач, решаемых этими системами является составление месячных и годовых планов ремонта (ПР) основного и вспомогательного оборудования [1 – 5]. Ниже представлены функциональные диаграммы в формате IDEF0, на основании которых разработано программное обеспечение, внедренное на ОАО «Пигмент», г. Тамбов [6 – 11].

Функциональная диаграмму составления месячного ПР оборудования представлена на рис. 1.

Блок А1 проводит расчет пробега каждой единицы оборудования в планируемом месяце на основании плана выпуска готовой продукции и технологии изготовления продукта. Технология изготовления продукта включает в себя следующую информацию: размер партии; через какое число партий надо производить промывку оборудования; время промывки; список оборудования, которое используются при выпуске каждого продукта; время работы каждой единицы оборудования при выпуске одной партии.

* Работа выполнена под руководством проф. каф. КИСМ ТГТУ В. Г. Мокрозуба.



Блок А2 суммирует пробег оборудования после каждого вида ремонта на начало месяца с плановым пробегом и, если суммарный пробег больше межремонтного пробега, назначает дату ремонта.

В блоке А4 рассчитывает пробеги оборудования после каждого вида ремонта на конец планируемого месяца. Здесь же в конце месяца осуществляется корректировка пробегов по фактическим данным.

В блоке А1 на основании состояния оборудования на момент составления графика ППР, плана выпуска продукции до конца текущего года, технологии выпуска продуктов и межремонтных периодов единиц оборудования рассчитываются плановые графики ППР оборудования до конца текущего года и на их основании рассчитывается состояние оборудования на конец текущего года (начало планируемого года).

План выпуска готовой продукции содержит список планируемых к выпуску продуктов и плановое количество продукта. Результат работы блока – плановое время (пробег) работы каждой единицы оборудования.

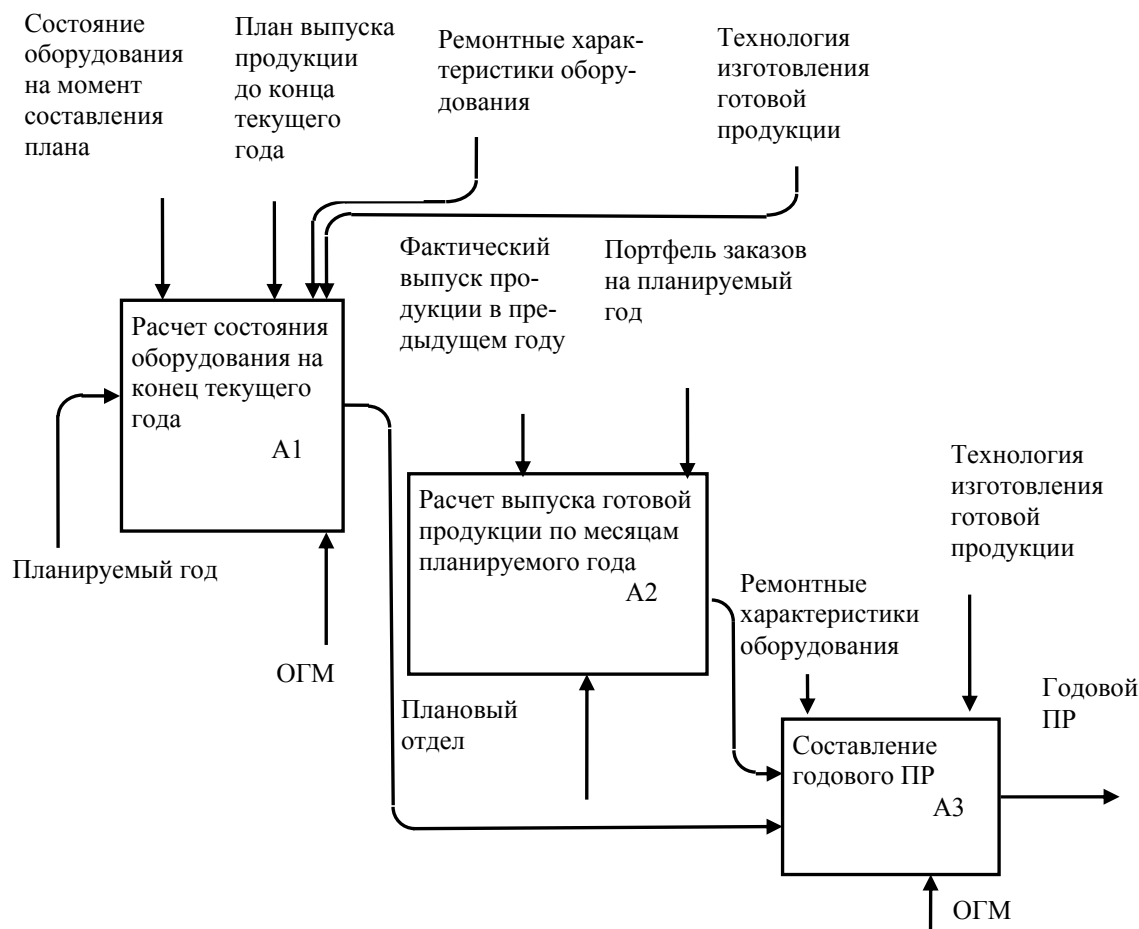


Рис. 2. Функциональная диаграмма составления годового ПР

Список использованных источников

1. Мокрозуб, В. Г. Интеллектуальные информационные системы автоматизированного конструирования технологического оборудования. – Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 128 с.
2. Мокрозуб, В. Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах. – М. : Издательский дом «Спектр», 2011. – 108 с.
3. Мокрозуб, В. Г. Информационно-логические модели технических объектов и их представление в информационных системах / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2010. – № 3. – С. 68 – 73.
4. Мокрозуб, В. Г. Применение гиперграфов и реляционной базы данных для описания структуры радиотехнических / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров, С. В. Морозов // Успехи современной радиоэлектроники. – 2009. – № 11. – С. 37 – 41.
5. Мокрозуб, В. Г. Представление модели параметрического синтеза технического объекта в реляционной базе данных / В. Г. Мокрозуб, А. И. Сердюк, С. Ю. Шамаев, С. В. Каменев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 462 – 466.
6. Мокрозуб, В. Г. Автоматизированная информационная система подготовки производства машиностроительного предприятия / В. Г. Мокрозуб, А. Н. Поляков, А. И. Сердюк,

К. В. Марусич, М. В. Овечкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18. – № 3. – С. 598 – 603.

7. Мокрозуб, В. Г. Структура информационно-логической модели кожухотрубчатых теплообменников / В. Г. Мокрозуб, С. В. Морозов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 19, № 3. – С. 518 – 526.

8. Карпушкин, С. В. Модернизация химико-технологических систем действующего многоассортиментного производства при изменении планов выпуска продукции / С. В. Карпушкин, М. Н. Краснянский, А. Б. Борисенко // Химическая промышленность сегодня. – 2012. – № 1. – С. 26 – 32.

9. Краснянский, М. Н. Надежность функционирования процессов и аппаратов многоассортиментных химических производств. – М. : Машиностроение, 2010. – 111 с.

10. Мокрозуб, В. Г. Процедурные и информационно-логические модели планирования выпуска продукции и ремонтов технологического оборудования многоассортиментных производств / В. Г. Мокрозуб, С. Я. Егоров, В. А. Немтинов // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2009. – № 2. – С. 72 – 76.

References

1. Mokrozub, V. G. Intelligent Information Systems CAE process equipment. – Tambov : Publishing House TSU. GR Derzhavin, 2011. – 128 p.

2. Mokrozub, V. G. Graph structure and relational databases in automated intelligent information systems. – М. : Publishing house Spektr, 2011. – 108 p.

3. Mokrozub, V. G. Information and logical models of technical objects and their representation in information systems / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2010. – N 3. – P. 68 – 73.

4. Mokrozub, V. G. Application of hypergraphs and relational database to describe radio structure / V. G. Mokrozub, V. A. Nemtinov, S. Ya. Egorov, S. V. Morozov // Successes of modern radio electronics. – 2009. – N 11. – P. 37 – 41.

5. Mokrozub, V. G. Representation of parametric synthesis model of a technical object in a relational database / V. G. Mokrozub, A. I. Serdyukov, S. Ya. Shamaev, S. V. Kamenev // Vestnik Tambov State Technical University. – 2011. – Т. 17, N 2. – P. 462 – 466.

6. Mokrozub, V. G. AIS pre-production engineering enterprise / V. G. Mokrozub, A. N. Polyakov, A. I. Serdyukov, K. V. Marusich, M. V. Ovechkin // Vestnik Tambov State technical University. – 2012. – Т. 18, N 3. – P. 598 – 603.

7. Mokrozub, V. G. Structure information and logical model of shell and tube heat exchangers / V. G. Mokrozub, S. V. Morozov // Vestnik Tambov State Technical University. – 2013. – Т. 19, N 3. – P. 518 – 526.

8. Karpushkin, S. V. Modernization of chemical processes acting multiproduct production output plans when changing products / S. V. Karpushkin, M. N. Krasnyansky, A. B. Borisenko // Chemical industry today. – 2012. – N 1. – P. 26 – 32.

9. Krasnyansky, M. N. Reliable operation of many processes and apparatuses of chemical manufactures assortment. – М. : Mashinostroenie, 2010. – 111 p.

10. Mokrozub, V. G. procedural and information-logical model of output planning and repair process equipment production assortment lot / V. G. Mokrozub, S. Ya. Egorov, V. A. Nemtinov // Information technologies in designing and manufacturing. – 2009. – N 2. – P. 72 – 76.

УДК 621.396.23
ББК 32.965

Чернышов Н. Г.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ

Chernyshov N. G.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

INFORMATION TECHNOLOGY IN SOLVING PROBLEMS OF ENERGY-EFFICIENT CONTROL

Аннотация. Рассматриваются информационные технологии в решении задач энергосберегающего управления промышленными и технологическими объектами.

Ключевые слова: Оптимальное управление; система управления; экспертная система.

Abstract. We consider information technology in addressing the challenges of energy-efficient management of industrial and technological objects.

Keywords: Optimum control; control system; expert system.

Обострение энергетической проблемы делает актуальной задачу разработки простых и дешевых микропроцессорных устройств управления, которые наряду с традиционными функциями автоматического регулирования могут в реальном времени синтезировать управляющие воздействия, минимизирующие затраты энергии или расход топлива в динамических режимах. Основные области применения таких устройств это транспортные средства, технологические установки и энергоемкие бытовые приборы. Получившие известность отечественные и зарубежные программно-технические комплексы не предусматривают в числе выполняемых контроллерами функций оперативное решение задач оптимального управления (ЗОУ).

Анализ существующих пакетов программ автоматизированного проектирования систем управления и экспертных систем также показывает, что пока не создано программных средств ориентированных на широкий класс задач оптимального энергосберегающего управления с учетом возможных изменений состояний функционирования.

Разработан математический аппарат анализа и синтеза оптимального управления (ОУ) на множестве состояний функционирования (МСФ) и соответствующие программные средства [1]. Эти средства позволяют расширить возможность существующих программно-технических комплексов, а именно разрабатывать для контроллеров программное обеспечение синтеза оптимальных управляющих воздействий в реальном времени.

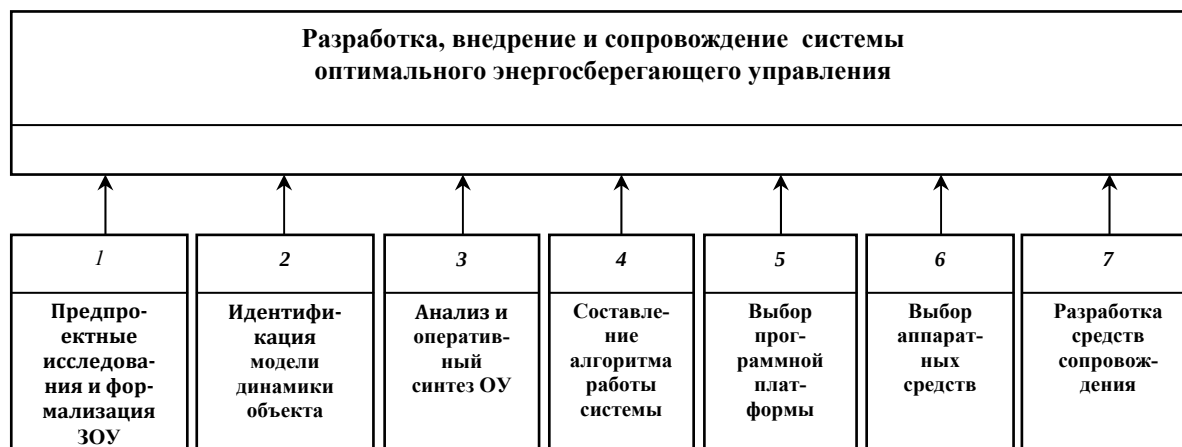


Рис. 1. Основные подзадачи разработки, внедрения и сопровождения системы оптимального энергосберегающего управления

На рисунке 1 приведена декомпозиция общей задачи анализа и синтеза оптимального управления на основные подзадачи.

Решение задач, показанных на рис. 1, представляет собой трудоемкие научные исследования, требующие привлечения специалистов высокого класса из разных областей знаний. В процессе реальной эксплуатации объектов происходят изменения состояний функционирования h_j , приводящие к изменениям исходных данных ЗОУ и необходимости получения нового решения сложной задачи. Система, которая рассчитывает ОУ объектом, должна быть, с одной стороны, достаточно дешевой, чтобы ее использование было экономически оправдано, с другой стороны, обладать вычислительными возможностями, позволяющими оперативно рассчитывать ОУ при изменении исходных данных.

Для формализации ЗОУ проводятся предпроектные исследования, т.е. определяются свойства объекта, его особенности при реальной эксплуатации, выдвигаются гипотезы о возможном виде минимизируемого функционала и стратегиях реализации ОУ, рассматриваются ограничения на изменение фазовых координат и управляющие воздействия. По результатам этих исследований в общем виде записывается математическая постановка ЗОУ.

Важным этапом разработки систем энергосберегающего управления является идентификация моделей динамики. Задача идентификации модели динамики в общем случае формулируется следующим образом: по результатам измеренных значений входных x и выходных y переменных объекта должна быть получена оптимальная в некотором смысле или допустимая по величине погрешности модель, пригодная для решения задач анализа и синтеза оптимального управления на МСФ. В зависимости от конкретной ситуации возможны различные постановки частных задач идентификации [9].

Модель динамики, которая предназначена для использования вычислительными устройствами при синтезе ОУ, должна удовлетворять ряду требований: достаточная точность в широком диапазоне изменения фазовых координат, пригодность для оперативного решения ЗОУ, возможность использования в различных состояниях функцио-

нирования, учет влияния различного ряда возмущающих воздействий и др. Отдельные из этих требований противоречивы. Построение модели динамики исследуемого объекта предполагает определение вида основных уравнений, которые, с одной стороны, могут быть использованы при анализе и синтезе ОУ, с другой – достаточно точно отражают реальные процессы, а также оценку параметров по экспериментальным данным и проверку адекватности в различных состояниях функционирования.

Задачи анализа и синтеза ОУ, являются наиболее сложными и трудоемкими. На данном этапе исследований окончательно формулируется ЗОУ с учетом полученной модели динамики, выполняется полный анализ ЗОУ на МСФ, решаются задачи синтеза алгоритмического обеспечения для управляющего устройства, выбирается стратегия реализации ОУ и т.д. [10].

На заключительном этапе разработки производится составление алгоритма работы системы, выбор программной платформы, аппаратных средств, а также разработка средств сопровождения функционирования системы в процессе эксплуатации.

Разработанные новые информационные технологии обеспечивают сквозной цикл автоматизированного проектирования оптимальной управляющей программы, включающий обработку экспериментальных данных и определение математической модели управляемого объекта, нахождение вида и расчет параметров функции оптимального управления, расчет управляющего воздействия, реализуемого микропроцессорной системой управления, разработку управляющей программы, имитационной модели и проведение компьютерных испытаний управляющей программы на макете с выводом результатов на дисплей, проверку адекватности аппроксимирующей модели и коррекцию управляющей программы, запись отлаженной управляющей программы в постоянное запоминающее устройство управления.

Совокупность данных различной структуры, формата и назначения, участвующих в автоматизированном процессе образуют основу информационной модели проекта, представляющую сетевую файловую систему с распределенным доступом для всех участвующих в разработке автоматизированных рабочих мест.

Модульная архитектура программного обеспечения позволяет использовать его в виде виртуальных автоматизированных рабочих мест целевого назначения (экспериментатора, исследователя, программиста, испытателя и т.д.) на любой ПЭВМ, входящей в сетевой комплекс с доступом к информационной модели проекта.

Среди разработанных информационных технологий важная роль отводится экспертной системе энергосберегающего управления динамическими объектами. Для различных классов объектов экспертная система позволяет решать следующие задачи: анализ и синтез оптимального управления динамическими объектами (минимум затрат энергии или расхода топлива), решение задачи оптимального быстрого действия, синтез оптимальных управляющих воздействий, синтез гарантированного оптимального управления, выбор вида аппроксимирующей модели объекта и др. Перечисленные задачи решаются применительно к программной и позиционной стратегиям управления.

Универсальная графическая подсистема, используя оригинальный подход и математический аппарат базы знаний, позволяет отображать на мониторе обобщенный гео-

метрический образ множества возможных решений для конкретных классов математических моделей. Каждой точке на геометрическом образе соответствует определенная задача оптимального управления и функция оптимального управления. Данный подход позволяет разработчику в интерактивном режиме оперативно проводить необходимые исследования и расчеты до изготовления оптимальной управляющей программы и ее тестирования, что значительно сокращает расходы на проектирование [2].

Список использованных источников

1. Чернышов, Н. Г. Особенности создания систем энергосберегающего управления на множестве состояний функционирования / Н. Г. Чернышов, Д. Ю. Муромцев // Автоматика и вычислительная техника. – 2008. – № 3. – С. 74 – 82.
2. Чернышов, Н. Г. Разработка систем оптимального управления энергоемкими объектами с применением когнитивной графики и технологии беспроводной связи ZigBee / Н. Г. Чернышов, С. И. Дворецкий // Радиотехника. – 2013. – № 9. – С. 87 – 98.

References

1. Muromtzev, D. Features of creation of power saving control systems on set operation conditions / D. Muromtzev, N. Cernyshov / Automatic Control and computer Sciences. – 2008. – V. 42, N 3. – P. 163 – 168.
2. Cernyshov, N. Optimum control system engineering by power-intensive objects with cognitive graphics application and wireless standards ZigBee / N. Cernyshov, S. Dvoretzky // Radiotechnika. – 2013. – N 9. – P. 87 – 98.

Швецов Я. А.

Брянский государственный технический университет
(Россия, г. Брянск)

**ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕЙДИНГОВОЙ
ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

Shvetsov Ya. A.

Bryansk State Technical University
(Russia, Bryansk)

**THE MAIN PROBLEMS OF INFORMATION SUPPORT
OF DECISION MAKING IN TRADING INVESTMENT MANAGEMENT PROCESS**

Аннотация. В статье рассмотрены основные виды специализированного инвестиционного программного обеспечения, а так же проведен анализ эффективности использования данных решений в области прямых, краткосрочных, высоколиквидных инвестиций брокерскими и трейдинговыми компаниями.

Ключевые слова: информационные технологии, фондовый рынок, инвестиции.

Abstract. The main types of specialized investment software are considered, and also it is carried out the analysis of the efficiency using of these solutions in the field of direct, short-term, highly liquid investment brokerage and trading companies.

Keywords: information technology, stock market, investments.

Устойчивое развитие регионов напрямую связано с равномерным, всесторонним развитием их экономики, чего невозможно достичь без качественной работы экономических объектов, в частности инвестиционных компаний. Это организации, привлекающие внешний капитал и осуществляющие инвестиции с целью получения прибыли. Главными функциями крупных фирм, занимающихся такой деятельностью, являются диверсификация инвестиций и управление инвестиционным портфелем, в который входят ценные бумаги разных эмитентов (владельцев) и другие виды фондовых инструментов. Диверсификация – вид инвестиционной стратегии, связанной с расширением или изменением формы деятельности, осуществляемой на рынках ценных бумаг [1].

Прямые, краткосрочные, высоколиквидные инвестиции имеют целый ряд особенностей, обуславливающих необходимость уникального подхода к осуществлению активной деятельности на фондовом рынке. Этот вид вложений осуществляется трейдинговыми и брокерскими фирмами, чья основная задача сводится к всесторонней информационной поддержке клиентской части населения, а так же предоставление ему необходимых финансовых инструментов для осуществления финансовых операций. Основ-

ное отличие подобного рода инвестиций заключается в необходимости оперативного реагирования на происходящее на фондовых рынках, предоставление клиентам информации, необходимой для осуществления краткосрочных финансовых операций, а также обеспечение максимальной точности прогнозов в отношении доходности тех или иных видов ценных бумаг.

Многими исследователями и профессионалами в сфере инвестиционной деятельности отмечается, насколько важна своевременная обработка данных при работе на фондовых рынках. Скорость и точность исследований для рассматриваемого вида инвестиций них не менее важна, но, учитывая все реалии, им приходится ориентировать собственных клиентов лишь на узкую часть рынка и абсолютно не принимаются во внимание смежные и, вполне вероятно, более прибыльные направления размещения капитала.

Основную проблему работы трейдинговых компаний можно выявить при детальном рассмотрении структуры ее работы (рис 1).

Как видно из представленной схемы, краеугольным камнем для работы подобного рода организаций являются этапы определения приоритетного направления инвестиций и оценки тенденций, куда сходится информационный поток, сформированный сразу на нескольких других этапах. Наличие на этих стадиях качественного информационного обеспечения обработки данных не просто положительно сказывается на деятельности инвестиционной компании, но и просто необходимо для адекватного функционирования системы организационных инвестиций в целом. Немаловажной деталью, которую стоит отметить отдельно, является неременная направленность программных продуктов на конечного потребителя – клиентов трейдинговых компаний, не обладающих специализированными знаниями в этой сфере.

Рассмотрим основные виды специализированного программного обеспечения, используемого в сфере инвестиционной деятельности с точки зрения пригодности для применения в представленном виде инвестиций.

Первый вид подобного программного обеспечения – программы, используемые для детального анализа инвестиционных проектов и составления бизнес планов. Наиболее известными решениями подобного толка являются Comfar и Project Expert. Comfar – классика инвестиционного анализа.



Рис. 1. Основные этапы инвестирования клиентских средств

Когда-то такие российские компании, как Про-Инвест Консалтинг и Альт, с гордостью объявляли о том, что их системы построены по методике UNIDO (центра международного промышленного сотрудничества). Сейчас COMFAR значительно отстал от своих последователей и воспринимается скорее как история. Главная причина этого – отсутствие какой-либо привязки к российскому законодательству. Программа применима для анализа инвестиций в новые проекты и расширения или модернизации действующих предприятий, например, в случае повторной приватизации проектов. Для создания совместных предприятий, могут быть рассмотрены финансовые перспективы каждого партнера или класса акционеров. Анализ может быть проведен при использовании различных допущений по инфляции, ревальвации валюты и роста цен. Более современным решением является информационная технология Project Expert, предоставляющая подобный функционал уже в рамках российского законодательства. Несмотря на то, что эти программы предоставляют возможность детального анализа всех рисков и подводных камней, в условиях осуществления прямых, краткосрочных высоколиквидных инвестиций их полезность весьма сомнительна и применение возможно только в качестве дополнительной поддержки принятия решений.

Второй вид информационных систем – программы, затрагивающие финансовую сторону инвестиций. Одним из известнейших из них является программный продукт «Альт-Инвест». Как отмечают многие исследователи, предназначены для профессиональных экономистов-аналитиков, понимающих суть экономических явлений. Программы не работают «на автопилоте», не выполняют механических функций: невозможно нажать на кнопки и получить на выходе готовый проект. Они требуют опыта аналитика. Единственный этап бизнес-планирования, который автоматизируется в программных решениях «Альт-Инвест», – это составление корректной финансовой модели проекта. Программы, входящие в комплекс, позволяют проводить оценку инвестиционных проектов различных отраслей, масштабов и направленности, реализуемых на действующем предприятии, либо оценить один инвестиционный проект с нуля без учета возможностей действующего предприятия. Кроме того, ПО позволяет при необходимости реализовать экспресс-оценку коммерческой состоятельности инвестиционного проекта на основе укрупненной информации, используя минимум исходных данных [2].

Как можно понять из описания, при оперативном планировании программные решения, подобные Альт-Инвест так же не слишком эффективны и используются лишь в весьма специфических ситуациях.

По-настоящему серьезной и общепризнанной находкой на этом поприще является третья группа инвестиционных информационных технологий. Трейдинговые программы, вроде Metatrader, Hotstocked Precision, Options House и других, позволяют получить доступ к свежим данным фондовых сводок, а так же предоставляют ряд инструментов для упрощения работы в них даже непрофессионалов. Главным преимуществом перед двумя предыдущими группами, кроме возможности оперативного реагирования на изменения, является клиентоориентированность этих приложений, что позволяет продемонстрировать клиентам весь процесс принятия решений, практически от начала и до конца. Подавляющее большинство фирм, занимающиеся прямыми, высоколиквидными, краткосрочными инвестициями пользуются именно такими решениями и доля

остального специализированного программного обеспечения для поддержки принятия решений куда меньше.

Есть у подобных систем и свои недостатки. Так финансовые и фондовые рынки куда менее детально рассматриваются этими системами, по сравнению с системами финансового контроля или программами управления финансовыми проектами. И если в рамках трендов одного вида акций/одной ценовой пары валют проблема остро не стоит, то с шириной охвата информационного потока дела обстоят хуже. Если учесть, что при этом системы требуют очень серьезного внимания со стороны пользователя (для этого выпускаются, например, мобильные версии приложений), неудобность выбора трендов для детального анализа выглядит еще более неприятной с точки зрения простого инвестора.

Частично решение этой проблемы найдено в информационных технологиях трейдинговых роботов, вроде «Авто-Тренд». Основная идея состоит в том, что пользователь настраивает робота определенным образом, и он может либо сам «вести игру» на фондовом рынке, либо посылать определенные сигналы инвестору. Несмотря на высокий процент заявок, основанных на алгоритмической торговле (около 50% на рынке ММВБ, по состоянию на 2011 – 2015 гг.), не все они приводят к совершению непосредственной сделки по купле-продаже, а так же часто блокируются системой, во избежание сбоев торгов. Кроме того, на некоторые, особенно агрессивные методы подобной торговли наложен запрет после того, как в США алгоритмическую торговлю обвинили в обрушении фондовых рынков [3].

Для выводов можно свести все наблюдения об инвестиционных программах в следующую таблицу. В таблице 1 рассмотрены программы, действующие в соответствии с российским законодательством.

1. Сравнение инвестиционных программных средств

	Project Expert	Альт-инвест	Metatrader	Авто-Тренд
Проработка проекта	+	+	–	–
Оперативность работы	–	–	+	+
Низкая трудоемкость использования	–	–	–	+
Ширина охвата данных	+	+	–	–
Глубокий анализ информации	+	+	+	–
Отказоустойчивость	+	+	+	–

Хочется отметить, что в соответствии с полученными данными можно сделать весьма интересные выводы. Для работы с подобным видом инвестиций, трейдинговые и алгоритмические торговые системы подходят как нельзя лучше. Но есть у них и ряд узких мест, устранив которые мы имеем возможность получить более эффективные результаты в этой сфере.

Очевидно, что проблемы связанные с огромным массивом данных на фондовом рынке требуют внедрения новых информационных решений, основанных на планомерном, всеобъемлющем, научном подходе к рассматриваемой деятельности. Ситуация с привлечением частных инвесторов в инвестиционной сфере не очень оптимистична и необходимо повышать интенсивность вычислений с одновременным уменьшением трудоемкости использования подобных систем. Главным источником вычислительных резервов являются параллельные вычисления, использование которых позволяет увеличивать производительность без серьезного усложнения системы.

Список использованных источников

1. Чиненов, М. В. Инвестиции [Текст] / М. В. Чиненов, В. И. Зозуля, Н. А. Хрусталева. – М. : КНОРУС, 2007. – 248 с.
2. Фузеева, М. В. Автоматизация процессов бизнес-планирования [Текст] // PC Week. – 2008. – № 8(614). – С. 75 – 85.
3. Tom Lauricella. How a Trading Algorithm Went Awry [Текст] // The Wall Street Journal. – 2 October 2010.

References

1. Chichenov, M. V. Investments [Text] / M. V. Chichenov, V. I. Zozulya, N. A. Khrustaleva. – M. : KNORUS, 2007. – 248 p.
2. Fuzeeva, M. V. Automatisation of buisnes-planing [Text] // PC Week. – 2008. – N 8(614). – P. 75 – 85.
3. Tom Lauricella. How a Trading Algorithm Went Awry [Text] // The Wall Street Journal. – 2 October 2010.

УДК 621.396.23
ББК 31.27-05

Рязанов А. С., Чернышов Н. Г., Коломкин П. А., Баранов Н. С.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

СИСТЕМА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОГО МИКРОПРОЦЕССОРНОГО КОНТРОЛЛЕРА

Ryazanov A. S., Chernyshov N. G., Kolomkin P. A., Baranov N. S.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

SYSTEM OF ENERGY SAVING MANAGEMENT ON THE BASIS OF THE MODERN MICROPROCESSOR CONTROLLER

Аннотация. Статья посвящена системе энергосберегающего управления динамическими объектами реализованного с помощью современного микропроцессорного контроллера.

Ключевые слова: динамический объект, оптимальное управление, микропроцессор.

Abstract. Article is devoted to system of the energy saving management of dynamic objects realized by means of the modern microprocessor controller.

Keywords: dynamic object, optimum control, microprocessor.

В связи с ростом потребления и интенсивным развитием промышленного и сельскохозяйственного производства ухудшается экологическая обстановка окружающей среды. Возникает важная задача энерго- и ресурсосбережения. Производители вынуждены задуматься об экономии энергии и непрерывном повышении эффективности производственных процессов.

Энергетическая программа позволит:

- определять потенциал реального энергосбережения;
- осуществлять контроль за эффективностью использования потребляемых ресурсов;
- управлять процессом реализации энергосбережения во времени;
- организовать энергетическое обследование, прогноз и надзор за снижением энергоемкости.

Важным резервом в решении проблемы энерго- и ресурсосбережения является оптимальное по минимуму затрат энергии или топлива управление динамическими объектами, проектирование машин и аппаратов, которые при своем функционировании требуют меньших энергозатрат по сравнению с существующими аналогами. Исследования и практические результаты показывают, что при оптимальном управлении

уменьшение затрат энергии или расхода топлива может достигать от 10 до 40% по сравнению с традиционно используемыми управляющими воздействиями [1].

Все это способны реализовать автоматизированные системы управления и контроля, разработанные на базе микроконтроллеров и микропроцессоров. Современные технические средства представлены широким ассортиментом поставляемых на рынок изделий.

National Instruments является одним из мировых лидеров в технологии виртуальных приборов и в разработке и изготовлении аппаратного и программного обеспечения для систем автоматизированного тестирования.

Рассмотрим платформу myRIO в построении систем управления единичными объектами. В процессор NI myRIO программируется оптимальное управление на языке LabVIEW, C или C++ с помощью стандартных функций ПЛИС.

Основанный на той же технологии, что и популярная платформа NI CompactRIO, NI myRIO меньше по размерам. NI myRIO построен на базе технологии Zynq® (система на кристалле SoC) от Xilinx, которая сочетает в себе двухъядерный ARM Cortex-A9 процессор (с тактовой частотой 667 МГц) и ПЛИС с 28 000 программируемыми логическими ячейками. Используя возможности графической среды программирования NI LabVIEW, можно программировать ПЛИС и разрабатывать системы реального времени, что позволяет быстро выполнять проекты и предоставляет гибкость для создания прототипов[2].

NI myRIO имеет 10 аналоговых входов, 6 аналоговых выходов, аудио канал и 40 линий цифрового ввода/вывода. Она включает в себя Wi-Fi модуль, трехосный акселерометр и несколько программируемых светодиодов. И все это в прочном, защищенном корпусе.

Возможности работы с ПЛИС и реальным временем, а так же встроенный Wi-Fi модуль позволяют запускать приложения удаленно и без подключения к компьютеру. Три разъема (2 порта расширения NI MyRIO (MXP) и один порт NI mini Systems (MSP), идентичный разъему NI myDAQ) передают и получают сигналы от датчиков и электрических схем. NI MyRIO содержит в общей сложности 40 цифровых линий ввода/вывода с поддержкой SPI, PWN выхода, входного импульсного датчика, UART и I2C; восемь односторонних аналоговых входов; два дифференциальных аналоговых входа; четыре односторонних аналоговых выхода; и два общих аналоговых выхода, позволяющие подключать бесчисленное количество сенсоров, устройств и программируемых контроллеров системы. Вся необходимая функциональность встроена и предварительно настроена в базовом функционале ПЛИС, что устраняет необходимость в платах расширения или «щитах» для добавления нужных возможностей. В конечном счете, NI MyRIO позволит решать инженерные задачи реального времени прямо сейчас – от радиоуправляемых машин до одиночных медицинских приборов [2].

Внедрение энергосберегающего управления технологическими объектами на базе широко представленного рынка аппаратных средств существенно снижает удельный расход электроэнергии и повышает конкурентоспособность выпускаемой продукции [3].

Список использованных источников

1. Чернышов, Н. Г. Разработка систем оптимального управления энергоемкими объектами с применением когнитивной графики и технологии беспроводной связи ZigBee / Н. Г. Чернышов, С. И. Дворецкий // Радиотехника. – 2013. – № 9. – С. 87 – 98.
2. National Instruments [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.ni.com/myrio/> (дата обращения: 29.05.2016 г.)
3. Чернышов, Н. Г. Система энергосберегающего управления процессами нагрева энергоемких объектов / Н. Г. Чернышов, С. В. Артемова // Автоматика и вычислительная техника. – 2001. – № 3. – С. 25 – 33.

References

1. Chernyshov, N. G. Development of systems of optimum control of power-intensive objects with use of cognitive graphics and technology of a wireless communication ZigBee / N. G. Chernyshov, S. I. Dvoretzky // Radio engineering. – 2013. – N 9. – P. 87 – 98.
2. National Instruments [An electronic resource]. – URL : <http://www.ni.com/myrio/> (date of the address: 5/29/2016)
3. Chernyshov, N. G. System of energy saving management of processes of heating of power-intensive objects / N. G. Chernyshov, S. V. Artyomova // Automatic equipment and computer facilities. – 2001. – N 3. – C. 25 – 33.

ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИИ В СВЕТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ОБЩЕСТВА И БИЗНЕСА, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ

УДК 140.8

ББК 74.58

Буц Н. В., Емельянова Н. С.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Научно-образовательный центр ноосферологии
и устойчивого ноосферного развития
(Россия, Республика Крым, г. Симферополь)

СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО: НООСФЕРА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В НАУЧНОЙ КАРТИНЕ МИРА

Buts N. V., Emelianova N. S.

Crimean Federal V.I. Vernadsky University
Scientific-educational center of noospherology
and noospheric sustainable development
(Russia, Republic of Crimea, Simferopol)

MODERN EDUCATIONAL SPACE: THE NOOSPHERE AND ITS VALUE IN A SCIENTIFIC PICTURE OF THE WORLD

Аннотация. В статье дан анализ влияния современных ноосферных тенденций на формирование единого образовательного пространства, раскрывается роль ноосферологии в современном образовании. Межкультурный диалог, для того чтобы стать основой повседневной деятельности и поведения, должен быть осознанным, прочувствованным, носить опережающий характер, а значит, быть ноосферно ориентированным. Воспитание ноосферной культуры в рамках межкультурного диалога в образовательном пространстве – цель современного образования, которое выступает новым содержанием общественной культуры.

Ключевые слова: ноосфера, ноосферное образование, ноосферология, ноосферное развитие, социоприродная динамика, межкультурный диалог.

Abstract. In article the author analyzes influence of current noosphere trends on formation of uniform educational space, opens a noosferologiya role in modern education. Cross-cultural dialogue to become a basis of daily activity and behavior, has to be conscious, experienced, to have the advancing character, so, to be noosferno focused. Education of noosphere culture within cross-cultural dialogue in educational space – the purpose of modern education which acts as the new content of public culture.

Keywords: noosphere, noosphere education, noosferologiya, noosphere development, socioprirodny dynamics, cross-cultural dialogue.

Введение. Функциональная нацеленность образования на передачу исторического опыта предыдущих поколений, приемов и методов работы, формирование личности, подготовку кадров для государства делают его одним из важнейших социальных субъектов развития общества [1 – 3].

Становится понятной тесная взаимосвязь науки и образования, развивается единая научно-образовательная система в свете концепции устойчивого развития. Можем говорить о «научно-образовательном потенциале» как достигнутом в социуме уровне развития образования и науки, степени распространения в нем новой научной информации и способности членов этого общества создавать новые знания, а также использовать их в качестве производительной силы [4].

Межкультурный диалог выступает основанием обоснованной деятельности, т.е. помогает поступать так, как это необходимо с точки зрения законов природы. Процесс интерактивного общения между индивидуумами, группами и организациями с различными культурными корнями и мировоззрениями – это и есть межкультурный диалог, который развивается во взаимоуважении. Развивать понимание в отношениях, при равенстве возможностей и творческого созидания – цель межкультурного диалога. При этом отметим, что межкультурный диалог должен быть осознанным, иметь опережающий характер, т.е. быть ноосферно ориентированным.

Материалы и методы. В статье применяется метод междисциплинарного исследования и описания как результат сочетания научных дисциплин. Мы выделяем развивающую линию в комплексе дисциплин, которая направлена на развитие у обучающихся различных функций: памяти, внимания, логического мышления.

Исследования, проводимые отечественными философами и учеными в последние десятилетия (Н. В. Масловой, В. Е. Лепским, К. С. Фединым, Н. Н. Моисеевым и др.), опираются на различные методологические основания, носят междисциплинарный, комплексный характер. В конце XX и начале XXI вв., по мнению К. С. Федина [4], многие представители различных научных направлений, уже обращались к проблеме ноосферного мышления, которое направленно на поддержание гармоничных отношений в системе «общество–человек–природа».

Стратегическая цель современного образования, которое выступает новым содержанием культуры третьего тысячелетия – воспитание ноосферной культуры в рамках межкультурного диалога в образовательном пространстве. Ноосферная культура рассматривается как содержательное ядро общей культуры социума и личности, как система национальных и общечеловеческих ценностей. Это характер взаимоотношений между человеком, обществом и природой в процессе созидания духовных и материальных ценностей, способ включения человека в деятельность по устойчивому развитию общества [5, 6].

Результаты и обсуждение. Ноосферное миропонимание, которое формируется в процессе образования – это целостная система представлений личности об окружающем мире. Задачей ноосферной системы образования является общая интеграция знаний, способностей и социально значимых качеств. По мнению В. И. Вернадского, целью ноосферного образования является – научение целостному динамическому мыш-

лению посредством мыслеобразов. Ноосферное образование занимает важное место в теоретическом сознании людей, так как является высшим синтезом ноосферного знания, синтезом его фундаментальных, родовых понятий и принципов [7].

Крымский регион порождает очень широкое информативное поле и становится интересным объектом описания не только для тех, кто живет в Крыму или связан с ним своей деятельностью. Коммуникативное пространство полиэтничного региона представляет собой полилингвокультурный феномен, под которым понимается совокупность признаков лингвокультурологического характера, формирующихся в общем пространственном размещении культур. Сохраняя этническое самосознание, живущие в таких условиях, имеют выраженную региональную идентификацию, а также коллективную когнитивную пресуппозицию, стереотипы речевого поведения. Этот феномен конституируется языком, долгое время выполняющим объединительную функцию и знакомым всему сообществу. Таким языком в Крыму был и остается русский язык. С компетентностной направленностью обучения языкам связаны специальные требования к системе заданий в учебниках, к словарным статьям и самой направленностью тех или иных учебных изданий. Следует отметить также, что при использовании русского и национального языков в семьях можно наблюдать своеобразное, разделение их функций. Со старшими членами семьи среднее поколение говорит на национальном языке, а со своими детьми – на русском [12].

Требованием к образованию, в том числе к языковому, должно стать сотворчество, направленное на оптимальное использование мыслительных и коммуникативных способностей личности, педагогов, ученых. Сегодня ценятся и востребованы люди, умеющие не только применять полученные знания, но и порождать новые знания, эффективно используя коллективные и собственные резервы. Интеграция современного мира проявляется в сфере высшего образования: – обмен студентами и преподавателями, универсализация образовательных и научных проектов и программ в рамках единого образовательного европейского пространства.

Вернадский В. И. [8] в своих исследованиях выделил наиболее важные аспекты образования:

- 1) необходимость знать и учитывать подлинное место человека в структуре мироздания;
- 2) человек – это закономерное явление не только в масштабах Земли, но и Космоса;
- 3) человек – представитель ноосферы, которую следует рассматривать как планетарное и космическое явление;
- 4) нужно делать ставку на комплексность знания, рождающегося во взаимосвязи различных научных и гуманитарных дисциплин;
- 5) образовательная система как часть социального, скорее даже космического целого.

Модернизация образования – это средство, раскрывающее неиспользуемые резервы усвоения и применения знаний. Появились электронные учебники. Но модернизация сдерживается демографическими изменениями в стане педагогов: старением кадров и их психологической неготовностью работать в сети и еще слабым обеспечением ком-

пьютерной техникой, программами, учебниками и учебными пособиями. Требуется такая модель образования, в основе которой лежат принципы целостного развития культуры здоровья, педагогические ценности, направленные на развитие духовно-нравственного, интеллектуального и физического потенциала личности. Образование – это двусторонний процесс, предполагающий как организацию и руководство, так и собственную активность личности. Однако ведущая роль в этом процессе принадлежит педагогу. Педагогический подход трактует образование как направленное формирование личности в соответствии с понятиями социальными, национальными и другими интересами. В свое время К. Д. Ушинский писал: «Только личность может действовать на развитие и определение личности, только характером можно образовать характер» [9].

Необходимо обратить внимание на права и обязанности людей и социумов разных уровней организации – от семьи до цивилизации в эпоху ноосферы. Нам близки позиции тех деятелей науки и образования, которые считают образование важным для всех: и обучающихся и самих учителей [10].

Выводы. Таким образом, необходимым условием формирования ноосферы является синтез наук и культур, который может быть реализован путем создания единого образовательного пространства. Целью образования является введение личности в систему ценностно-смысловых ориентиров и оценочных критериев, в нормативно-регулятивные установления общественного бытия, систему языков и технологий социальной коммуникации, в основные параметры исторического социального опыта коллективной жизнедеятельности человечества в целом и данного общества в частности [11].

Список использованных источников

1. Лепский, В. Е. Глобальное информационное общество и информационная безопасность России: проблема становления стратегических субъектов // Матер. «круглого стола» (Москва, Институт Европы РАН, 21 марта 2001 г.). – М. : ИЕ РАН. – С. 96 – 120.
2. Лепский, В. Е. Становление стратегических субъектов: постановка проблемы. Интернет ресурс. – URL : www.reflexion.ru/clab.ru.
3. Маслова, Н. В. Периодическая система Всеобщих Законов Мира. – М. : Институт холодинамики, 2005. – 184 с.
4. Федин, К. С. Концепция ноосферы и ее значение в формировании современного образовательного пространства // Вестник МГЛУ. – 2012. – Вып. 16(649). – С. 153 – 160.
5. Всемирная энциклопедия: Философия / гл. науч. ред. и сост. А. А. Грицанов. – М. : АСТ ; Мн. : Харвест, Современный литератор, 2001. – 1312 с.
6. Моисеев, Н. Н. Человек и ноосфера. – М. : Молодая гвардия, 1990. – 351 с.
7. Синергетическое и ноосферное миропонимание // Официальный сайт Российской Академии Естествознания [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.rae.ru/monographs>.

8. Вернадский, В. И. Размышления натуралиста : в 2-х кн. Кн. 2. Научная мысль как планетарное явление. – М. : Наука. – 1977. – 191 с.
9. Ушинский, К. Д. Собрание сочинений. – Т. 2.
10. Дубанова, О. В. Формирование ноосферного мировоззрения старшеклассника во внеурочной деятельности : дис. ... канд. педагог. наук. – Оренбург, 2015. – 196 с.
11. Маслова, Н. В. «Ноосферное образование». – М., 2002.
12. Буц, Н. В. Информатизация лингвистического обучения в полиэтническом регионе // Ученые записки ТНУ имени В. И. Вернадского. – 2013. – № 2. – С. 316 – 319.

References

1. Lepsky, V. E. Global information society and information security of Russia: problem of formation of strategic subjects. Materials of “a round table” (Moscow, Institute of Europe Russian Academy of Sciences, on March 21, 2001). – М. : IE Russian Academy of Sciences. – P. 96 – 120.
2. Lepsky, V. E. Formation of strategic subjects: statement of a problem. Internet resource. Access mode: www.reflexion.ru/clab.ru.
3. Maslova, N. V. Periodichesky system of General Laws of the World. – М. : Institute of a holodinamika, 2005 – 184 p.
4. Fedin, K. S. The concept of a noosphere and its value in formation of modern educational space // Bulletin the HAZE. – Release 16(649). – 2012. – P. 153 – 160.
5. World encyclopedia: Philosophy / hl. науч. edition and сост. A. A. Gritsanov – М. : Nuclear heating plant ; Мн. : Харвест, Modern writer, 2001. – 1312 p.
6. Moiseyev, N. N. of People and noosphere. – М. : Young Guard, 1990. – 351 p.
7. Synergetic and noosphere outlook//Official site Russian Academy of Natural sciences [Electronic resource]. – Mode access: <http://www.rae.ru/monographs>.
8. Vernadsky, V. I. Reflections of the naturalist. In 2 kn. Book 2. Scientific thought as planetary phenomenon. – М. : Science. – 1977. – P. 191.
9. Ushinsky, K. D. Collected works. – V. 2.
10. Dubanova O. V. Formation of noosphere outlook of the senior in extracurricular activities: yew. ... edging. teacher. sciences. – Orenburg, 2015. – 196 p.
11. Maslova, N. V. “Noosphere education”. – М., 2002.
12. Buts, N. V. Linguistic education informatization in multiethnic region // Scientific notes of TNU V. I. Vernadsky. – 2013. – N 2. – P. 316 – 319.

Молоткова Н. В., Егоров А. А.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА В РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Molotkova N. V., Egorov A. A.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

CAREER GUIDANCE IN THE REGIONAL SYSTEM OF CONTINUOUS ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL EDUCATION

Аннотация. Описывается опыт реализации инженерно-экологического образования в школе через проектную и исследовательскую деятельность в тесном контакте с предприятиями в различных форматах. Предлагается универсальная система реализации карьерных траекторий «Профлифт», позволяющая школьнику осознано выбирать образовательную траекторию.

Ключевые слова: профориентация, карьерные траектории, предприятия, перерабатывающая промышленность.

Abstract. Experience of realization of engineering-ecological education in school through design and research activity in close contact with the enterprises in various formats is described. The universal system of realization of career trajectories “Profelevator” allowing the school student is offered is realized to choose an educational trajectory.

Keywords: career guidance, career path, enterprises, processing industry.

Анализ потребностей регионального рынка труда Тамбовской области показал, что предприятиям требуются специалисты, обладающие наряду с фундаментальными знаниями в определенной предметной области прикладными профессиональными компетенциями и квалификацией для работы на новой технике по новым технологиям (характерно для машиностроения, стройиндустрии, сферы энергообеспечения и энергоснабжения, агропромышленного комплекса и др.); высококвалифицированные инженерные кадры, обеспечивающие разработку и внедрение новой техники и технологий, как правило, на высокотехнологичных предприятиях для перерабатывающей, пищевой и химической промышленности [3].

Справедливы эти требования работодателей и к специалистам-экологам, владеющих компетенциями в области управления промышленными объектами и комплексному решению задач экологического характера, мотивированных и готовых к успешной профессиональной самореализации.

Для системного решения данной проблемы в области была разработана «Концепция развития многоуровневой системы профессиональной ориентации в Тамбовской области», которая учитывает основные положения «Стратегии социально-экономического развития региона» и «Стратегии развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период до 2020 г.», а также демографическую ситуацию в регионе [1].

ТГТУ – один из базовых вузов региона в решении кадровых вопросов в большинстве сфер экономики области, имеющий позитивный опыт долгосрочного взаимодействия с предприятиями по различным аспектам образовательно-научной и инновационной деятельности. В контексте обозначенных выше проблемных точек профориентационной работы университет активно включается в перечень областных мероприятий и предлагает свои решения, которые позволяют сориентировать обучающихся (школьников, студентов) в профессиональном плане и приблизить ребят к реальному технологическому производству.

Опыт реализации многоуровневой профессиональной ориентации подтвердил, что в условиях приоритетности технологического образования, необходимости ориентации школьников – будущих студентов на овладение именно техническими специальностями, наиболее востребованными в регионе и вписывающимися в перспективный план развития кадрового потенциала экономики нашего государства, должна быть построена региональная система непрерывного технологического образования, опирающаяся на ряд положений – принципов ее организации: многоуровневости, непрерывности и преемственности; многопрофильности и комплексного воздействия технологической подготовки на обучающихся путем включения их в разнообразные виды деятельности, формирование и развитие профессионально значимых качеств личности на основе взаимосвязи общего и технологического образования и самостоятельной деятельности [4].

В рамках реализации положений «Концепции развития многоуровневой системы профессиональной ориентации в Тамбовской области и подготовки инженерных кадров в непрерывном технологическом образовании» ТГТУ совместно с Институтом повышения квалификации работников образования Тамбовской области (ИПКРО), Управлением образования и науки Тамбовской области и привлечением заинтересованных работодателей области разрабатывает «Концепцию развития школы технологического направления «ПОЛИТЕХ+», целью которой является развитие региона через вовлечение обучающихся в технологический процесс местных предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию. Концепция базируется на реализации целей, содержания, форм и методов непрерывного технологического образования на дошкольном, школьном (начальном, основном, общем среднем) этапах и во всех видах неформального образования, направленного на формирование технологического мировоззрения, экологической культуры граждан вне профессиональной сферы.

Технологическое образование в школе будет реализовываться через проектную и исследовательскую деятельность в тесном контакте с соответствующими предприятиями в различных форматах: экскурсии на предприятия, on-line лекции и семинары, вебинары, проектно-исследовательская деятельность с привлечением ресурсов ведущих предприятий области, мастер-классы. В качестве кураторов и тьюторов будут высту-

пять преподаватели, студенты и аспиранты ТГТУ. Результатом совместной работы должен стать опыт создания школы как ресурсного центра технологического образования области. При этом положительные практики, наработанные в ходе ее создания, позволят транслировать полученные достижения в работу техноклассов, создающихся в школах области, в соответствии с особенностями местного сообщества и бизнеса.

В ходе разработки такой модели общеобразовательного учреждения ТГТУ удалось совместно с сообществом предприятий перерабатывающих производств предложить универсальную систему реализации карьерных траекторий «Профлифт», позволяющую школьнику осознанно выбирать образовательную траекторию по схеме «школа–техникум–вуз–предприятие» с учетом профинтересов и психологических особенностей обучающихся, множественности точек входа и выхода в системе многоуровневого профобразования. Данная система ориентирует школьника на конкретные программы высшего и среднего профессионального образования, которые нужно освоить, чтобы получить специальность и попасть в ту или иную производственную структуру, дает представление о том, какие дополнительные курсы, модули и темы, интегрированные в общеобразовательные предметы, нужно изучать, чтобы поступить на соответствующее направление профессиональной подготовки.

Подобные классы создаются в школах и с учетом экологической направленности. Основные направления работы со школьниками многоаспектны и созвучны с глобальным пониманием вопросов экологии, связи с развитием промышленной инфраструктуры, развитием техносферы и ноосферы: науки о Земле (геология, гидрология, климатология, почвоведение, география и т.д.); проблемы общей экологии, биоэкология и геоэкология, экологическое состояние территорий, биоразнообразие и ландшафты; проблемы потребления природных ресурсов и современные технологии рационального использования природных ресурсов (земельных, водных, лесных, животных, горных и т.д.); проблемы потребления энергии, экологические проблемы и инновационные экологические решения для традиционной и альтернативной энергетики, технологии энергосбережения и многие другие.

Тесное взаимодействие школ с работодателями, а именно организация экскурсий на предприятия с посещением всех структур производства, проведение мастер-классов, лекций и семинаров от соответствующих должностных лиц работодателя, совместная учебно-производственная и проектно-исследовательская деятельность школьников с привлечением ресурсов ведущих предприятий области, позволяют школьникам осознанно выбирать свою карьерную траекторию. Для учащихся организуются курсы популярных лекций по физике, химии, математике, мотивирующих к изучению предмета. Все занятия разработаны в интересной для школьника форме (вебинары, конкурсы, живые квесты), показывающие нюансы профессий, требуемые компетенции для освоения профессии, возможные карьерные траектории, примеры успешных выпускников, что позволяет сформировать у школьников готовность к осознанному выбору профессии и продолжению образования по соответствующей программе подготовки в вузе.

Не менее важным пунктом системы профориентационной работы с обучающимися является взаимодействие со школами области по различным направлениям, начиная от конкурсов, совместных мероприятий, просветительских программ по наиболее актуальным вопросам для школьников самого разного возраста. Особое направление – это поддержка олимпиадного движения.

Результаты многолетней реализации системы профориентационной работы со школьниками совместно с работодателями региона в условиях непрерывного технологического образования, сотрудничество образовательных организаций и бизнес-сообщества Тамбовской области в реализации кадровой стратегии подтверждают эффективность этого подхода. Наблюдается повышение интереса у детей к техническому творчеству и в результате – к техническим специальностям. В свою очередь, повышение престижа профессионального технологического образования способствует увеличению количества и качества абитуриентов, поступающих на специальности технологического профиля. Работодатели подтверждают повышение процента трудоустройства выпускников вуза по выбранным специальностям, наличие мотивации у молодежи к успешной профессиональной самореализации в условиях региона.

Список использованных источников

1. Концепция развития многоуровневой системы профессиональной ориентации в Тамбовской области до 2020 г. (утв. постановлением правительства от 5 мая 2014 г. № 484) [Электронный ресурс]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/467401229>.
2. Основные концептуальные положения развития МБОУ «Оборонинская СОШ» – «Школа ПОЛИТЕХ +». – 2015.
3. Дворецкий, С. И. Тамбовский государственный технический университет как опорный вуз региональной экономики и исследовательский университет техногенной безопасности и устойчивого развития / С. И. Дворецкий, В. Ф. Калинин, М. Н. Краснянский, Н. В. Молоткова // Вестник ТвГУ. Сер. «Экономика и управление». – 2013. – Вып. 21. – С. 25 – 37.
4. Серебренников, Л. Н. Технологическое образование школьников в свете современных задач»: Ярославский государственный педагогический университет (ЯГПУ) [Электронный ресурс]. – URL : http://vestnik.yspu.org/releases/uchenue_praktikam/15_4/
5. Молоткова, Н. В. О системе непрерывного инженерного образования (статья) / Н. В. Молоткова, А. А. Егоров // Служба занятости. – 2016. – № 3. – С. 57 – 61.

References

1. The concept of development of multilevel system of professional orientation in the Tambov region till 2020 (утв. the government resolution of May 5, 2014 N 484) [An electronic resource]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/467401229>.
2. The original conceptual positions of development of Oboroninsky School – “POLYTECHNIC School +”. – 2015.
3. Dvoretzky, S. I. Tambov state technical university as basic higher education institution of regional economy and research university of technogenic safety and sustainable development / S. I. Dvoretzky, V. F. Kalinin, M. N. Krasnyansky, N. V. Molotkova // Bulletin of Tver State University. “Economy and management”. – 2013. – Issue 21. – P. 25 – 37.
4. Serebrennikov, L. N. Technological education of school students in the light of the modern tasks”: Yaroslavl State Pedagogical University (YSPU) [An electronic resource]. – URL : http://vestnik.yspu.org/releases/uchenue_praktikam/15_4/
5. Molotkova, N. V. About system of the continuous engineering education (article) / N. V. Molotkova, A. A. Egorov // The Employment service. – 2016. – N 3. – P. 57 – 61.

Буркова Е. А.

Липецкий государственный технический университет
(Россия, г. Липецк)

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ

Burkova E. A.

Lipetsk State Technical University
(Russia, Lipetsk)

PROBLEMS OF FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE OF THE POPULATION OF INDUSTRIAL CITIES

Аннотация. В статье рассмотрены пути развития экологической культуры человека. Раскрыта связь экологической культуры общества и экологической культуры личности, разработан проект образовательной игры «Край мой липецкий» – мероприятия, направленного на пропаганду культурного наследия Липецкого края и повышение уровня экологической культуры у городского населения Липецка и Липецкой области.

Ключевые слова: экологическое образование, экологическая культура, экологическое поведение, экологическое мышление, экологическая деятельность, экологические проблемы, промышленный город, загрязнение, городская экологическая политика.

Abstract. The article discusses the development of ecological culture of the person. Disclosed link ecological culture and society ecological culture of personality, a draft of the educational game “The edge of my Lipetsk” – activities aimed at promoting the cultural heritage of the Lipetsk region and increase the level of ecological culture of the urban population of Lipetsk and Lipetsk region.

Keywords: ecological education, ecological culture, ecological behavior, ecological thinking, ecological activity, ecological problems, industrial centres, pollutants of environment, municipal ecological policy.

Человек XXI в. находится в особых взаимоотношениях с природой. Достигнув определенных высот в промышленной и хозяйственной деятельности, он смело преобразовывает планету на свое усмотрение; и масштабы этого преобразования настолько велики, что человеческая цивилизация практически переступила грань своего безопасного существования: культурная, производственная, информационная эволюция общества в последние десятилетия лишь углубляет конфликт между человеком и природой, разрушая природную гармонию и приближая момент полной экологической катастрофы. Из состояния единства отношения «человечество – природа» давно перешли в состояние опасного антагонизма. Последняя, до предела истощив свои ресурсы, сопротивляется воздействию со стороны человека, что явно выражается в росте демографических

и энергетических проблем, дефиците экологически чистого продовольствия, экологическом кризисе в целом.

Масштаб грядущей катастрофы не может не осознаваться, а следовательно, необходимы выработка планомерных и долговременных стратегий, ослабляющих конфликт человечества и природы, и поиск наиболее рациональных способов их взаимодействия. Только понимание ответственности за содеянное перед потомками может отодвинуть угрозу экологического апокалипсиса, и в данном случае необходимо сформировать в сознании общества в целом и каждого его члена в частности мысли об исчерпаемости способности биосферы к саморегуляции, о коррекции ценностных ориентаций человечества, о сохранении экологического равновесия на планете. Именно поэтому формирование осознанно-позитивного отношения к природе становится одной из важных задач, решение которой связывается с формированием экологического сознания каждого члена социума, формированием частной и общей экологической культуры, с процессами экологического образования и самообразования.

Являясь неотъемлемым компонентом национальной культуры, отражая в себе и посредством себя сложившуюся систему общественных отношений, традиций, национальных ценностей, правил и норм, экологическая культура и экологическое просвещение способствуют нравственному оздоровлению общества, стимулируя стабильность его социально-экономического развития и гарантируя его экологическую безопасность. Проблемы, связанные с формированием экологической культуры в России, естественно, касаются всего населения страны. Однако особенно важным является понимание необходимости изменения общественного сознания для жителей средних и крупных (как наиболее оторванных от природы) российских городов, тем более – городов промышленных. Коснулись эти проблемы и Липецкой области в целом, и ее областного центра в частности.

Стабильно входя в двадцатку (из 250 возможных) крупных промышленных центров, Липецк одновременно является одним из наиболее проблемных в плане экологии городом России, занимая шестую строчку в данном рейтинге. Ежегодно в атмосфере города оказывается более трехсот тысяч тонн загрязняющих ее веществ, которые поступают большей частью из стационарных источников, в том числе и от Новолипецкого металлургического комбината. Значительное превышение нормативных показателей по содержанию тяжелых металлов, диоксинов, фенола и бензапирена в воздухе, рост предельно допустимых концентраций в водоемах по железу, нитратам и прочим опасным для здоровья населения элементам, увеличение числа несанкционированных свалок твердых бытовых отходов – все это лишь малая часть экологических проблем, порождающих неблагоприятные условия для проживания на территории Липецка, ведущих к росту сердечно-сосудистых заболеваний, болезней легких, аллергии и прочих опасных болезней.

Естественно, что обозначенные проблемы не могли остаться без внимания. На региональном уровне разработана и действует государственная программа «Охрана окружающей среды, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов Липецкой области» (с изменениями на 11 марта 2014 г.), результатом реализации которой должно стать станет уменьшение к 2020 г. факторов негативного влияния на окружающую природную среду, улучшение экологического состояния наземных и водных

объектов, сохранение имеющихся на территории региона природных комплексов (в том числе и особо охраняемых природных территорий), повышение экологической культуры городского и сельского населения. Поэтому именно в последние несколько лет проблемы формирования экологической культуры населения города стали активно инициироваться и обсуждаться как представителями власти, государственных и общественных организаций, так и обычными горожанами: рабочими, врачами, учителями, студентами и школьниками.

Из года в год растет число массовых мероприятий, направленных на привлечение внимания общества к вопросам охраны окружающей среды, в средствах массовой информации (на телевидении и радио, в сети Интернет) все чаще освещаются актуальные проблемы экологии региона, постоянно увеличивается число специализированной литературы по экологической проблематике, создается региональная социальная реклама, в учебных заведениях города и области осуществляется информирование о необходимости отказа от потребительского отношения к природе, делаются первые шаги в формировании готовности детей, подростков, молодежи города перейти от так называемой «пассивной» экологической деятельности к активному совершению реальных действий и поступков.

Все это, по нашему мнению, поможет не только сохранить и восстановить историко-культурное и природное наследие района, но и стимулировать потребность населения в выражении активной жизненной позиции, недопущении случаев негативного влияния человека на природу. Пробуждение интереса школьников, студентов и членов их семей к сохранению экологического баланса региона на должном уровне, формирование их экологической культуры, на наш взгляд, может осуществляться целенаправленно, воспитывая личность – и через нее – общество – в духе позитивной деятельности по отношению к природе.

Одним из этапов такого воспитания может стать массовое участие населения города (в первую очередь школьников и студентов) в эколого-туристической образовательной игре «Край мой липецкий» – мероприятии, направленном на пропаганду культурного наследия Липецкого края, развитие внутреннего туризма в рамках единой программы, ориентированной на создание в Липецкой области современного и конкурентоспособного туристского и рекреационного комплекса; выявление людей, увлекающихся изучением и сохранением родного края, объединение единомышленников; формирование положительного общественного мнения о культурной и природоохранной деятельности; повышение уровня экологической культуры у городского населения Липецка и Липецкой области; патриотическое воспитание молодежи.

В качестве предполагаемых участников программы нами были выделены горожане в возрасте от 14–15 до 20 – 25 лет – наиболее мобильная часть общества; кроме того, не исключается возможность участия лиц более младшего и более старшего возраста. В качестве предполагаемых партнеров программы нами определены следующие структуры: Администрация Липецкой области, Управление физической культуры, спорта и туризма Липецкой области, Государственная дирекция по охране культурного наследия Липецкой области, Липецкое областное краеведческое общество, Молодежный парламент Липецкой области, Липецкая областная ассоциация туристических агентств, средства массовой информации. Кроме того, нами был составлен перечень возможных объ-

ектов культурно-исторического наследия Липецкой области в рамках следующих направлений:

1. Культурное наследие Липецкой области.
2. Жемчужины архитектуры родного края.
3. Путешествие по литературным местам.
4. Путешествие по местам боевой славы.
5. Сторона моя заповедная.
6. Активный отдых (спорт и туризм в Липецкой области).

Выбирая одно или несколько направлений, участники проекта должны ознакомиться с достопримечательностями Липецкой области, выполнить ряд конкурсных заданий, принять участие в викторине и фотоконкурсе «Край мой липецкий».

Данное мероприятие, на наш взгляд, может способствовать пропаганде среди молодежи культурного наследия родного края, привлечению внимания общественности к проблемам сохранения исторических и природных памятников, проблемам флоры и фауны, формированию бережного отношения, ответственности и уважения к окружающей среде, родному городу, – иными словами, к отказу от пассивного, потребительского отношения к природе, искоренению плодов негативной деятельности человека, к восстановлению природной целостности родного края.

Популяризируя среди жителей крупных промышленных центров идеи сохранения природы малой родины, можно воспитывая в них чувство гордости за край, где они родились и выросли. Пропагандируя (в том числе и в рамках проекта) экологически ответственное поведение каждого жителя города в местах проживания и отдыха, можно объединить людей, увлекающихся изучением и сохранением родного края, сформировать положительное общественное мнение о культурной и природоохранной деятельности. Размещая фотографии и лучшие работы в региональных информационных ресурсах, в сети интернет, используя их в наружной рекламе, можно активно задействовать в общественной жизни города и области через эколого-просветительскую работу самые различные группы населения. Только в этом случае экологическая политика региона может положительно отразиться на качестве жизни наших потомков.

Список использованных источников

1. Об утверждении государственной программы Липецкой области «Охрана окружающей среды, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов Липецкой области» : постановление от 19 декабря 2012 года № 524 (с изменениями на 11 марта 2014 года).
2. Об утверждении областной целевой программы «Развитие туризма в Липецкой области (2011 – 2018 годы)» : постановление от 1 ноября 2011 г. № 387.

References

1. On approval of the state program of the Lipetsk region “Environmental protection, reproduction and rational use of natural resources of the Lipetsk region Decree of December 19, 2012 N 524” (as amended on March 11, 2014).
2. On approval of the regional target program “Development of tourism in the Lipetsk region (2011 – 2018)” : Resolution of November 1, 2011 N 387.

УДК 378.1
ББК 74.48

Молоткова Н. В., Ракитина Е. А., Попов А. И.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

**МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ
ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ ОСНОВ ИНЖЕНЕРНОЙ
ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Molotkova N. V., Rakitina E. A., Popov A. I.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

**METHODICAL SUPPORT OF DEVELOPMENT OF SPIRITUAL AND MORAL
FOUNDATIONS OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING ACTIVITIES**

Аннотация. Показана важность духовно-нравственного развития специалиста в контексте подготовки к профессиональной деятельности с учетом экологических задач. Рассмотрены направления деятельности Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» по созданию образовательной среды, способствующей духовно-нравственному развитию и формированию экологической культуры.

Ключевые слова: экологическая культура специалиста, педагогические инновации, воспитывающее обучение.

Abstract. Shows the importance of spiritual and moral development specialist in preparation for professional activity taking into account environmental objectives. The directions of activity of Association «University after V. I. Vernadsky» for creating an educational environment conducive to spiritual and moral development and the formation of ecological culture.

Keywords: ecological culture of a specialist, pedagogical innovation, educational training.

Реализация требований Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» в части высшего образования, положений образовательных и профессиональных стандартов предполагает не только овладение обучающимися профессиональными знаниями и навыками, необходимыми для выполнения задач в своей сфере деятельности, но и воспитание их Личности, обладающей высокими моральными принципами, чувством гражданской ответственности и правовым сознанием. Именно наличие духовно-нравственной культуры выпускника определяет степень успешности профессионально-творческой реализации полученного образования, как на удовлетворение личных потребностей индивидуума, так и на решение задач инновационного развития региона и страны в целом. В контексте подготовки специалистов технического профиля духовность как обязательный компонент всех профессиональных компетенций приобретает смысл нравственного ориентира и ограничителя всей деятельности человека,

предполагающей его активное вмешательство в ноосферу. Инженерная природоохранная деятельность в настоящее время должна обеспечить не только изменение существующего технологического уклада, но и решить проблему сохранения существующей экосистемы для будущих поколений.

На основе возрастающей востребованности воспитывающего обучения при подготовке инженерных кадров к решению экологических задач и с учетом специфики формирования научно-педагогического состава технических вузов актуализируется инновационно-педагогическая деятельность по обеспечению высокого качества обучения, и, прежде всего, через создание эффективного механизма методического сопровождения творческого саморазвития обучающихся и становления у них компонентов духовно-нравственной культуры [1, 2]. Решение данной задачи предполагает интеграцию усилий целого ряда научных, образовательных и производственных организаций, обеспечивающую синергетический эффект при реализации педагогических инноваций. Созданная Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» в качестве одного из направлений своей деятельности определила инновационно-педагогическое развитие своих членов, в том числе и по созданию условий для формирования духовно-нравственного компонента экологической культуры каждого обучающегося.

В качестве приоритетных направлений в деятельности членов Ассоциации по созданию образовательной среды, способствующей духовно-нравственному развитию обучающихся, можно выделить:

- активный переход к использованию в образовательной практике педагогических новаций, направленных на непрерывное развитие и дальнейшее совершенствование творческого мышления обучающихся, становление у них в качестве доминирующего эвристического и креативного уровней интеллектуальной активности, формирование психологической готовности к экологически рациональной деятельности в условиях ограничения материальных и финансовых ресурсов и повышенной ответственности за конечный результат;
- развитие технологий воспитывающего обучения, направленных на осознанное формирование толерантности в деятельности в условиях многонационального и многоконфессионального общества Российской Федерации; совершенствование навыков и внутренней мотивации к выявлению и постановке инженерно-экологических проблем; приобретение опыта создания нового знания в рамках самостоятельной и командной работы; формирование готовности к самообразованию и саморазвитию как системообразующему компоненту инновационной деятельности;
- предоставление обучающемуся больше возможностей для формирования своей образовательной траектории с учетом потребностей общества, конкретного потенциального работодателя и личностных устремлений студента посредством как внедрения кредитно-модульных технологий организации учебного процесса, так и расширения роли внеаудиторной самостоятельной и контактной работы обучающихся и их информального образования в электронной образовательной среде, ориентированной на творческое развитие [3]; усиление соревновательной составляющей в процессе совершенствования профессионального мастерства;

- актуализация содержания образовательных программ профессионального, общего и дополнительного образования с учетом современного мирового уровня научных и технологических знаний, в первую очередь, по приоритетным направлениям развития науки, определяющим становление шестого технологического уклада;
- обеспечение формирования интегрированных компетенций у специалистов технического профиля на основе сочетания профессионально технических и управленческих компетенций, а также компетенций универсального характера, определяющих готовность к деятельности вообще и к саморазвитию;
- усиление в высшем образовании практикоориентированного компонента подготовки к экологической деятельности, и, прежде всего через реализацию модели прикладного бакалавриата, предполагающей как получение фундаментальных знаний в области техники и технологии и основы экологического мировоззрения, так и начальный опыт практической работы со сложными технологиями и с рядом смежных технологий при решении задач природоохранного характера;
- расширение инженерной и экологической составляющих в подготовке управленческих кадров для предприятий региональной экономики;
- развитие международного сотрудничества в области творческой подготовки кадров для агропромышленного комплекса и отрасли природных ресурсов, максимально полный учет при формировании содержания обучения международных стандартов в области природоохранной деятельности.

Координационная деятельность Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» позволит максимально использовать инновационно-педагогические конкурентные преимущества интеграции участников при решении задачи формирования духовно-нравственной культуры инженерно-технических специалистов посредством следующих управляющих воздействий:

- комплексной оценки педагогического потенциала организаций-участников Ассоциации и выявление приоритетных направлений совершенствования методической работы, направленной как на повышение уровня методического мастерства научно-педагогических работников, так и на разработку учебно-методического обеспечения, способствующего развитию креативности обучающихся, формированию у них чувства экологической ответственности за принимаемые инженерные решения;
- разработки концептуальных подходов к инновационному обновлению образовательного процесса на основе реализации деятельностного подхода, индивидуализации обучения и активного использования информационно-коммуникационных технологий, координации действий вузов-членов Ассоциации по проектированию инструментально-педагогических средств реализации данных подходов при воспитывающем обучении специалистов технического профиля;
- поддержки и профессионального сопровождения направленных на духовно-нравственное развитие инновационно-педагогических проектов вузов-членов Ассоциации, их трансфер другим членам Ассоциации;
- усиления роли работодателей и экологических общественных организаций как в формировании содержания обучения, так в выборе методов и средств воспитывающе-

го обучения, в том числе при создании элективных курсов экологической направленности, организации информального творческого развития в креативной образовательной среде;

– создание системы взаимодействия вузов-членов Ассоциации, академических педагогических и психологических научно-исследовательских институтов с целью всестороннего развития педагогического потенциала преподавателей, формирование у них на высоком уровне креативно-педагогических и педагогико-креативных компетенций, обеспечивающих эффективную деятельность научно-педагогических кадров в процессе не только профессионального становления обучающихся, но и их гармоничного личностного развития.

Реализуемая в рамках Ассоциации «Объединенный университет имени В.И. Вернадского» программа развития методического сопровождения формирования компонентов духовно-нравственной культуры обучающихся позволит обеспечить готовность выпускников к профессиональной самореализации в инженерной деятельности с учетом задач экологии, рационального использования и сохранения природных ресурсов ноосферы.

Список использованных источников

1. Молоткова, Н. В. Креативно-педагогический потенциал преподавателя вуза как основа эффективного функционирования регионального вуза / Н. В. Молоткова, Е. А. Ракитина, А. И. Попов // Развитие личности как стратегия современной системы образования : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2016. – С. 69 – 74.
2. Попов, А. И. Преподаватель вуза как организатор творческого саморазвития студента // Alma-mater: Вестник высшей школы. – 2013. – № 9. – С. 48 – 51.
3. Ракитина, Е. А. Проблемы и перспективы использования интерактивных форм обучения в технических вузах / Е. А. Ракитина, А. И. Попов // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2014. – № 1(50). – С. 65 – 69.

References

1. Molotkova, N. V. Creative-pedagogical potential of the University teacher as a basis for the effective functioning of the regional University / N. V. Molotkova, E. A. Rakitina, A. I. Popov // The development of identity as a strategy of modern education system. – Voronezh, 2016. – P. 69 – 74.
2. Popov, A. I. The higher education lecturer as the organizer of creative self-development of the student // Alma-mater: High School Herald. – 2013. – N 9. – P. 48 – 51.
3. Rakitina, E. A. Problems and prospects of using the interactive forms of training in the technical universities / E. A. Rakitina, A. I. Popov // Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University. – 2014. – N 1(50). – P. 65 – 69.

Mishchenko E. S., Lukianenko M. S., Istomin M. A.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

BUSINESS-IDEAS CONTEST AS A TOOL FOR RAISING THE QUALITY OF HIGHER EDUCATION AND THE QUALITY OF LIFE

Мищенко Е. С., Лукьяненко М. С., Истомин М. А.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

КОНКУРС ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ИДЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫ- ШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Abstract. The quality of life is defined. The core and structure of the business-ideas contest is described. It is proved that the contests complement the standard educational program and enhance its effect, and as a result – influence positively on the quality of life.

Keywords: quality of education, quality of life, business-ideas contest, contest of marketing research.

Аннотация. Определено качество жизни. Описана сущность и структура конкурса предпринимательских идей. Приводится подтверждение тезису о том, что проводимые конкурсы положительным образом дополняют стандартную образовательную программу и, как следствие, положительно влияют на качество образования студентов-участников и качество их жизни.

Ключевые слова: качество образования, качество жизни, конкурс предпринимательских идей, конкурс маркетинговых исследований.

Nowadays we face difficult political, economic and social situation. International conflicts, wars, sanctions, embargo result in the tremendous drop of quality of life in many developed and developing countries. Governments of these countries need to solve the dilemma – to strengthen their positions in the international arena and to maintain the appropriate quality of life of their citizens at the same time.

In accordance with the Oxford Dictionary the quality of life is “the standard of health, comfort, and happiness experienced by an individual or group” [1]. By the Collins Dictionary the quality of life is “the general well-being of a person or society, defined in terms of health and happiness, rather than wealth” [2]. And the Business Dictionary defines the quality of life in the following way: “Daily living enhanced by wholesome food and clean air and water, enjoyment of unfettered open spaces and bodies of water, conservation of wildlife and natural resources, security from crime, and protection from radiation and toxic substances. It may also be used as a measure of the energy and power a person is endowed with that enable him or

her to enjoy life and prevail over life's challenges irrespective of the handicaps he or she may have" [3]. Thus the quality of life is a complex category which depends on many factors. For example, for determining the OECD Better Life Index the following spheres are used: housing, income, jobs, community, education, environment, civic engagement, health, life satisfaction, safety, and work-life balance [4]. And the Eurostat uses quite different factors: material living conditions, productive or main activity, health, education, leisure and social interactions, economic and physical safety, governance and basic rights, natural and living environment, overall experience of life [5].

So we can see that education is one of the key factors influencing the quality of life. Thus there is the correlation between the quality of education and the quality of life: the higher the quality of education – the higher the quality of life and vice versa.

In 2014 – 2015 we provided the survey among the students of Tambov State Technical University (TSTU) and Kazan National Research Technological University (KNRTU) on the quality of education. In accordance with this survey more than two thirds of respondents evaluated the quality of education in the universities as high and rather high versus only 2% of unsatisfied respondents. The rest ones gave the medium score. At the same time about 15% of students noticed that the amount of obtained practical skills is too small for becoming demanded on the labour market.

The results of the survey let us understand that students need more practice and more interactions with the representatives of the real economy sector. That's why in 2014 the lecturers of the Department of Management of TSTU collaborated for providing some additional extracurricular event for students and prospective students of the Department. We organized the contest which we called "On the Way to the Startup". The essence of the contest was to help its participants to develop the business-model to some certain business idea. Several times a week participants got the consultations of the organizers. The preparation to the presentation session took about two months. About 30 students and prospective students with 15 projects took part in the contest. Three lecturers of the Department and two representatives of the small business were invited to judge the contest, choose the best project, and give some tips to the participants in terms of starting up the business. Participants presented such projects as a gym, remote control models shop, cafe for kids, and others. Although all the projects were training ones and weren't really aimed to be implemented, we obtained a very positive feedback from both experts and participants. All the experts agreed that the projects were made thoroughly and thoughtfully, and had real chance to be implemented. The opinions of students were so that skills and knowledge which they had obtained during the developing of their projects would be very useful for them to start up their own business or work in some organization.

In 2015 we decided to change the regulation on the contest: every student of TSTU could participate in the contest, not only students of the Department of Management. Prospective students of Tambov high schools were also invited to try themselves as potential startups. The duration of the contest was expanded to three months. And the contest itself was divided into three parts: the selection of participants, the semi-final, and the final. Participation was possible in groups up to three people or individually. More than 50 participants with almost

20 projects sent us requests, and only 25 participants with 13 projects managed to get in the final: organic food shop, soft cheese production, restaurant of exotic food and others. Weekly consultations were complemented by trainings on rhetoric, business planning, time management, and team-building provided by the lecturers of the Department. The experts at the final were managers of commercial organizations, representatives of TSTU, and heads of non-commercial associations. At present time several participants have still been developing their projects as they are planning to start up a business in the chosen sphere after graduating the university.

In the academic year 2015 – 2016 we made a decision to organize one more contest – the contest of marketing research “The Market Factor”. Its aim was to let students and prospective students work for some certain organization and provide the marketing research for it. The structure of the contest was practically the same: selecting participants, semi-final, final and trainings with companies’ representatives. First, participants prepared the marketing research of fast moving consumer goods: shampoo, tea, coffee, napkins and so on. At the semi-final there were 27 students and prospective students who presented the results of their research to representatives of three companies: joint-stock company “Tambovnefteprodukt” (“Rosneft”), public joint-stock company “Tambovskiy Hlebokombinat”, and limited liability company “AgroSoyuz”. Each company gave the participants special tasks, and the students in turn had to complete them. Participants dealt with the companies very close. At the final they presented the results. The experts were the same as at the semi-final. They all confirmed that students managed to complete all the tasks to a very high standard. Moreover, some participants got the job offer.

Several participants of “The Market Factor” also took part in “On the Way to the Startup – 2016”. About 50 students, prospective students, and alumni participated in the third annual contest of business-ideas with 20 projects. The highlight of this contest was the prevalence of practice-oriented projects. Several alumni of TSTU requested to participate in the contest, because they needed some additional knowledge for starting up their businesses. The half of projects is being implemented, which means that the participants have already started up a business or have been preparing to do it in the nearest future. They participated in the contest directly for obtaining some lacking knowledge and skills.

Participating in such contests gives the students an opportunity to make useful contacts with representatives of commercial and noncommercial organizations, get necessary knowledge and skills, and to form necessary competences. These contests complement the standard educational program and enhance its effect, and as a result – influence positively on the quality of life.

References

1. The Oxford Dictionaries [Electronic resource]. – Access: <http://www.oxforddictionaries.com/ru/определение/английский/=quality-of-life?q=quality+of+life&searchDictCode=all> (the date of access: 6.05.2016)
2. The Collins Dictionary [Electronic resource]. – Access : <http://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/quality-of-life> (the date of access: 6.05.2016)

3. The Business Dictionary [Electronic resource]. – Access : [http://www. businessdictionary.com/definition/quality-of-life.html](http://www.businessdictionary.com/definition/quality-of-life.html) (the date of access: 6.05.2016)
4. OECD Better Life Index [Electronic resource]. – Access : <http://www. oecdbetterlifeindex.org/countries/russian-federation/> (the date of access: 29.04.2016)
5. Eurostat [Electronic resource]. – Access : http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Quality_of_life_indicators (the date of access: 29.04.2016)
6. Lukianenko, M. S. All Round Questionnaire (ARQ) as the Tool for Raising Quality of Teaching / M. S. Lukianenko, E. S. Mishchenko // Proceedings of 2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). – Florence, Italy. – 20 – 24 September 2015. – P. 30 – 33.
7. Mishchenko, E. S. Interconnection and interdependence of the categories “quality of the university teacher’s labour” and “employee motivation” / E. S. Mishchenko, M. S. Lukianenko // Vestnik federalnogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya Moskovskiy gosudarstvenniy agroinshenerniy universitet im. V. P. Goryachkina. – 2013. – № 3. – P. 123 – 125.

Список использованных источников

1. The Oxford Dictionaries [Electronic resource]. – Access: <http://www.oxforddictionaries.com/ru/определение/английский/=quality-of-life?q=quality+of+life&searchDictCode=all> (the date of access: 6.05.2016)
2. The Collins Dictionary [Electronic resource]. – Access : <http://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/quality-of-life> (the date of access: 6.05.2016)
3. The Business Dictionary [Electronic resource]. – Access : <http://www. businessdictionary.com/definition/quality-of-life.html> (the date of access: 6.05.2016)
4. OECD Better Life Index [Electronic resource]. – Access : <http://www. oecdbetterlifeindex.org/countries/russian-federation/> (the date of access: 29.04.2016)
5. Eurostat [Electronic resource]. – Access : http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Quality_of_life_indicators (the date of access: 29.04.2016)
6. Лукьяненко, М. С. Круговое анкетирование как инструмент повышения качества преподавания / М. С. Лукьяненко, Е. С. Мищенко // Материалы конференции «2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning» (ICL). – Флоренция, Италия. – 20 – 24 сентября 2015. – С. 30 – 33.
7. Мищенко, Е. С. Взаимосвязь и взаимозависимость категорий «качество труда преподавателя вуза» и «мотивация персонала» / Е. С. Мищенко, М. С. Лукьяненко // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина». – 2013. – № 3. – P. 123 – 125.

Пучков Н. П.

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В СИСТЕМЕ НООСФЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

Puchkov N. P.

Tambov State Technical University (Russia, Tambov)

MATHEMATICAL THINKING IN THE SYSTEM OF NOOSPHERIC MENTALITY

Аннотация. Рассматривается роль формируемого у обучаемых математического стиля мышления в развитии их ноосферного мышления.

Ключевые слова: ноосферное образование, ноосферное мышление, математический стиль мышления.

Abstract. The role of a student mathematical thinking style formalizing in the process of his noospheric mentality development is analyzed.

Keywords: noospheric education, noospheric mentality, mathematical thinking style.

В последние годы большое внимание в мире уделяется ноосферному образованию. Его миссия – стратегический прорыв в новое качество технологий мышления. Целью ноосферного образования является научение целостному и динамическому мышлению посредством мыслеобразов. Ноосферное образование – освоение ноосферного мышления, среди характерных черт которого можно выделить высокую степень критичности и стремление понимать сущность процессов, которые происходят в природе и обществе.

Ноосферное мышление формируется как системное образование существующих разновидностей (типов) мышления; не последнюю роль в этой системе имеет математическое мышление. Наверное, неслучайно определение того, что такое ноосфера, впервые представил в 1927 г. в своих публикациях французский ученый – математик Эдуард Лекруа (1870 – 1954 гг.). Профессор математики Сорбонны, он трактовал ноосферу как «мыслящую оболочку», формирующуюся человеческим сознанием. За несколько лет до 1927 г. Лекруа прослушал несколько лекций выдающегося русского ученого В. И. Вернадского, касающихся проблем в области геохимии и биогеохимии. В той ситуации наблюдался своеобразный виток исследований: разработанная Э. Лекруа совместно с П. Тейяром де Шарденом концепция ноосферы, впоследствии стала ключевым в концепции, развиваемой В. И. Вернадским.

Развитие ноосферы способствует разрешению проблем устойчивого развития, обеспечения качества жизни человечества.

Формирование ноосферы – естественный процесс, не зависящий от воли человека, но он может быть ускорен деятельностью человека. Как отмечал Э. Лекруа [1]: «От нас зависит сделать стихийный процесс сознательным, превратить область жизни – биосферу, в царство разума – ноосферу».

Рассмотрим, какой вклад в формирование ноосферы может внести математика.

Рассуждая о математическом способе мышления весьма заманчиво использовать его определение, сформулированное известным немецким математиком Германом Вейлем: «Под математическим способом мышления я понимаю, во-первых, особую форму рассуждений, посредством которых математика проникает в науки о внешнем мире – в физику, химию, биологию, экономику и т.д. и даже в наши размышления о повседневных делах и заботах, и, во-вторых, ту форму рассуждений, к которой прибегает в своей собственной области математик, будучи предоставленным самому себе» [2, с. 6].

Для преподавателей вузов актуальна первая часть определения, которая настраивает процесс преподавания математики на проникновение в другие науки, предметные области, профессиональную деятельность, т.е. на демонстрацию своей универсальности. Будучи продуктом человеческой мыслительной деятельности ноосфера будет развиваться при условии активизации такой деятельности, ее оптимизации. И здесь не обойтись без опоры на математическое мышление в постижении мироустройства и обеспечения устойчивого развития.

Специфика математического мышления не в его методах, а в объектах, в своеобразии его предметного содержания, поэтому научить математически мыслить вообще (в абстракции) невозможно, так как мышление как процесс получает свое наибольшее развитие в деятельности.

Рассуждая о связи математического мышления и ноосферного мышления, можно обнаружить их связь, применимость математического мышления для формирования ноосферного, если рассмотреть основные характеристики математического мышления, выделенные полвека назад советским психологом Вадимом Андреевичем Крутецким и представленных в тексте его работы [3].

Среди них, в частности, способности к:

- формализации изучаемого материала, к отделению формы от содержания, абстрагированию от конкретных количественных отношений и пространственных форм и оперированию формальными структурами, структурами отношений и связей;
- обобщению, вычленению главного;
- последовательному, правильно расчлененному логическому рассуждению, связанному с потребностью в доказательствах, обоснованиях, выводах;
- обратимости мыслительного процесса;
- переключению от одной умственной операции к другой, свобода от сковывающего влияния шаблонов и трафаретов;
- пространственным представлениям.

Математический стиль мышления ценен и сам по себе. Анализ литературных источников, посвященных математическому мышлению, обнаружил большой интерес к этому феномену как со стороны зарубежных: Г. Вейль, Ж. Пиаже, Ж. Адамар,

А. Пуанкаре, так и советских – российских ученых: Л. К. Максимов, И. Я. Каплунович, Д. Д. Мордухай – Болтовский, А. И. Маркушевич, А. Я. Хипчин, В. А. Крутецкий и др.

Если обобщать их мнения, то характерные черты математического стиля (способа) мышления, способствующие ноосферному мышлению, это умения:

- выделять условия и выводы, данные и искомые величины;
- находить общее, сравнивать и противопоставлять факты;
- абстрагироваться от конкретного содержания, переходить от конкретной ситуации к математической формулировке вопроса, к схеме, сжато характеризующей существо дела;
- четко формулировать проблемы, задания;
- соблюдать строгость изложения материала;
- улавливать нечеткость рассуждений;
- выдерживать полноценное логическое аргументирование;
- генерализовано понимать ситуацию, схватывать структурные отношения в обобщенном виде и т.п.

Овладев такими умениями, студент сможет самостоятельно успешно осваивать новый учебный материал не только по математике, а и по другим учебным дисциплинам, эффективно реализовать свои знания, стремясь понимать сущность процессов, которые происходят в природе и обществе и направлять свою деятельность на укрепление ноосферы.

Формирование математического стиля мышления на учебных занятиях должно основываться на демонстрации преподавателем таких свойств математических знаний, как доказательность и неопровержимость, ориентация на истину, а не на пользу, связь с приложениями в естественных и гуманитарных науках, единство формального и содержательного и на использовании основных качеств математического мышления: ясность, точность, лаконичность, высокая степень критичности [4]. В пользу последнего качества, характерного и для ноосферного мышления, говорит тот факт, что математический стиль мышления выделяется однозначностью высказываний. Преподаватели математики, постоянно сталкиваясь с фактами свободного обращения обучаемыми с различными терминами, поэтому в процессе формирования математического стиля мышления непременно и непрерывно должно присутствовать приучение к осознанию важности того, что, выражаясь математически, каждое слово имеет свою область определения.

На учебных занятиях по математике отрабатывается правильность мышления. Содержательным направлением такой работы должна стать борьба за полноценность аргументации, включающая такие типичные по своей форме конкретные разновидности, как борьба против незаконных обобщений; против необоснованных аналогий; за полноту дизъюнкций; за полноту и выдержанность классификации.

Можно выделить также два рычага воспитательного воздействия математики на формирование ноосферного мышления: специфическая для математики логическая строгость и стройность умозаключений призваны воспитывать у обучающихся общую логическую культуру мышления, а предметно-содержательное оснащение математиче-

ских задач дает широкий простор для заметного расширения кругозора учащихся, подъема их общего культурного уровня.

Следует иметь ввиду, что требования правильного мышления должны воспитываться в учащихся исподволь, без излишнего педалирования. Потребность в логической полноценности аргументации воспитывается не постоянным надоедающим напоминанием о необходимости этой полноценности, а показом на конкретных примерах, как несоблюдение этих требований ведет к ошибкам и неувязкам.

Основываясь на вышеизложенном, мы в своей практической работе использовали определенный нами алгоритм развития математического мышления при решении задач математического моделирования, нахождения оптимальных решений, исследования количественных зависимостей, реализации вероятностных схем и т.п. [5]. Все это, на наш взгляд, способствует формированию ноосферного мышления, воспитанию граждан с высоким качеством жизни.

Список использованных источников

1. Назаров, А. Г. К истории возникновения понятия и термина «ноосфера» // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция. 2000. – М. : ИИЕТ РАН, 2000.
2. Вейль, Г. Математическое мышление / под ред. В. В. Бирюкова и А. Н. Паршина ; пер. с англ. и нем. – М. : Наука, Гл. ред. Физ.-мат. лит., 1989. – 400 с.
3. Крутецкий, В. А. Психология математических способностей школьников. – М. : Изд-во Института практической психологии, 1998. – 416 с.
4. Математика в образовании и воспитании / сост. В. Б. Филиппов. – М. : ФАЗИС, 2000. – 256 с.
5. Пучков, Н. П. Математический стиль мышления как эффективный механизм освоения профессиональных компетенций / Н. П. Пучков, А. И. Попов // Шестые Богдановские чтения по обыкновенным дифференциальным уравнениям : матер. Междунар. математической конф. Минск, 7 – 10 декабря 2015 г. – Мн. : Институт математики НАН Беларуси, 2015. – Ч. 2. – 150 с.

References

1. Nazarov, A. G. For the history of the concept and the term “Noosphere” // Institute of History of Science and Technology S. I. Vavilov. The Annual Scientific Conference. 2000/ – М. : IHST Academy of Sciences, 2000.
2. Weill, G. Mathematical Thinking / Ed. V. V. Biryukova and A. N. Parshin ; Per. from English. – М. : Science, Ch. Ed. Sci. Lighted., 1989. – 400 p.
3. Krutetskiy, V. A. Psychology of mathematical abilities of students. – М. : Publishing House of the Institute of Applied Psychology, 1998. – 416 p.
4. Mathematics in education and upbringing. Comp. V. B. Filippov. – М. : Fazis, 2000. – 256 p.
5. Puchkov, N. P. The mathematical way of thinking as an effective mechanism for the development of professional competencies / N. P. Puchkov, A. I. Popov // Sixth Bogdanovsky reading on ordinary differential equations : International Mathematical Conference : materials of the International Scientific Conference. Minsk 7 – 10 December, 2015. – Mn. : Institute of Mathematics of NAS of Belarus, 2015. – Part 2. – 150 p.

УДК 347.195.3
ББК У50+Б7

Косов Р. В.

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

**КОНЦЕПЦИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА
В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ**

Kosov R. V.

Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

**THE CONCEPT OF GLOBAL CIVIL SOCIETY IN THE CONTEXT
OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MODERN CIVILIZATION**

Аннотация. В статье описывается содержание концепции глобального гражданского общества. Автором сделана попытка анализа основных свойств, форм выражения и функций этого явления с учетом положений теории устойчивого развития. Глобальное гражданское общество представляет собой важнейший элемент социальной составляющей концепции устойчивого развития.

Ключевые слова: Глобальное гражданское общество; мировая политика, устойчивое развитие.

Abstract. The article describes the content of the concept of global civil society. The author made an attempt to analyze the basic properties, forms of expression and function of this phenomenon, taking into account the provisions of the theory of sustainable development. Global civil society is an essential element of the social component of sustainable development.

Keywords: Global civil society; world politics, sustainable development.

В середине прошлого века человечество столкнулось с глобальным вызовом, причиной которого стала сама логика развития цивилизации. Природа этого явления имеет комплексный характер, что выражается в целом ряде разных по масштабу кризисных явлений: глобальное нарушение функционирования экологических систем и связанное с этим изменение климата; все чаще повторяющиеся экономические кризисы, имеющие, как правило, политические последствия; рост потребления на фоне глобального демографического сдвига; появление мирового терроризма в качестве фактора мировой политики, а также других более или менее значимых негативных тенденций. В числе которых – системный кризис институтов управления, связанный с уменьшением эффективности традиционных методов и механизмов управления и усилением конкуренции гражданского общества и главного архитектора социального пространства – национального государства.

Очевидно, что ресурсы прежней модели развития исчерпаны. Формирование новой цивилизационной парадигмы предполагает поиск более совершенных, а главное – гармоничных путей и способов существования человека в экологическом, политическом, социальном, экономическом и культурном пространстве.

Важнейшим элементом системы устойчивого развития является ее социальная составляющая. В современном мире глобальные международные организации и транснациональные корпорации иногда противостоят целым государствам, что естественно не добавляет устойчивости мировой политической и экономической системам. Преодоление этих противоречий – одна из основных задач на пути к устойчивому развитию и прогрессу.

Концепция глобального гражданского общества представляет собой совокупность взглядов на современное состояние и модели перспективного развития человечества основанных на идее использования транснациональных институтов и единой системы ценностей для организации нового мирового порядка. В самом общем виде, глобальное гражданское общество является совокупностью самодостаточных, созданных в результате самоорганизации наднациональных структур, которые действуют вне национальных форм организации общественной жизни, политики, экономики.

Появление концепции глобального гражданского общества связано с возникновением транснациональных движений и различных по форме международных объединений. В конце XX в. этот процесс стал приобретать массовый характер. По мнению многих исследователей, указанные объединения сформировали институциональную основу международного гражданского общества (Р. Фолк, Р. Кокс, Б. Бузан Дж. Мэтьюз, К. Браун, В. П. Бодран, Г. Гастейгер, Д. Мессенер и др.). Среди отечественных авторов можно отметить работы В. Н. Лукина, И. Б. Левина, А. Ю. Гашенко, О. Н. Ганина, О. И. Ефимова, Х. Э. Мариносяна, Е. Н. Садовой, М. Н. Марченко, Л. А. Гайнутдиновой.

Для анализа сущности глобального гражданского общества необходимо определить те черты гражданского общества, которые связывают его с феноменом глобализации.

1. Практически все определения гражданского общества содержат указание на негосударственную сферу деятельности его институтов. С точки зрения управления – это все то, что выходит за рамки деятельности и пределы ответственности национального государства. С другой стороны, гражданское общество теснейшим образом связано с государственным сектором. Безусловно, такие связи неизбежно меняют качество всей государственно-правовой действительности, создают новые смыслы.

2. Для государства такое взаимодействие с институтами гражданского общества принципиально важно, так как без влияния извне государство рискует «замкнуться» в самом себе, стать статичным механизмом, ориентированным на удовлетворение собственных потребностей, а в современном мире потеря гибкости всегда означает потерю устойчивости. Общественные отношения уже слишком сложны для примитивных регуляторов, они требуют более сложного и эффективного воздействия. Гражданское общество дает такую возможность, включаясь своими институтами в решение важных социальных проблем вместе с государством.

3. Другим, не столько конкретным признаком гражданского общества, сколько общим его свойством, которое может быть значимо для определения роли общественных институтов в процессе глобализации и формирования устойчивых социальных структур, является альтернативность.

Сегодня, по мере того как общество становится все более профессиональным, монополия государства на идеи и целеполагание постепенно разрушается. Все чаще появляется не просто альтернативное видение дальнейших путей социального развития, но и постепенно формируется совершенно особая практика решения серьезных проблем без «руководящей роли» государственных структур. Такое «исключение» государства является универсальным процессом, который практически незаметен, но он происходит как на национальном, так и на глобальном уровне.

Здесь важно отметить, что речь идет не только о реализации обществом переданных на внешнее исполнение функций органов власти (аутсорсинг). В этом случае институты гражданского общества будут всего лишь дублерами государства. В управленческой практике третий сектор все чаще рассматривается в качестве дополнительного и что важно – относительно самостоятельного управленческого ресурса, использование которого придаст большую устойчивость всей системе государственного управления.

На это вполне определенно указывают последние изменения отечественного законодательства в части легализации форм общественного участия в управленческих процедурах на разных уровнях публичной власти. Например, в ст. 27 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» предусмотрена возможность финансирования за счет средств местных бюджетов деятельности органов территориального общественного самоуправления [1]. Как правило, эти органы имеют форму некоммерческих организаций, а их деятельность связана с решением местных вопросов.

Другой пример. В январе 2015 г. первый заместитель главы администрации президента Вячеслав Володин призвал руководителей городов передавать часть функций местных властей социально ориентированным некоммерческим организациям: «Там, где они могут лучше выполнить работу, чем бюджетные учреждения, задействуйте НКО...», – сказал он [2].

Как показывает практика, современное гражданское общество в некоторых случаях может идти дальше, оно вполне способно создавать позитивную альтернативу государственной инициативе, т.е. самостоятельно ставить перед собой задачи, выявлять и пытаться решать актуальные для него проблемы. Это «новое» свойство гражданского общества принципиально важно. Таким образом, размывается не только монополия государства на управление, но и на определение целей развития.

Примером этого могут быть все более широко распространяющиеся технологии саморегулирования (всевозможные объединения строителей, оценщиков, финансистов и т.д.). В России порядок образования и деятельности саморегулируемых организаций, их основные цели и задачи регулируются Федеральным законом от 01.12.2007 «О саморегулируемых организациях» [3].

Перечисленные свойства гражданского общества (изменение качества социальных связей, создание условий для эффективного управления и альтернативность) представляют собой связующие нити между национальными институтами гражданского общества и глобальными процессами. Требование эффективного управления и создание для этого соответствующих условий, а тем более – формирование в стране ценностной и практической альтернативы предполагают широкую вовлеченность национального гражданского общества в более широкий, глобальный процесс социальной эволюции.

Необходимость такой вовлеченности определяется не только возможностью подключения национальных институтов гражданского общества к мировому опыту социального проектирования, но и гарантиями со стороны мирового сообщества в деле реализации локальных гражданских инициатив. С окончанием эпохи модерна, для государства многое изменилось, активными участниками глобальных процессов становятся силы способные преодолеть суверенитет национального государства.

Существенными являются и масштабы финансовой деятельности институтов глобального общества. Так, Глобальный экологический фонд (The Global Environment Facility – ГЭФ), специально созданная для финансового обслуживания нескольких международных природоохранных организаций, с 1991 г. предоставил 14,6 млрд. долларов в виде грантов и 74,3 млрд. долларов в виде софинансирования проектов других международных и национальных организаций в более чем 165 развивающихся странах мира [4].

Конечно, полное отождествление понятий «гражданское общество» и «глобальное гражданское общество» пока невозможно, но тенденция глобализации локальных сообществ, объединение институтов гражданского общества отдельных государств в единую глобальную систему на основе формирования общих ценностей и признаков (свойств) просматривается вполне определенно.

В качестве конкретного примера может быть приведена многолетняя борьба за Химкинский лес, которая хоть и закончилась неудачно для его защитников (трассу все-таки построили), но и для государства эта стройка далась непросто. Для защиты Химкинского леса и других лесных массивов Московского региона была создана коалиция НПО «За леса Подмосковья». В ее состав вошли: Движение в защиту Химкинского леса, Гринпис России, Всемирный фонд дикой природы (WWF) России, Союз охраны птиц России, Центр охраны дикой природы, Международный Социально-экологический Союз. Во многом именно такой состав коалиции и позволил вывести проблему не только на национальный (26 августа 2010 г. Президент РФ Дмитрий Медведев поручил правительству приостановить строительство автодороги через Химкинский лес), но и мировой уровень. Химкинский лес защищали 40 экологических организаций России. Они призывали банки не кредитовать проект. НПО «За леса Подмосковья» фактически стала международной организацией.

В современном мире развитое гражданское общество уже не может быть не глобальным. Во-первых, в локальном сообществе невозможно добиться качественного изменения социальной среды, повышения степени эффективности социального взаимодействия. Во-вторых, гражданское общество само по себе является альтернативой

государственной организации социального пространства. Как показывает практика, быстрее всего такая альтернатива реализуется в рамках механизмов глобального (транснационального, надгосударственного) управления, где традиционное государство лишь один из многих субъектов управленческого процесса, а государственный суверенитет растворяется компетенцией и решениями новых центров управления.

Более того, впоследствии такие центры начинают менять качество мирового социального пространства, активно формируя общественное мнение, создавая архитектуру нового миропорядка посредством учреждения всевозможных международных организаций и ассоциаций, часто делая ее более устойчивой. Хотя бы потому, что глобальные институты не имеют такого качества как «территориальный эгоизм», в разной степени присущий любому государству, они действуют глобально. Возможно, именно структуры глобального общества заменят национальное государство в роли основного актора социальной эволюции на следующем этапе развития нашей цивилизации.

Список использованных источников

1. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федер. закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 15.02.2016) // Собрание законодательства РФ. – 2003. – № 40. – Ст. 3822.
2. Вячеслав Володин посоветовал мэрам передавать свои функции НКО – URL : <http://www.top.rbc.ru/politics/30/01/2015/54cbb1399a79470e50820e96>.
3. О саморегулируемых организациях: Федеральный закон от 01.12.2007 № 315-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 49. – Ст. 6076.
4. URL : <https://www.thegef.org/gef/whatisgef>.

References

1. On General Principles of Local Government in the Russian Federation: the Federal Law of 06.10.2003 № 131-FZ (as amended on 02.15.2016) // Meeting of the legislation of the Russian Federation. – 2003. – N 40. – Art. 3822.
2. Vyacheslav Volodin advised mayors transfer their NCO functions – URL: <http://www.top.rbc.ru/politics/30/01/2015/54cbb1399a79470e50820e96>.
3. The self-regulatory organizations: the Federal Law of 01.12.2007 № 315-FZ (as amended on 07.13.2015) // Meeting of the legislation of the Russian Federation. – 2007. – N 49. – Art. 6076.
4. URL : <https://www.thegef.org/gef/whatisgef>.

УДК 378.1
ББК 74.48

Красильников В. Е.

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

**РОЛЬ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА
В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

Krasil'nikov V. E.

Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

**THE ROLE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT
OF THE UNIVERSITY THE FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE
OF STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES**

Аннотация. Показана важность экологического образования, описаны возможности электронной образовательной среды в процессе формирования экологической культуры, рассмотрены тенденции развития электронного обучения.

Ключевые слова: электронное обучение, экологическая культура, творческая подготовка.

Abstract. The importance of environmental education, described the possibilities of electronic educational environment in the process of formation of ecological culture, the tendencies of development of e-learning.

Keywords: e-learning, ecological culture, creative preparation.

Интенсивное развитие производства, внедрение инновационных технологий на промышленных предприятиях, активизация поиска новых конструкционных материалов и необходимость перевооружения аграрного сектора экономики актуализируют потребность в решении экологических проблем, носящих наднациональный характер. Участие Российской Федерации в мероприятиях по повышению экологической безопасности позволяет добиться существенных результатов в этом направлении. Одним из последних экологических проектов, в котором приняла участие Россия, явилось подписание в апреле 2016 г. международных экологических соглашений, направленных на регулирование выброса парниковых газов. Очевидно, что решение столь грандиозных проектов должно подкрепляться природоохранными мероприятиями на самых различных уровнях. Это предопределяет повышение требований к экологической культуре всех участников общественных отношений, актуализирует необходимость экологического воспитания на основе инновационных педагогических технологий.

За время становления технического образования в регионе накопился богатый опыт по решению различных экологических проблем и организации экологического воспитания. Тамбовский государственный технический университет всегда тесно работает с промышленностью и совместными усилиями решает поставленные государством задачи экологии. В последнее время повысилась роль электронной образовательной среды (ЭОС) университета в процессе формирования экологической культуры обучающихся.

Естественным развитием ЭОС университета стало внедрение в учебный процесс системы управления обучающим контентом ЭОС VitaLMS, что дало следующие преимущества:

- доступность обучения – существенно облегчился доступ к обучающему контенту из пунктов доступа университета и сети Интернет;
- мобильность – эффективное осуществление обратной связи между слушателем и преподавателем;
- индивидуальность обучения – студенты могут самостоятельно выбирать удобное время и темп изучения дисциплин экологического плана;
- технологичность – в процессе обучения используются современные образовательные технологии, обеспечивающие творческий характер деятельности студентов [1 – 3].

При использовании ЭОС преподаватель может более эффективно организовать творческую подготовку [4], оперативно контролировать уровень освоения компетенций [5], привлечь к педагогической деятельности магистрантов и аспирантов [6].

В ЭОС ViaLMS университета разработано более 50 курсов прямо или косвенно связанных с экологией, как для обучающихся, так и для абитуриентов (рис. 1).

Инструменты Экология (для ИДО) - 2014/2015 **Содержание**

Домашняя

- Тесты
- Хранилище файлов
- Видеолекция on-line
- Видеолекция off-line
- Экспорт содержания
- Моя динамика освоения курса

Введение (аннотация)

Целями освоения учебной дисциплины «Экология» являются формирование у обучающихся современного экологического мышления, понимание остроты экологических опасностей и реальных путей их устранения; воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

Дисциплина обеспечивает знание о структуре и функционировании экосистем и биогеоценозов – основных составных частей биосферы, основных понятиях и законах экологии, эволюции биосферы, взаимоотношениях организмов и их сообществ со средой, влиянии факторов среды на здоровье человека, о глобальных проблемах окружающей среды и природопользования, об экологических принципах рационального природопользования и основах экологического права, международном сотрудничестве в области окружающей среды и профессиональной ответственности.

Новости курса

Контрольное тестирование (экзамен) для групп БЭЭ-11ду и БЭЭ-12д

Вторник Июнь 16, 2015 - 12:37

21 июня 2015 г. будет проводиться **КОНТРОЛЬНОЕ** тестирование по дисциплине "Экология" у студентов групп БЭЭ-11ду и БЭЭ-12д. Для того чтобы контрольное тестирование было засчитано, его нужно пройти в **центре доступа**, а

Домашняя

- 1 Лекции
- 2 Темы контрольных работ д...
- 3 Темы контрольных работ д...
- 4 Практические работы (для...
- 5 Список литературы
- 6 Вопросы для подготовки к...
- 7 Список принятых работ -...
- 8 Критерии оценки результа...
- 9 Темы контрольных работ д...
- 10 Темы контрольных работ д...
- 11 Варианты для выполнения...
- 12 Варианты для выполнения...
- 13 Материалы для самостояте...
- 14 Самостоятельная работа с...

Сейчас в сети
(Владимир Евгеньевич Красильников)

Поиск

Рис. 1. Пример курса по экологии

В данной ЭОС студенты могут воспринимать материал в различном виде, например в форме видеолекций. Преподавателю на выбор предоставляется возможность создавать видеолекции несколькими способами: стандартными инструментами VitaLMS, самостоятельно записывать видеолекции на видеосервисы типа TambovTube, RuTube или создавать их с помощью программы iSpring, которая недавно была добавлена в «Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных».

Для обучения может использоваться браузер на любом из устройств: компьютере, планшете, смартфоне. При изучении статистики, выяснилось, что некоторые обучающиеся используют для доступа в VitaLMS телевизоры и игровые консоли. Увеличилась доля студентов, использующих мобильные устройства, с 13% в 2014 – 2015 учебном году до 20% в 2015 – 2016 учебном году.

Самым часто используемым инструментом в системе является тест. Это связано с удобством проверки знаний, как для преподавателя, так и для обучающегося. Естественным образом наибольшее распространение этот инструмент получил в курсах заочно обучающихся студентов. Потом этот опыт проверки знаний стали использовать для проверки студентов очного отделения. Фрагмент теста по экологическому праву смотрите на рис. 2.

Для проверки использования ЭОС имеются три системы сбора статистики:

- статистика курса, в которой преподаватель может посмотреть что и когда изучали студенты;
- статистика системы, в которой любой преподаватель может посмотреть использование тестов, форумов, видеолекций преподавателями и кафедрами;
- статистика Яндекс.Метрика, в которой помимо стандартных возможностей любой желающий может посмотреть подробную статистику изучения студентами курсов и прохождения тестов.

Рис. 2. Фрагмент теста курса по экологическому праву

Инструменты
Химия для ИДО
Содержание

Домашняя
Тесты
Хранилище файлов
Видеолекция on-line
Видеолекция off-line
Экспорт содержания
Моя динамика освоения курса

Лекция 1.

Структурные состояния углерода

Аморфный углерод (сажа)

Графит

Алмаз

Карбин

Химия вместе с физикой математикой и другими относится к естественным наукам. Окружающий нас мир находится в непрерывном движении, изменении и развитии. Изменения веществ, происходящие в результате движения материи, называются явлениями. Явления, наблюдаемые в природе, делятся на две группы:

1. Явления, при которых не происходит превращения одного вещества в другое, называются физическими.

2. Явления, при которых из одного вещества образуются другие новые вещества, называются химическими.

Домашняя
1 Лекция 1.
2 Лабораторная работа "Оп...
3 Лекция 2
4 Лекция 3
5 Выражение количественног...
6 Гидролиз солей
7 Разбавленные растворы не...
8 Растворы электролитов и...
9 Окислительно-восстановит...
10 Электрохимические системы
10.1 Общая характеристика
10.2 Электродный потенциа...
10.3 Ряд стандартных элек...
10.4 Гальванические элем...
10.5 Электролиз
10.6 Электролиз расплавов
10.7 Электролиз растворов
10.8 Законы электролиза
10.9 Применение электролиза
10.10 Лабораторная работа...
10.11 Перечень умений
10.12 Логическая схема
11 Дополнительные материалы...
12 ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОЕ
13 Рабочая программа 08.03...
14 Рабочая программа 13.03...

Поиск

Поиск
Дополнительно

Рис. 3. Пример страницы курса

Помимо видеолекций и тестов, в ЭОС еще более двадцати различных модулей. Страницы содержания, помимо текста, картинок, аудиороликов, могут содержать видеоролики и документы (рис. 3). Предполагается активное использование в экологическом образовании веб-квестов природоохранной направленности [7 – 9].

Таким образом, на сегодняшний момент университет обеспечен ЭОС и готов организовывать экологическое обучение. В настоящее время идет работа по повышению качества самих курсов и увеличение доли используемых дистанционных технологий проверки не только знаний посредством тестирования, но и определение сформированных умений и навыков при выполнении курсовых и лабораторных работ. Планируется запись видеолекций с помощью созданной новой версией инструмента, которая поддерживающая большее количество функций и устройств.

Перспективным направлением экологического воспитания в ЭОС является организация в ней различных этапов олимпиадного движения, обеспечивающего наряду с формированием базы знаний в области экологии и духовно-нравственных качеств, определяющих готовность к природоохранной деятельности [10].

Рассмотренные подходы к использованию электронной образовательной среды университета при формировании экологической культуры студентов технических вузов показали свою эффективность и позволили более полно удовлетворять познавательные потребности обучающихся.

Список использованных источников

1. Попов, А. И. Педагогическая система формирования кластера творческих компетенций специалиста в дистанционном обучении // Дистанционное и виртуальное обучение – М., 2011. – № 12. – С. 17 – 27.

238

2. Попов, А. И. Влияние форм организации творческой подготовки в вузе на эго-идентичность личности студента // *Инновации в образовании*. – 2014. – № 4. – С. 75 – 84.
3. Пучков, Н. П. Олимпиадное движение как форма организации обучения в вузе : учебно-методическое пособие / Н. П. Пучков, А. И. Попов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 180 с.
4. Попов, А. И. Преподаватель вуза как организатор творческого саморазвития студента // *Alma-mater: Вестник высшей школы*. – 2013. – № 9. – С. 48 – 51.
5. Попов, А. И. Оценка качества технического образования в процессе совместной деятельности обучающихся / А. И. Попов, Е. А. Ракитина // *Alma mater: Вестник высшей школы*. – 2015. – № 5. – С. 67 – 69.
6. Попов, А. И. Инновационные образовательные технологии творческого развития студентов. Педагогическая практика. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 80 с.
7. Попов, А. И. Индивидуальная образовательная траектория при заочной форме обучения: формирование кластера творческих компетенций / А. И. Попов, А. А. Букин, В. Г. Однолько // *Профессиональное образование в России и за рубежом*. – 2013. – № 4(12). – С. 81 – 86.
8. Попов, А. И. Использование веб-квестов в процессе организации профессиональной творческой подготовки студентов по приоритетным направлениям / А. И. Попов, В. Г. Однолько, А. А. Букин // *Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского*. – 2013. – № 4(48). – С. 64 – 70.
9. Попов, А. И. Олимпиадный квест как педагогическая инновация в системе непрерывного образования в области информационных технологий / А. И. Попов, Д. В. Поляков // *Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия : Педагогика, психология*. – 2015. – № 2(21). – С. 129 – 132.
10. Попов, А. И. Духовно-нравственное воспитание в олимпиадном движении студентов // *Образование и наука*. – 2014. – № 3(112). – С. 92 – 106.

References

1. Popov, A. I. A pedagogic system of development of a cluster of creative competences of a specialist in distance education // *Distance and virtual learning*. – M., 2011. – № 12. – P. 17 – 27.
2. Popov A. I. The influence of forms of the organization of creative training in the high school on the ego-identity of the individual student // *Innovation in education*. – 2014. – № 4. – P. 75 – 84.
3. Popov, A. I. The olympiad movement as a form of organization of training in high school: the teaching manual marked “Recommended by EMU of university polytechnic education” / N. P. Puchkov, A. I. Popov. – Tambov: Publishing House of TSTU, 2009. – 180 p.
4. Popov, A. I. The higher education lecturer as the organizer of creative self-development of the student // *Alma-mater: High School Herald*. – 2013. – № 9. – P. 48 – 51.

5. Popov, A. I. Evaluation of quality of technical education during the joint activity of students / A. I. Popov, E. A. Rakitina // Alma mater: High School Herald. – 2015 – № 5. – P. 67 – 69.
6. Popov, A. I. Innovative educational technologies of creative development of students. Pedagogical practice. – Tambov : Publishing House of TSTU, 2013. – 80 p.
7. Popov A. I. Individual educational trajectory at distance learning: the formation of a cluster of creative competence / A. I. Popov, A. A. Bukin, V. G. Odnolko // Professional Education in Russia and Abroad. – 2013. – № 4(12). – P. 81 – 86.
8. Popov A. I. Using the Web-quests during the organization of professional creative training of students in the priority areas / A. I. Popov, V. G. Odnolko, A. A. Bukin // Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University. – 2013. – № 4(48). – P. 64 – 70.
9. Popov, A. I. Olympiad quest as educational innovation in continuing education system in the field of information technology / A. I. Popov, D. V. Polyakov // Vector of Science of Togliatti State University. Series: Pedagogy, Psychology. – 2015. – № 2(21). – P. 129 – 132.
10. Popov, A. I. Spiritual and moral education of students in the Olympiad movement // Education and Science. – 2014. – № 3(112). – P. 92 – 106.

УДК 165.0:378
ББК 28.08:74.202:74.5

Краснова А. В., Козачек А. С.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СТУДЕНТА-ЭКОЛОГА НА ОСНОВЕ ЛИЧНОСТНОГО ПОДХОДА

Krasnova A. V., Kozachek A. S.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

ORGANIZATION OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF THE STUDENT-ECOLOGIST ON THE BASIS OF A PERSONAL APPROACH

Аннотация. Рассматриваются вопросы организации профессионального становления студента-эколога на основе личностного подхода

Ключевые слова: студент, инженер, эколог, профессиональное становление, личностный подход.

Abstract. Consideration of issues of organization of professional development of the student-ecologist on the basis of a personal approach

Keywords: student, engineer, environmentalist, professional development, personal approach.

На сегодняшний день под особым вниманием находится становление педагогической науки, практических знаний у студентов не только инженерных специальностей, но и всех областей в целом. Формирование профессиональной подготовки студента во многом зависит не только от его личностных качеств, но и от формирования всего образовательного процесса. Во многом на сегодняшний момент набирает актуальность использование различных методик, направленных на обучение посредством обмена опытом, знаний, умений, творческим подходом в решение проблем, представляя креативные идеи.

Одним из ведущих подходов в современном процессе обучения является использование компетенций. Данный подход в обучении позволяет усилить практическую ориентированность образования, его профессиональный аспект. Именно в этот подход может в полной мере продемонстрировать необходимость подтверждения своих знаний практическими умениями.

Особенно это важно для студентов инженерно-экологических специальностей [1, 2].

Изучая образовательные процессы инженерных специальностей, большее количество времени отводится на самостоятельное изучение различной литературы. С этим нельзя не согласиться, так как студент должен расширять свой кругозор посредством

изучения новых дисциплин. Но все-таки центральное внимание следует уделить практической подготовке. Основную информацию о будущей профессиональной деятельности студент получает на начальных этапах, а именно во время учебно-ознакомительной практики.

Во многом профессиональное становление студентов зависит от внешней оценки, которая в свою очередь осуществляется специалистами (преподавателями). В свою очередь очень важно насколько сам студент оценивает уровень своих способностей и подготовки к своей будущей профессии. Очень важно знать, что субъективно ощущает студент по отношению себя, как специалист [3].

Критерии оценивания профессионально-личностной подготовки должны отражать основные базовые навыки и умения, которые складываются из следующих компетенций [4]:

- организационно-управленческая;
- правовая;
- коммуникативная культура;
- служебно-документная;
- консультационно-информационная.

Рассмотрим более подробно каждую из этих компетенций, выяснив каким же образом, они влияют на формирование личностных качеств [4, 5]:

Организационно-управленческая компетенция. Оценка студентом самого себя происходит посредством понимания сущности данной компетенции. Студент должен уметь самостоятельно решить поставленный им вопрос или проблему. Грамотно и правильно организовать и спланировать работу. Уверенно чувствуя себя в самостоятельных спроектированных и выполненных работах.

Правовая компетенция. Студент в решении своих проблем должен знать государственную законодательную систему, обеспечивающую охрану окружающей среды. Это связано с тем, что для студента-эколога незнание экологического законодательства может привести к его попыткам решать проблемы непрофессионально, как эмоциональное переживание.

Коммуникативная культура, основывается на правильном восприятии, преобразовании, формулировке проблемы, которая в свою очередь выражается на основании эмоционально-личностного переживания поставленной проблемы.

Служебно-документная компетенция. Любая работа на сегодняшний момент связана с документами. Студент должен знать, как правильно и грамотно формировать, оформлять, заполнять разного вида документацию.

Консультационно-информационная компетенция. Оценивается способностью специалиста инженерной специальности на основании теоретико-практических знаний проконсультировать человека по его вопросу (проблеме), дать адекватно целесообразные рекомендации, приводящие к пониманию всей сути проблемы.

В рассмотрении данного вопроса лучше всего использование каких-либо практических примеров, основанных на анкетировании, где будет полностью изложена вся информация по каждой из компетенций и тогда студенту будет проще оценить его профессиональную подготовку.

При положительной динамике проведенных работ студент сможет четко поставить перед собой ответ о его готовности и скорее всего это мнение поспособствует в дальнейшей работе по специальности.

Список использованных источников

1. Козачек, А. В. Проектирование содержания профессиональной подготовки инженера-эколога в вузе : дис. ... канд. пед. наук. – Елец, 2005. – 255 с.
2. Козачек, А. В. Модернизация подходов к проектированию содержания профессиональной подготовки инженера-эколога в условиях реализации Болонских соглашений // Модернизация российского образования: проблемы и перспективы : сб. матер. II Междунар. заоч. науч.-практ. конф. – Краснодар : АНО «ЦСПИ «Премьер», 2011. – С. 144 – 147.
3. Боброва, М. И. Ценностные ориентации и механизмы социальной регуляции поведения. В кн. : Методические проблемы социальной психологии. – М., 1975.
4. Лешер, О. В. Педагогические факторы интенсификации интерсоциального воспитания студентов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск : ЧелГУ, 1988.
5. Исакова, Т. Б. Личностно ориентированный подход в оценивании профессионального становления студента в условиях практики / Т. Б. Исакова, Р. Х. Исхаков // Вестник Волжского университета имени В. Н. Татищева. – 2014. – № 1(15).

References

1. Kozachek, A. V. designing the content of professional training of engineer-ecologist at the University : dis. ... kand. ped. sciences. – Yelets, 2005. – 255 p.
2. Kozachek, A. V. Modernization of approaches to designing the content of professional training of environmental engineer in terms of implementing the Bologna agreements // Modernization of Russian education: problems and prospects : materials II Intern. highest level. scientific.-pract. conf. – Krasnodar : ANO “CSPR “Prime”, 2011. – P. 144 – 147.
3. Bobrow, M. I. Values and mechanisms of social regulation of behavior. In kn. : Methodological problems of social psychology. – M., 1975.
4. Leshher, O. V. Pedagogical factors of intensification Intercollege education of students : avtoref. dis. ... kand. ped. sciences. – Chelyabinsk : Chelyabinsk State University, 1988.
5. Isakov, T. B. Person-oriented approach in the evaluation of professional development of student in terms of practice / T. B. Isakov, R. H. Iskhakov // Bulletin of the Volga University named after V. N. Tatishcheva. – 2014. – N 1(15).

УДК 37.0; 547(075); 378.004.853
ББК А679

Анкудимова И. А.

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ХИМИИ

Ankudimova I. A.

Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

THE PEDAGOGICAL MODEL ELECTRONIC EDUCATIONAL COMPLEX IN CHEMISTRY

Аннотация. Объектом разработки является создание педагогической модели электронного учебно-методического комплекса по химии подготовки бакалавров, магистрантов и специалистов по укрупненным группам специальностей.

Ключевые слова: модель, моделирование, педагогическая модель, электронный учебно-методический комплекс, химия.

Abstract. The object of development is to create a pedagogical model of electronic educational complex in chemistry training bachelors, masters, and in the Professional for integrated groups of specialties (object of development is to create a pedagogical model of electronic educational complex in chemistry training bachelors, masters and specialists in integrated groups of specialties).

Keywords: model, modeling, pedagogical model, e-training complex, chemistry (model, modeling, pedagogical model, an electronic educational-methodical complex chemistry).

Образовательный ресурс – это подборка учебно-методического материала и создание условий его использования большим количеством обучающихся. Для этого создаются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК). Их создание должно учитывать информационно-образовательную среду, в которой они будут использованы. Изучение опыта преподавания дисциплины «Химия» и исследование вопросов разработки ЭУМК для студентов инженерных специальностей потребовало обратиться к задаче его педагогического моделирования [1]. Моделирование – это процесс логического упорядочения учебно-методического материала, построения семантических схем, улучшения проведения учебной работы; развитию интереса к данному предмету; проектирования, обучения, диагностики; Учебная информация подается в наглядной форме и с расчетом на образные ассоциации. Кроме этого оно служит трем полезным целям: эвристической; вычислительной; экспериментальной [2].

Процесс моделирования базировался на следующих ведущих принципах: модульности, обеспечения открытости и свободного доступа к учебным материалам; наглядности; свободы и гибкости регулирования обучения; программно-технологической поддержки; психолого-эргономическому [3]. Моделирование позволяет более полно представлять информацию, более глубоко проникнуть в сущность объекта исследования, качеством собранного научно-методического материала, а также ее структуры. При этом проблеме адекватности модели придается особое значение.

Модель выполняет обучающую роль, выступая средством объяснения и изучения, представляет нечто единое, целостное, присуще простота и стройность, удобство, логическое расположение ее компонентов; это инструмент познания; это организованный образовательный процесс, который включает в себя три взаимосвязанных модели: обучения, развития и воспитания [4]. В основу построения педагогической модели положены принципы: гуманизации; диалогичности; рефлексивности и понимания. Эффективность реализации модели зависит от степени воплощения этих принципов и гуманитарности образования. Создание педагогической модели включает в себя три этапа:

- 1) определение объекта исследования, накопления знания о нем, обоснование применяемого метода моделирования, выбор существенных переменных;
- 2) построение;
- 3) содержательная интерпретация.

Для достижения поставленных целей она должна обладать свойствами: эффективностью; универсальности; устойчивости в изменяющихся внешних условиях и экстренных ситуациях; адекватности.

Педагогическая модель электронного учебно-методического комплекса ЭУМК) по химия, основанного на реализации модульно-компетентностного и личностно ориентированного подходов в обучении, включает в себя: интерактивные электронные учебники (ИЭУ), которые содержат учебно-методический материал, наиболее важные определения (гlossарии), видео лабораторных работ; лекции, записанные в виде аудио- и видео- материалов; задания для самостоятельной работы; тестовые задания к каждому ИЭУ и ко всему курсу в целом; описания информационных средств и технологий, необходимых для выполнения учебных заданий; методические указания к использованию данного комплекса; электронные банки тестов; ссылки на интернет-ресурсы и дополнительные учебные материалы для углубленного изучения дисциплины (учебники, пособия, журналы и т.п.) [3]. Он содержит три составляющих:

- 1) информационную;
- 2) практическую;
- 3) диагностирующую.

Теоретическая часть ИЭУ представляет собой квинтэссенцию собранного материала и на более высоком методологическом, теоретическом, технологическом и методическом уровне организовать и реализовать подготовку инженерных кадров [1]. При ее формировании использовалась система «опорных зон», яркая, увлекательная графика, голосовое сопровождение, видеофрагменты, позволяющие представить учебно-

методический материал в виде последовательных или разветвляющихся картинок, с возвратом в информационные предыдущие или последующие блоки. При этом студента получает весь комплекс помощи – он имеет возможность использовать «теорию», получать; справки и информацию из глоссарий.

Моделирование логических схем выступает и в роли учебного средства, и способа обобщения собранного материала, представления его в свернутом виде; лабораторный практикум позволяет объединить знания и умения студентов в процессе обучения, направлен на получение навыков практической деятельности.

Курсы лекций (видео- и слайд-лекций) позволяют лучшему усвоению учебного материала на требуемом уровне. При этом учебная деятельность студентов заключается не только в восприятии и конспектировании знаний, но и в их усвоении. Такая деятельность осуществляется, прежде всего, в форме перцептивных действий, которой сопутствуют материализованные (конспектирование) и умственные (первичное понимание и запоминание) действия.

Неотъемлемой частью педагогического процесса является комплекс контроля знаний, умений и навыков, который обеспечивает запланированное достижение поставленной цели. Исходя из качества усвоенных знаний; коммуникации при проверке; способа и метода ввода, анализа ответа; тестовые задания подразделяются на открытые и закрытые, повышенной трудности, специфические, что позволяет оценить уровень знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной темы или курса в целом.

Использование ЭУМК в образовательном процессе позволит решить большинство проблем, связанных не в приобретении навыков работы с оборудованием, а в расширении и закреплении получаемых знаний. Использование их позволит студенту осваивать учебно-методический материал в индивидуальном темпе, получить необходимые знания и умения, которые потребуются в профессиональной среде, развить любознательность и желание активно использовать полученные знания в познавательной деятельности, что позволит им реализоваться в дальнейшей профессиональной деятельности.

Электронный учебно-методический комплекс заменит большинство наглядных пособий, которые бывают громоздкими. При организации практических работ он будет надежным помощником, с помощью которого можно продемонстрировать опыты, которые невозможно сделать на лабораторной работе в полном объеме, ввиду сложности и отсутствия необходимого оборудования.

Видео- и слайд-лекции позволяют обеспечить наглядность и более высокий уровень учебно-методической информации по сравнению с традиционными методами проведения лекций.

В процессе обучения студент должен использовать контрольно-диагностические материалы включают в себя тесты: самопроверочные, промежуточного и итогового контроля. Если учебный материал усвоен недостаточно студент может пройти его заново и, только потом сдавать экзамены и зачеты по данной дисциплине.

Список использованных источников

1. Молоткова, Н. В. Дидактические требования к электронным образовательным ресурсам / Н. В. Молоткова, И. А. Анкудимова, М. А. Свиряева // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2011. – № 2(33). – С. 202 – 206.
2. Дахин, А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ... неопределенность // Стандарты и мониторинг. – 2002. – № 4.
3. Свиряева, М. А. Формирование базовых профессиональных компетенций инженера в условиях дистанционного обучения : дис. ... канд. пед. наук. – Тамбов, 2009.
4. Астафьева, Н. Е. Моделирование системы управления качеством образовательного процесса в условиях инновационного образовательного учреждения / Н. Е. Астафьева, С. В. Мищенко, В. Л. Зайцев // Образование в регионе. – Тамбов : Изд-во ИПКРО. – 2001. – Вып. 7.

References

1. Molotkova, N. V., Ankudimova I. A., Sviryaeva M. A. Didactic requirements to electronic educational resources // Problems of modern science and practice. University named after V. I. Vernadsky. – 2011. – N 2(33). – P. 202 – 206.
2. Dakhin, A. N. Pedagogical modeling: the nature, effectiveness and uncertainty ... // Standards and monitoring. – 2002. – N 4.
3. Sviryaeva, M. A. Formation of basic professional competencies engi-ra in distance learning. : dis. ... cand. ped. sciences. – Tambov, 2009.
4. Astafieva, N. E. Simulation of the quality management system of the educational process in the conditions of innovative educational institution / N. E. Astafieva, S. V. Mishchenko, V. L. Zaitsev // Education in the region. – Tambov : Publ IPKRO. – 2001. – V. 7.

Пачина Н. Н., Мактамкулова Г. А., Бунькова И. П., Разомазова А. Л.
Липецкий государственный технический университет
(Россия, г. Липецк)

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СРЕДСТВАМИ ТЕХНОЛОГИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАИМСТВОВАНИЙ***

Pachina N. N., Maktamkulova G. A., Bunkova I. P., Razomazova A. L.
Lipetsk State Technical University
(Russia, Lipetsk)

**IMPROVING THE QUALITY OF ENVIRONMENTAL EDUCATION
BY MEANS OF DETECTION TECHNOLOGY BORROWING***

Аннотация. В статье раскрывается проблема повышения качества экологического образования средствами технологии обнаружения заимствований. Описывается алгоритм решения данной проблемы.

Ключевые слова: экологическое образование, экологическая компетентность, качество экологического образования, электронная система обнаружения заимствований.

Abstract. The article deals with the problem of improving the quality of environmental education technology tools to identify loans. An algorithm to solve this problem .

Keywords: environmental education , environmental expertise , the quality of environmental education , electronic detection of borrowing .

Повышение качества экологического образования – злободневная проблема, которую решают на протяжении длительного времени не одно поколение ученых, преподавателей, административно-управленческого аппарата, всех заинтересованных в этом лиц. В связи с этим, особое значение приобретает рациональное осмысление и понимание экологической обстановки, специфики влияния экологии на все сферы жизнедеятельности людей. Рассмотрение и изучение особенностей отношения человека или масс людей к природе, всей окружающей среде, понимание закономерностей развития биосферы и ноосферы Земли, психические процессы и психические свойства, определяющие характер взаимодействия человека с природой и искусственной средой обитания связаны в первую очередь с экологической компетентностью. Экологическая компетентность становится одной из сущностных характеристик человека, поскольку ущерб природе наносится не только умышленно, но и неосознанно. Для того чтобы сформировать экологическую компетентность необходимо привлечение научных, идеологически интерпретированных знаний. Формирование активной позиции означает не просто

* Публикуется при поддержке РФФИ (проект № 16-07-00870).

бережное отношение человека к природе, но и сознательную экологическую деятельность. Ведь насколько грамотно и точно отражается в сознании экологическая обстановка прослеживается в практической деятельности человека, осуществляемой через осознание необходимости бережного отношения к природным ресурсам. Не случайно в стандарте по направлению подготовки 05.03.06 экология и природопользование определяется широкая область профессиональной деятельности выпускников программ бакалавриата [1]. Среди них проектные, изыскательские, научно-исследовательские, производственные, маркетинговые, консалтинговые, экономические, юридические, обучающие, экспертные отделы, департаменты, бюро, центры, фирмы, компании, институты, занимающиеся охраной окружающей среды.

Многообразие видов профессиональной деятельности направлено в первую очередь на подготовку конкурентоспособных специалистов в области экологии, на удовлетворение потребностей региона, на развитие экономического потенциала страны. В связи с этим в образовательный процесс внедряются новые инновационные технологии, влияющие на качество экологического образования. Одной из таких технологий, к примеру, является технология обнаружения заимствований. Не случайно объектами профессиональной деятельности выпускников обозначен процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.

В рамках контрольно-ревизионной деятельности выпускник должен заниматься подготовкой документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа; участвовать в контрольно-ревизионной деятельности, экологическом аудите.

Следует отметить, что одна и та же технология может как повысить качество экологического образования, так и повлиять на него снижение. Таким примером может быть использование в системе высшего образования электронной системы обнаружения заимствований «Антиплагиат» – гениальной разработки отечественных ученых. При проверке выпускной квалификационной работы студента на плагиат требуется особый подход в интерпретации отчетов выдаваемых системой. Некачественная экспертиза влияет на определение уровня развития тех или иных компетенций и не позволяет объективно судить о качестве подготовки будущего специалиста. Студенты, в данном случае стараясь себя обезопасить, изобретают способы обхода данной системы, а более «продвинутые умы» создают соответствующие программы, к примеру, программа «Антиплагиат Киллер», так называемая программа повышения уникальности текста.

В связи со сложившейся ситуацией можно выделить несколько аспектов в решении проблемы повышения качества экологического образования средствами электронной системы обнаружения заимствований. Это раскрытие образовательного потенциала самой системы. Это повышение уровня компетентности преподавателя и студента при работе с электронной системой обнаружения заимствований. Это выявление факторов, условий, механизмов влияющих на повышение качества экологического образования средствами электронной системы обнаружения заимствований. Это обнаружение зави-

симости развития компетентностей по работе с электронной системой обнаружения заимствований на становление авторской системы деятельности субъекта экологического образования.

Решить данные проблемы помогает следующий алгоритм. Во-первых, выявление сущностных признаков изучаемого явления, существующих концепций, влияющих факторов, условий, механизмов повышения качества экологического образования средствами технологии обнаружения заимствований. Во-вторых, конструирование идеальной модели технологии обнаружения заимствований продуктивно влияющей на качество экологического образования. В-третьих, диагностика наличного уровня качественных характеристик экологического образования. В-четвертых, разработка стратегии развития качественных характеристик экологического образования средствами технологии обнаружения заимствований, корректировки непродуктивных уровней развития.

Список использованных источников

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», квалификация: академический бакалавр, прикладной бакалавр.

References

1. Standard the direction of preparation 05.03.06 “Ecology and Nature”, qualification: Academic Bachelor , Bachelor of Applied .

УДК 659.1:502
ББК Ю957.15+20.1

Попова Н. Ю.

Липецкий государственный технический университет
(Россия, г. Липецк)

СОЦИАЛЬНАЯ РЕКЛАМА КАК МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Popova N. Yu.

Lipetsk State Technical University
(Russia, Lipetsk)

SOCIAL ADVERTISING AS A MECHANISM FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE

Аннотация. В статье рассматривается проблема формирования экологической культуры; использование механизмов социальной рекламы в процессе экологического воспитания.

Ключевые слова: социальная реклама, экологическая реклама, экологическое сознание.

Abstract. The article is devoted the problem of formation of ecological culture; the use of social advertising mechanisms in the process of environmental education.

Keywords: social advertising, environmental advertising, environmental awareness.

Начало третьего тысячелетия для человеческой цивилизации стало периодом философского осмысления имеющегося опыта, прогнозирования будущих событий, выявления перспектив и тенденций развития. На протяжении всей истории своего существования, человечество училось отвечать на различные «вызовы» со стороны природной и человеческой среды. Согласно теории А. Тойнби, само появление цивилизаций обусловлено необходимостью дать адекватный ответ на вызов природы. Так, главным стимулом развития египетской цивилизации, по мнению ученого, стало иссушение земель на африканской территории, возникновение майянской цивилизации было ответом на вызов, брошенный тропическим лесом. Человечество, в процессе развития цивилизации, научилось отвечать на вызовы окружающей среды изменение жизненного уклада, в том числе и появлением новых технологий. Так, наводнениями противопоставляются плотины, нехватке водных ресурсов – мелиорация, болезням и эпидемиям – развитие медицины и массовая вакцинация.

Однако, на современном этапе развития, отмеченном ускорением процессов глобализации, мы можем говорить о возникновении новых угроз для существования человечества. Угроз зачастую созданных уже собственными технологиями. Опубликованный почти пятьдесят лет назад доклад Римского клуба «Пределы роста», предрек коллапс мировой цивилизации, обусловленный современными тенденциями прироста насе-

ния, индустриализацией, загрязнением природной среды и истощением ресурсов. Это, в свою очередь, может привести к неконтролируемому спад численности населения и глобальному кризису. Конечно, сама концепция разрушающего влияния человечества на окружающий мир не нова. Еще в 30-х гг. XX в. академик Вернадский писал о современном ему этапе истории, как о периоде, когда человек сознательно или неосознанно меняет мир, прибрежные моря и части океана физически и химически. «В последние тысячелетия наблюдается интенсивный рост влияния одного видового живого вещества – цивилизованного человечества – на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – *в ноосферу*» [1, с. 20]. Говоря об изменении биосферы в результате роста человеческой культуры, Вернадский подчеркивает ответственность человечества перед будущими поколениями: «В геологической истории биосферы перед человеком открывается огромное будущее, если он поймет это и не будет употреблять свой разум и свой труд на самоистребление» [2, с. 479]. Ученый прогнозирует, что переход человечества к ноосфере откроет перед ним более широкие творческие возможности, позволит не только гармоничней устроить свою жизнь, но и выйти за пределы планеты. Таким образом, вопрос осознанного взаимодействия с окружающей средой, становится главным условием развития цивилизации.

В связи с этим возникает проблема становления и развития экологического сознания и экологической этики. Экологическая культура человека выражается в отношении человека к окружающей природе, соблюдении экологических норм, осознания факта собственной ответственности за сохранение планеты. Становление экологического сознания и экологической культуры происходит в процессе экологического воспитания. Под ним традиционно понимают целенаправленное влияние на личность, процесс формирования у человека сознательного отношения к окружающей

среде или педагогическую деятельность по формированию в человеке потребности в экологической культуре.

Усвоение основ экологической культуры происходит в процессе социализации личности как на макроровне (общество, страна, государство), так и на уровне семьи, соседства, ближайших групп окружения (микроуровень). Также можно выделить мезоуровень социализации (определяется принадлежностью к большим социальным группам, субкультурам и пр.). Социализация личности происходит под воздействием как социально-психологических механизмов (импринтинг, подражание, рефлексия и т.п.), так и с помощью социально-педагогических механизмов. К ним можно отнести традиционные механизмы (усвоение ценностей, стереотипов, моделей поведения, характерных для семьи и ближайшего окружения). Также к ним относятся и институциональные механизмы социализации, которые реализуются в процессе взаимодействия человека с социальными институтами. Огромную роль среди таких институтов играют современные средства массовой коммуникации. Они оказывают влияние на социализацию человека не только путем трансляции информации, но и через представление определенных образцов поведения. Важным институциональным механизмом социализации личности в современном мире стала реклама. Она занимает значительное место

в содержании информации транслируемой через средства массовой коммуникации. Реклама транслирует потребителям материальные, культурные и социальные возможности, предоставляемые обществом человеку. Реклама формирует желание использовать эти возможности, направляет человека в удовлетворении этих желаний. Следовательно, рекламу, и социальную рекламу в частности, можно рассматривать как средство социального управления, управляющего воздействия направленного на различные общественные группы с целью изменения их поведения, ценностей, социальных стереотипов.

С этой точки зрения, использование механизмов социальной рекламы в процессе экологического воспитания представляется весьма эффективным. При этом стоит отличать собственно экологическую социальную рекламу от так называемой «зеленой» рекламы, т.е. использующей экологические характеристики определенных товаров и услуг.

Интересно, что история социальной рекламы начинается с попытки решения именно экологических проблем. Первая социальная реклама, созданная в 1906 г. «Американской гражданской ассоциацией», призвала защитить Ниагарский водопад от того вреда, который наносили ему энергетические компании.

Сегодня, главными заказчиками экологической социальной рекламы являются такие некоммерческие благотворительные организации как Гринпис, РЕТА и Всемирный фонд дикой природы (WWF). Фонд работает более чем в 100 странах и имеет более 5 миллионов постоянных сторонников во всем мире. Важной целью работы фонда является пропаганда экологической этики. Социальная реклама, созданная по заказу WWF, размещается во всемирно известных газетах, журналах, на популярных телеканалах и интернет-порталах. Тематика рекламы в защиту дикой природы достаточно разнообразна и отражает основные направления работы фонда: противодействие уничтожению популяции диких животных, в частности истреблению редких видов, загрязнению окружающей среды, тестированию косметики и лекарств на животных и т.д. В своих рекламных плакатах WWF часто использует шокирующие и даже провокационные изображения. Например, плакат под названием «Остановите изменения климата, пока он не поменял вас» изображает человека с рыбьей головой и испуганным взглядом или плакат под названием «Не стоит покупать экзотических животных в качестве сувениров», на котором за чемоданом туристки тянется кровавый след. Одним из самых запоминающихся плакатов стало изображение целящегося в ребенка ружья, с надписью «Представьте, что это ваш ребенок». Такая реклама нередко целенаправленно усиливает, гиперболизирует проблемы, делая их особенно болезненными для восприятия.

Прибегает к использованию шока в своей социальной рекламе и еще одна международная общественная организация – Гринпис. Созданная в 1971 г. организация обозначила цель своей работы как привлечение внимания общественности и властей к экологическим проблемам. Рекламные кампании Гринписа отличаются агрессивностью и яркой образностью. Например, изображение моделей в меховой одежде, по лицу которых стекает кровь. Данные плакаты сопровождаются надписью «Мех убивает». Также, для Гринпис была разработана серия плакатов, посвященная проблеме глобального потепления, в частности опасности наводнений. Эта социальная кампания была обращена

к одной из самых важных ценностей человека – детям. На плакатах изображались детские фотографии, половина которых была размыта водой. Слоган плакатов гласил: «Ваш ребенок быстро растет. Но не так быстро, как поднимается уровень воды в океанах».

В отечественной практике экологической социальной рекламы удачным примером можно считать рекламную кампанию «Все равно?», созданную News Outdoor. Плакаты, изображающие ищущий себе правильный дом мусор, появились в 2011 г. на улицах Москвы и других городов. Они же в 2012 г. запустили экологическую кампанию «Лес – не место для мусора», с серией плакатов, посвященных проблеме переработки опасных отходов (например, батареек). Слоган данных плакатов – «Они переживут твоих внуков».

К сожалению, стоит отметить, что развитие социальной рекламы в регионах в значительной мере затруднено. Это объясняется целым рядом причин, начиная от недостаточного развития законодательства в данной области и заканчивая нежеланием бизнеса участвовать в разработке и размещении социальной рекламы. Например, город Липецк является признанным промышленным центром. В городе области сосредоточено значительное количество предприятий: НЛМК, завод «Свободный Сокол», заводы по производству цемента, силикатных изделий, железобетонных перекрытий, пластиковых окон. Это способствует тому, что Липецк традиционно входит в десятку самых загрязненных городов России. Очевидно, что властные и бизнес-структуры должны уделять достаточное внимание этой проблеме, в том числе и с использованием механизмов социальной рекламы. Однако, даже имеющееся в городе муниципальное казенное учреждение «Городской центр рекламы» заявляет своей целью «размещение социальной рекламы в виде информации о государственных и иных праздниках, памятных датах и других социально значимых мероприятиях, проводимых на территории города Липецка». Вероятно экологические (и многие другие) проблемы города и области, по мнению чиновников, не входят в область интересов социальной рекламы.

Таким образом, социальная реклама должна стать важным инструментом развития экологического сознания и фактором формирования правильной поведенческой модели. Кроме того, экологическая социальная реклама может стать сферой взаимодействия общества, бизнеса, общественных организаций и государства. Процесс формирования экологической культуры имеет комплексный характер. Он должен быть обеспечен согласованными действиями науки, права, образования и идеологии.

Список использованных источников

1. Вернадский, В. И. Научная мысль как планетное явление [Текст]. – М. : Наука, 1991. – 271 с.
2. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера [Текст]. – М. : Айрис-пресс, 2007. – 567 с.

References

1. Vernadsky, V. I. Scientific Thought as a Planetary Phenomenon [Text]. – M., 2013.
2. Vernadsky, V. I. The biosphere and the noosphere [Text]. – M., 2007.

УДК 378.1
ББК 74.48

Тормасин С. И.

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

**МЕХАНИЗМ СИСТЕМНОГО ФОРМИРОВАНИЯ
ИНТЕГРИРОВАННЫХ ТВОРЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ
В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Tormasin S. I.

Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

**THE MECHANISM OF FORMATION
OF THE INTEGRATED SYSTEM OF CREATIVE COMPETENCES
IN THE PROCESS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION**

Аннотация. Рассмотрены особенности экологического образования, показаны преимущества олимпиадного движения студентов для системного формирования творческих компетенций в процессе их интеграции.

Ключевые слова: экологическое образование, креативность, олимпиадное движение, интеграция компетенций.

Abstract. The peculiarities of environmental education, shows the advantages of Olympiad movement of students to the system of formation of creative competences in the process of their integration.

Keywords: environmental education, creativity, Olympiad movement, integration of competencies.

Экологическое образование считается ценностно-ориентированным и систематически осуществляемым процессом формирования мировоззрения, основанного на представлении единства человека и природы и способах гармонизации их взаимоотношений [1, 2] и, как следствие, базового компонента экологической культуры личности (экологического сознания); более того оно является не столько составной частью образования в целом, сколько его сквозным вектором, смыслом [3] и признано составной частью общекультурной и профессиональной подготовки в системе высшего образования.

К основным принципам экологического образования относят: междисциплинарность, научность, систематичность, непрерывность, последовательность, практическую ориентированность, сопряженность естественно-научных, правовых и гуманитарных знаний, биоцентричность, вариативность [1, 2].

Значимое влияние на экологическое образование оказала стратегия перехода к устойчивому развитию, а также внедрение компетентностного подхода, согласно которому

результатами освоения образовательных программ становятся компетенции. Из множества определений понятия «компетенция» наиболее точно отражающим ее сущность, не противоречащим ФГОС ВО и практически применимым, на наш взгляд, является следующее: компетенция – имеющая отношение к определенной области деятельности совокупность взаимосвязанных качеств личности (квалификационных характеристик (знаний, умений, навыков), личностных качеств, определяющих собственное и социальное поведение), применение которой обуславливает продуктивную деятельность в этой области. Компетентность рассматривается нами как обладание способностью применять компетенции для достижения качественного результата [3].

Учитывая значимость в современных условиях как специального экологического образования, так и его ключевых элементов в образовании каждого человека, предложим один из механизмов повышения качества профессиональной подготовки – интеграцию компетенций, которая понимается нами как составной элемент педагогической интеграции, целенаправленно осуществляемая деятельность, ориентированная на формирование системного образования компетенций, необходимого для решения комплексных задач профессиональной деятельности, а также как процесс и результат объединения в целое дифференцированных совокупностей качеств личности, включающих знания, умения, навыки, личностные качества, определяющие поведение по отношению к себе и внешнему миру, и необходимых для продуктивной деятельности в определяемой данным целостным объединением области [3, 4].

Границы всякой области деятельности, в особенности, связанной с опасным для природы производством, расширяются под воздействием условий: необходимости защиты окружающей среды, сохранения ее биоразнообразия, обеспечения устойчивого развития. Это означает, что профессиональные компетенции должны системным образом формироваться вместе с экологическими и творческими, ключевыми элементами которых выступают знания не только практические (ориентировочные) и теоретические (понятийно-описательные и теоретические), но и выражающие ценностно-смысловую ориентацию личности (мотивационные и мировоззренческие). Последние встраиваются в общую систему ценностей человека, его мировоззрение, и проявляются в процессе его профессиональной деятельности; он выполняет свою работу через призму экологического правила: «не нарушай природное равновесие».

Результатом системного формирования компетенций, или, другими словами, их интеграции, будут интегрированные творческие компетенции. Их структура аналогична иным компетенциям: ЗУН, а также личностные качества, обуславливающие поведение по отношению к себе и к окружающему миру, а функциональными компонентами являются: интегративно-информационный, интегративно-деятельностный, интегративно-регулирующий. Интегративно-информационный компонент определяет содержательную основу интеграции компетенций – систему подлежащей усвоению общетеоретической, методологической, мировоззренческой информации, проектирование которой обеспечивается посредством интеграции содержания обучения. Интегративно-деятельностный компонент реализует интеграцию способов деятельности с целью практического применения интегративных схем действий (представляемых интегра-

тивными знаниями). Интегративно-регулирующий компонент, в свою очередь, направляет и координирует процесс интегративной деятельности за счет интеграции ценностно-смысловых отношений, проявляющихся в мотивации к деятельности [3].

Для специального экологического образования, интеграция компетенций несет функцию формирования целостной экологической профессиональной компетентности как системного образования компетенций, описанных в соответствующем ФГОС ВО. В реальных условиях профессиональной деятельности требуется для решения комплексных задач реализация не отдельных компетенций, а их системного образования. Такая деятельность может осуществляться выпускником самостоятельно (эмпирически, методом проб и ошибок), но более целесообразно, на наш взгляд, предварительно, в процессе обучения, показывать обучающимся связь профессиональных задач и условий их выполнения, взаимосвязи компетенций. Это повысит не только уровень профессиональной компетентности и качество профессиональной подготовки студента в вузе, но и разовьет способности специалиста к самостоятельной интеграции компетенций, что позволит объединять знания, умения, навыки, личностные качества и обеспечивать становление, формирование и развитие многогранной, целостной личности.

Основанные на компетентностном подходе образовательные стандарты предъявляют ряд требований к организации образовательного процесса: широкое применение в образовательном процессе активных и интерактивных форм обучения в сочетании с внеаудиторной работой. Для выполнения обозначенных требований к образовательному процессу целесообразно применение технологий деятельностного, личностно-деятельностного, контекстного подходов. Их преимущества для целей системного формирования компетенций, интеграции профессиональных и экологических компетенций аккумулирует в себе такая форма организации обучения и механизм повышения качества образования, как олимпиадное движение [6, 7]. Творческая деятельность в олимпиадном движении организуется преподавателем, причем в своей деятельности он должен активно использовать интерактивные методы [8, 9]. Олимпиадное движение требует реализации компетенций (большой частью предметных) в условиях социального взаимодействия, в определенной мере моделирующего профессиональную деятельность творческой направленности и, таким образом, представляет широкие возможности для их интеграции [8 – 10]. Олимпиадное движение студентов способствует:

- формированию компетенций из состава, определенного ФГОС ВО;
- задействованию интегративно-информационного (при подготовке к олимпиадам), интегративно-деятельностного и интегративно-регулирующего (при подготовке к олимпиадам и участию в них) компонентов интеграции компетенций;
- обмену опытом как исследовательской, так и проектной деятельности в сфере экологии;
- объединению интересов и усилий студентов различных направлений подготовки с целью решения актуальных экологических проблем;
- мотивации творческой активности обучающихся и их творческому саморазвитию;
- выявлению и развитию наиболее талантливых и подготовленных студентов, способных к инновационной деятельности;

- оценке уровня сформированности компетенций у студентов;
- активизации как самостоятельной, так и командной работы.

Выделяются несколько уровней проведения олимпиад экологической направленности: внутривузовские, региональные, Всероссийские и международные. Студенческие олимпиады по экологии и дисциплинам экологической направленности часто проводятся в два тура: теоретический, где выполняются как тестовые, так и расчетные задания из предметной области «Экология», а также смежных областей; практический, где студентами предлагается найти оптимальное решение экологической проблемы путем концептуального и эмпирического моделирования, разработки и представления экологического проекта.

Описанный механизм системного формирования интегрированных творческих компетенций в процессе экологического образования позволяет как повысить качество вообще в техническом вузе, так и сформировать важнейшие характеристики личности современного человека.

Список использованных источников

1. Мамедов, Н. М. Экологическое образование: социокультурный контекст // Вестник КРАУНЦ. Гуманитарные науки. – 2012. – № 2(20). – С. 6 – 13.
2. Муравьева, Е. В. Экологическое образование студентов технического вуза как базовая составляющая стратегии преодоления экологического кризиса : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Казань, 2008. – 38 с.
3. Ягодин, Г. А. Проблемы экологического образования / Г. А. Ягодин, Л. Т. Третьякова // Образование в области окружающей среды : сб. докл. III Всесоюз. конф. – Казань, 1990. – Т. 1. – С. 3 – 14.
4. Тормасин, С. И. Формирование интегрированных компетенций студента в вузе (на примере информационно-математической компетенции бакалавра информатики и вычислительной техники) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. – Тамбов, 2013. – 248 с.
5. Тормасин, С. И. Интеграция компетенций в процессе заочного обучения студентов / С. И. Тормасин, Н. П. Пучков, А. И. Попов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2014. – № 10. – С. 70 – 78.
6. Попов, А. И. Олимпиадное движение в системе конкурентоспособности технического университета / под науч. ред. канд. пед. наук А. И. Попова // Матер. Междунар. науч.-метод. конфер. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – С. 75 – 80.
7. Пучков, Н.П. Олимпиадное движение как форма организации обучения в вузе: учебно-методическое пособие/ Н.П. Пучков, А.И. Попов.- Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 180 с.
8. Попов, А. И. Преподаватель вуза как организатор творческого саморазвития студента // Alma-mater: Вестник высшей школы. – 2013. – № 9. – С. 48 – 51.
9. Ракитина, Е. А. Проблемы и перспективы использования интерактивных форм обучения в технических вузах / Е. А. Ракитина, А. И. Попов // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. – 2014. – № 1(50). – С. 65 – 69.
10. Попов, А. И. Формирование творческой компетентности специалиста в условиях олимпиадного движения // Открытое образование. – 2005. – № 6. – С. 23 – 30.

11. Попов, А. И. Включение олимпиадного движения в самостоятельную работу студентов в естественнонаучной и математической предметных областях / А. И. Попов, Н. П. Пучков // Научно-педагогическое обозрение. – 2015. – № 4(10). – С. 69 – 74.
12. Гелашвили, Д. Б. Областные олимпиады школьников по экологии. Нижегородский опыт 1996 – 2006 гг. : учеб. пособие / Д. Б. Гелашвили, И. М. Швеца, И. С. Макеев, В. В. Марики. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2007. – 160 с.

References

1. Mamedov, N. M. Ecological education: socio-cultural aspect // Journal Collection of Scientific Works of KRASEC. Section «The Humanities». – 2012. – N 2(20). – P. 6 – 13.
2. Muravyova, E. V. Environmental education of students of a technical university as a basic component of the strategy to overcome the ecological crisis : Thesis template of the EdD. – Kazan, 2008. – 38 p.
3. Yagodyn, G. A. The problems of environmental education / G. A. Yagodyn, L. T. Tretyakova // Environmental education: the reports collection of III All-Union conference. – Kazan, 1990. – V. 1. – P. 3 – 14.
4. Tomarsin, S. I. The formation of the integrated competencies of a student in the university (for example, the information and mathematical competence of a Bachelor of Informatics and Computer Engineering) : the dissertation of the Candidate of Pedagogic Sciences : 13.00.08. – Tambov, 2013. – 248 p.
5. Tomarsin, S. I. The integration of competencies during correspondence training of students / S. I. Tomarsin, N.P. Puchkov, A. I. Popov // Distance and virtual learning. – 2014. – N 10. – P. 70 – 78.
6. Popov, A. I. The olympiad movement of the system of competitiveness of the Technical University. Materials of the International scientific-methodical conference : scientific edition by the Candidate of Pedagogic Sciences. –Tambov : Publishing House of TSTU, 2005. – P. 75 – 80.
7. Puchkov, N. P. The olympiad movement as a form of organization of training in high school / N. P. Puchkov, A. I. Popov. – Tambov : Publishing House of TSTU, 2009. – 180 p.
8. Popov, A. I. The higher education lecturer as the organizer of creative self-development of the student // Alma-mater: High School Herald. – 2013. – N 9. – P. 48 – 51.
9. Rakitina E. A. Problems and prospects of using the interactive forms of training in the technical universities/ E. A. Rakitina, A. I. Popov // Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University. – 2014. – № N 1(50). – P. 65 – 69.
10. Popov, A. I. The formation of creative competence of the expert in the conditions of the olympiad movement // Open Education – 2005. – № 6. – P. 23 – 30.
11. Popov, A. I. Inclusion of olympiad movement in the independent work of the students studying natural science and mathematics / A. I. Popov, N. P. Puchkov // Pedagogical Review. – 2015. – N 4(10). – P. 69 – 74.
12. Gelashvili, D. B. The regional school ecology olympiads. The Nizhny Novgorod experience 1996-2006 years : study guide / D. B. Gelashvili, I. M. Shvets, I. S. Makeyev, V. V. Mariko. – Nizhny Novgorod : Publishing House of UNN, 2007. – 160 p.

УДК 659.1:502
ББК Ю957.15+20.1

Бурлакова Е. В., Качалова С. М.
Липецкий государственный технический университет
(Россия, г. Липецк)

КОГНИТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ МОЛОДЕЖИ

Burlakova E. V., Kachalova S. M.
Lipetsk State Technical University
(Russia, Lipetsk)

COGNITIVE EFFECTS OF SOCIAL ADVERTISEMENT ON THE CHANGING ENVIRONMENTAL CONSCIOUSNESS OF YOUNG PEOPLE

Аннотация. В статье рассматривается проблема когнитивного воздействия социальной рекламы на сознание молодежи. Рассмотрены направления воздействия и социально-психологические установки социальной рекламы, описан эксперимент воздействия социальной рекламы на молодежь в процессе работы над социальным проектом.

Ключевые слова: ноосфера, когнитивное воздействие, социальная реклама.

Abstract. There have been considered the impact directions and socio-psychological influences of article of social advertising and social advertisement impact experiment ends on young people in the process of working on a social project.

Keywords: noosphere, cognitive effects, social advertising.

На текущем этапе развития общества подтверждено величие идей В. И. Вернадского, которые заключаются в философских идеях, обращенных в будущее и затрагивающих проблемы, касающиеся всего человечества. Вернадский считал науку средством познания природы и развития человечества, рассматривая ее как силу, изменяющую окружающий мир и жизнь человечества. Именно В. И. Вернадский ввел в научный оборот понятие ноосферы.

Ноосфера, по его мнению, своеобразная оболочка Земли, представляющая собой комплекс всех сознаний проживающих на планете людей.

Ноосфера – результат взаимодействия научной мысли и социальных отношений, вследствие чего ноосфера создается как результат слияния науки и общественного сознания. Ноосфера представляет собой слаженный союз природы и общества, разума и гуманизма, науки, общественного сознания, приводящая к гармоничному существованию человечества, миру без оружия, войн и экологических проблем.

В связи с ухудшением экологической обстановки возникает множество проблем, решить которые человечеству потребуется в ближайшем будущем. Решение этой зада-

чи может потребовать огромных усилий со стороны общества, привлечения ученых как в области естественных, так и гуманитарных наук.

Под влиянием социальной научной мысли и единого общественного сознания в начале эпохи НТР происходит процесс образования нового пласта земной оболочки. Данный процесс связан со значительным ускорением научно-технического прогресса в современном мире.

Главным социальным фактором возникновения ноосферы в настоящее время, согласно мировоззрению В. И. Вернадского, является рост творческой активности человечества, интереса к приобретению знаний об окружающем мире на научной основе, общественной активности в социальной сфере.

Именно с помощью науки человек когнитивно осмысливает свое окружение и получает возможность воздействовать на него. Если мы получим возможность влиять на познавательные процессы человечества, то можем осуществить прямой и простой путь влиять на поведение людей, так как люди совершают те или иные поступки в зависимости от того, что они знают и что они узнают об окружающей действительности. Когнитивное воздействие помогает проанализировать парадигмы социального состояния общества, оказывающие влияние на сознание его членов.

Одним из таких способов воздействия является социальная реклама. Известно, что реклама может влиять на поведенческие характеристики человека, предоставляя информацию, которая воздействует на его систему ценностей, предпочтения и выбор модели поведения.

Социальная реклама создает социально-психологическую установку (аттитюд). «Установка – это внутренняя психологическая готовность человека к каким-либо действиям».

В научной литературе существуют уровни психологического воздействия:

- когнитивный (передача информации, сообщения);
- аффективный (формирование отношения);
- суггестивный (внушение);
- конативный (определение поведения).

Суть когнитивного воздействия заключается в передаче определенной информации, в «подталкивании» получателя к действию, в подсказывании ему ожидаемых от него действий. Одним из способов когнитивного воздействия на индивида и общества является социальная реклама, которая может влиять как на субъекты, так и объекты рекламы по нескольким направлениям:

Одним из важнейших направлений является социализация, представляющая собой усвоение человеком имеющихся знаний об обществе в целом, ценностных ориентациях и моделях поведения. Посредством социальной рекламы происходит адаптация и включение человека в мир социума. Реклама демонстрирует обществу возможности материального, социального, культурного плана, формирует желание воспользоваться этими возможностями.

Другим направлением влияния рекламы на общество является содействие прогрессу. Посредством социальной рекламы происходит ускорение ввода новых идей и уста-

новок в различные сферы социальной жизни. В этом случае реклама подготавливает сознание потребителей к грядущим изменениям, частично снимая психологическую сопротивляемость переменам, имеющуюся в сознании каждого индивида. В частности, социальная реклама значительно способствовала внедрению в обиход систем здорового питания, экологических идей, способов решения социальных проблем.

Воздействие на интеграцию общества является одной из составляющих когнитивного воздействия рекламы на сознание человечества путем стереотипизации сознания.

Стереотип – это устойчивый образ объекта или явления в сознании индивида, который воспринимает и оценивает любой объект, основываясь на представлении, имеющемся в его сознании. Стереотипы являются базой для выработки социальных установок, приводящих к устойчивому функционированию общества. Таким образом, социальная реклама может привести к типизации сознания индивидов в отношении, например, экологического поведения, социальных установок и ориентиров.

И, наконец, когнитивное воздействие социальной рекламы содействует становлению, развитию и успешному функционированию демократического общества. Социальная реклама предлагает различные варианты выбора (экологического, политического, социального и прочего), она обуславливает право индивида на выбор, что является неременным условием функционирования демократического и гражданского общества.

На протяжении восьми лет в Липецком государственном техническом университете проходит фестиваль социальной рекламы «Выход», в рамках которого студенты и школьники города Липецка выполняют задания по созданию рекламного продукта, касающегося состояния экологической обстановки в регионе и стране. Целью Фестиваля является привлечение внимания широкой общественности к острым социальным проблемам современного общества и активизация усилий молодежных сообществ по развитию рекламы. Среди задач Фестиваля выделяются такие, как стимулирование познавательной деятельности молодежи; поддержка социально активных групп молодежи; пропаганда активной гражданской позиции.

Всем участникам Фестиваля социальной рекламы «Выход» в 2015 г. в целях выяснения отношения молодежи к учению Вернадского и современному состоянию экологической обстановки в регионе была предложена следующая анкета.

1. Ф.И.О
2. Класс, группа
3. Знакомы ли Вы с теорией Вернадского о ноосфере?
4. Считаете ли Вы, что поведение человека может изменить экологическую ситуацию в регионе?
4. Считаете ли Вы, что социальная реклама способна изменить отношение человека к окружающей природе?
5. Участвовали ли Вы в социальных проектах, направленных на улучшение экологического состояния региона?
6. Изменилось ли Ваше отношение к экологической проблеме в процессе участия в социальном проекте?

В опросе приняли участие 135 студентов 2 – 4 курса Липецкого государственного технического университета и 94 школьника 10–11 классов города Липецка, участвующие в социальном проекте «Фестиваль социальной рекламы «Выход»». При обработке результатов опроса мы выяснили, что 56% опрошенных знакомы с идеями Вернадского и его учеников о ноосфере, 23% опрошенных частично знакомы с теорией ноосферы или просто слышали о ней, 21% опрошенных (преимущественно школьники) не были осведомлены о существовании сферы взаимодействия общества и природы, в границах которой разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития. Тем не менее, 83% студентов и школьников считают, что поведение человека может изменить экологическую ситуацию в регионе, 12% заявили, что не уверены в том, что деятельность обычных людей может что-то изменить в экологии региона, указав при этом, что улучшить экологическую обстановку могут только руководители предприятий и политические лидеры, 5% опрошенных считают невозможным повлиять на экологическую ситуацию региона.

На основании имеющегося анализа мы разработали задания для выполнения социальных проектов по следующим номинациям: алкоголизм, курение и наркомания; экологические проблемы и проблемы жизни в промышленном городе; проблемы современного образования; национализм и дискриминация; толерантность; проблемы здоровья, СПИД, ВИЧ; роль спорта в жизни молодежи и прочие темы.

Фестиваль стартовал в январе 2015 г. К рассмотрению жюри поступило 198 работ, среди которых были отобраны лучшие. Работы были размещены на выставке в фойе университета для ознакомления всех желающих. Всех посетителей выставки опрашивали студенты направления «Реклама и связи с общественностью» с целью выяснить воздействие социальной рекламы на сознание людей.

В ходе данного опроса было выяснено, что выполненная на высоком творческом уровне социальная реклама способна оказать воздействие на поведение и сознание молодежи.

Школьники г. Липецка, студенты и преподаватели ЛГТУ оценивали созданные рекламные продукты. Например, студент К. отметил: «Рекламный плакат «Промышленный город» оказал на меня сильное влияние. Я задумался, каким воздухом я дышу и что можно сделать для улучшения экологической обстановки в нашем городе. Я решил участвовать в деятельности экологического отряда «Зеленый патруль», чтобы внести реальный вклад в оздоровление любимого города».

На итоговой встрече участникам Фестиваля социальной рекламы «Выход» была повторно роздана анкета с целью выявить изменения отношения к социальным и экологическим проблемам после окончания работы над проектом.

100% опрошенных утверждали, что знакомы с идеями Вернадского и его учеников о ноосфере. 95% студентов и школьников заявили, что поведение человека может изменить экологическую ситуацию в регионе, 5% опрошенных по-прежнему считают, что рядовым гражданам повлиять на экологическую ситуацию региона трудно.

Таким образом, мы убедились, что, благодаря участию в социальном проекте, молодежь способна сама изменить свою сознание и посредством создания рекламного

продукта способствовать воздействию на изменение сознания окружающих. В процессе работы над социальным проектом уровень когнитивности участников проекта положительным образом изменился, что доказывает необходимость проведения подобных проектов в широком масштабе и привлечения большего количества молодежи к участию в социальных проектах. На основе гармоничной связи научных знаний, технологий социального, психологического и рекламного воздействия на общественные системы развитие ноосферы приобретает направляемый характер, происходит изменение сознания индивидов и общества в целом.

Список использованных источников

1. Козиков, И. А. В. И. Вернадский – создатель учения о ноосфере [Текст]. – М. : МГУ, 2013.
2. Мандель, Б. Р. Социальная реклама [Текст]. – М. : Литера, 2012
3. Николайшвили, Г. Г. Социальная реклама: некоторые вопросы теории и практики [Текст] // Общественные науки и современность. – 2009. – № 1. – С. 101 – 109.

References

1. Kozikov, I. A. V. I. Vernadsky is the creator of the doctrine about a noosphere [Text]. – М. : MSU, 2013.
2. Mandel, B. R. Social advertizing [Text]. – М. : Letter, 2012.
3. Nikolayshvili, G. G. Social advertizing: some questions of the theory and practice of [Texts] // Social sciences and present. – 2009. – N 1. – P. 101 – 109.

УДК 165.0:378
ББК 28.08:74.202:74.5

Козачек А. В.

Тамбовский государственный технический университет,
Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского»
(Россия, г. Тамбов)

РОЛЬ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОЗДАНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Kozachek A. V. Tambov State Technical University,
Vernadsky United University Association
(Russia, Tambov)

THE ROLE OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING EDUCATION IN THE FOUNDATION OF REGIONAL AREAS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Аннотация. Рассмотрены основные цели устойчивого развития для региона. Обосновывается необходимость создания региональной территории устойчивого развития. Характеризуется роль инженерно-экологического образования в создании региональной территории устойчивого развития. Предлагаются инструменты инженерно-экологического образования для формирования такой территории. Рассматривается региональный опыт апробации и реализации предложенных инструментов.

Ключевые слова: инженерно-экологическое образование, территория устойчивого развития, региональный опыт.

Abstract. The main goal of sustainable development for the region. The necessity of establishing regional areas of sustainable development. Characterized the role of environmental engineering education in the establishment of regional areas of sustainable development. Offers engineering and environmental education for the formation of such areas. The author examines the regional experiences of validation and implementation of the proposed tools.

Keywords: environmental engineering education, the area of sustainable development, regional experience.

В настоящее время устойчивое развитие является тем процессом, который призван обеспечить как результативность хозяйственно-экономической деятельности, так и дружелюбность техносферы и ноосферы по отношению к окружающей среде.

Для любого региона важность вопросов устойчивого развития определяется региональными особенностями организации экономики, в рамках которой многие кластеры напрямую завязаны на рациональное использование природных ресурсов с учетом необходимости их сохранения либо восстановления до уровня, обеспечивающего эффективное функционирование промышленности и сельского хозяйства. При этом главны-

ми целями устойчивого развития региона становятся повышение его конкурентоспособности и улучшение качества жизни населения.

Направления и возможности достижения указанных целей и решения поставленных задач должны быть определены в Стратегии социально-экономического развития региона.

Сегодня устойчивое развитие рассматривается как развитие, которое обеспечивает возможность удовлетворения потребностей настоящего поколения при сохранении такой же возможности и для будущих поколений общества. В этом случае наиболее значимым компонентом в жизни общества становится окружающая природная среда, ее ресурсы, которые и являются основой потребления.

В настоящее время существует множество различных инструментов обеспечения устойчивого развития. Что касается региональной ситуации, то необходимость и возможность использования тех или иных инструментов устойчивого развития определяется, по нашему мнению, тремя факторами:

- региональными экологическими проблемами;
- особенностями социально-экономического развития региона;
- особенностями соответствующей подготовки профессиональных инженерно-экологических кадров в региональной системе высшего образования с учетом уровня инновационности научных школ.

При этом региональные экологические проблемы отражают общее состояние не только окружающей среды в целом, но и конкретных природных ресурсов, служащих основой экономики региона. Уровень социально-экономического развития позволяет говорить, с одной стороны, о возможностях корпоративного сектора экономики по переработке природных ресурсов в полезные продукты, а с другой стороны, – об уровне технологий в сфере охраны окружающей среды. Система подготовки профессиональных инженерно-экологических кадров обеспечивает потребности региональной экономики и одновременно способствует повышению эффективности организации природоохранной деятельности.

Поэтому создание региональных территорий устойчивого развития подразумевает **формирование инфраструктуры совершенно нового типа**, не только опирающейся в своем функционировании на имеющиеся на данной территории природные ресурсы, но и дружественной окружающей среде, способствующей сохранению и восстановлению объектов природы.

В каждом регионе Российской Федерации возможно создание территории устойчивого развития. Ее основой должны стать поселения, обладающие элементами, свойствами «умного города». При этом основными инструментами, обеспечивающими функционирование умного города в условиях необходимости соблюдения экологических требований должны стать «зеленые технологии».

Создание такой территории устойчивого развития с нуля невозможно без инновационных прорывных решений в инженерно-экологической сфере для создания «зеленых технологий». Проблемой здесь может стать необходимость обеспечения непрерывного и плавного перехода от стадии разработки таких идей до стадий их коммер-

циализации и непосредственного использования. Очевидно, что главной задачей здесь становится **создание соответствующих условий взращивания и апробации «зеленых технологий»**.

Кафедра «Природопользование и защита окружающей среды» Тамбовского государственного технического университета имеет определенный опыт в данной сфере. На кафедре в рамках комплексной программы развития реализуется система мероприятий по разработке и поддержке инновационных инженерно-экологических решений и организации профессиональной подготовки кадров для устойчивого развития.

Так, например, учеными кафедры предложен целый ряд решений, которые могут быть реализованы в составе «зеленых технологий». К ним относятся [1]:

1) решения в сфере организации и повышения эффективности технологий очистки газовых выбросов и сточных вод, в том числе инновационный способ подготовки воды заданного качества, предполагающий разработку и установку инновационной системы очистки артезианской воды и ее подготовки для потребителей с учетом требований заданных химических свойств [1];

2) решения в сфере энерго- и ресурсосбережения, в том числе энергосберегающий способ псевдооживления в промышленных процессах [2];

3) компьютерные технологии для экологических решений в области устойчивого развития, в том числе программный комплекс оценки пожаровзрывобезопасности промышленных предприятий.

Перечисленные технологии разработаны, прошли стадию апробации, большей частью защищены патентами и находятся на стадии коммерциализации, поэтому могут быть предложены для реализации идеи устойчивого развития в рамках «зеленых технологий» в Тамбовской области.

Необходимо отметить, что **реализация «зеленых технологий» невозможна без соответствующей подготовки кадров**. Только высококвалифицированные специалисты, понимающие проблемы устойчивого развития и окружающей среды, способны в полной мере и эффективно разрабатывать, обеспечивать функционирование и управлять инновационными технологиями.

Кафедра «Природопользование и защита окружающей среды» Тамбовского государственного технического университета придает большое значение подготовке инженерно-экологических кадров. С 1999 года по настоящее время на кафедре осуществляется профессиональная подготовка инженеров-экологов. Выпускники данной направленности способны проектировать сложные инженерные системы очистки воды, газовых выбросов, переработки отходов как для городского коммунального хозяйства, так и для производственных предприятий.

В 2012 году начата профессиональная подготовка бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование». Их обучение направлено на формирование компетенций оценки состояния окружающей природной среды и разработки системы мероприятий по ее охране и восстановлению. В отличие от инженеров-экологов, выпускники направления 05.03.06 «Экология и природопользование» решают не инженерные, а контрольно-организационные экологические задачи, в том числе в сферах эколо-

гического мониторинга, организации функционирования особо охраняемых природных территорий, проектирования экологических нормативов, оформления экологической отчетности хозяйствующих субъектов.

С 2006 года в ТГТУ осуществляется и подготовка магистров-экологов, которые обучаются по программам «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов», «Комплексное использование водных ресурсов», «Инновационные технологии в сфере энергосбережения и экологического контроля».

В процессе реализации системы профессиональной экологической подготовки кафедры «Природопользование и защита окружающей среды» Тамбовского государственного технического университета предложила, апробировала и успешно реализует целый ряд инновационных инструментов, которые могут быть использованы и в процессе создания территории устойчивого развития в Тамбовской области.

В качестве первого инструмента в рамках организации эколого-образовательного и научного процессов для территории устойчивого развития можно предложить **создание системы межрегионального взаимодействия и мобильности в сфере профессиональной инженерно-экологической подготовки.**

Тамбовский государственный технический университет в качестве соучредителя наравне с Мичуринским государственным аграрным университетом и Воронежским университетом инженерных технологий в 2004 г. стал основателем Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского».

Главной задачей Ассоциации является развитие наследия великого русского ученого, академика Владимира Ивановича Вернадского.

С 2006 года Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» участвует в организации различных международных и всероссийских конференций. В течение 2006 – 2015 гг. Ассоциация проводила или участвовала в проведении ряда мероприятий такого формата, в числе которых можно назвать ежегодную Международную научно-практическую конференцию научную студенческую конференцию Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», ряд конференций (2008 г.), посвященных 145-й годовщине со дня рождения В. И. Вернадского.

Еще одним инструментом обмена учебно-методическим опытом стал Конкурс электронных методических пособий. Так, с 2010 г. в рамках пилотного проекта Ассоциации идет работа по организации межбиблиотечного обмена и созданию единой межвузовской информационно-библиотечной среды. Базой для отработки соответствующих технологий стали библиотеки ТГТУ и МичГАУ. И уже сейчас студенты вузов-членов Ассоциации могут пользоваться библиотеками не только своего вуза, но и вузов-учредителей Ассоциации, участвующих в пилотном проекте.

В 2013 году Ассоциация приняла Положение о конкурсе дипломных проектов бакалавров по экологоориентированным специальностям и направлениям.

Большое значение Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского» придает организации социально-воспитательной работы, в том числе через обеспечение взаимодействия студенческих творческих коллективов, молодежных советов, спортивных команд организаций-членов Ассоциации.

В качестве второго инструмента для формированию территории устойчивого развития автор предлагает «**Региональный экопроектцентр для территорий устойчивого развития**». Данный центр может предназначаться для практической и опытно-экспериментальной апробации технологий и элементов «умного города», «зеленых технологий» и технологий непрерывного образования для устойчивого развития.

Структурно Экопроектцентр должен представлять из себя часть территории, на которой должна быть построена модель жилого квартала с энергостанцией и элементами инфраструктуры, на которой должны отрабатываться различные инженерные и другие технологии природоохраны, энергосбережения, малоотходных технологий и т.д. Кроме того, Экопроектцентр несет и образовательную функцию, так как на его территории возможна организация обучения воспитанников детских садов, школьников и студентов вузов на базе инновационного оборудования и строений. В итоге, фактически Экопроектцентр может стать одновременно и полигоном для отработки инновационных технологий устойчивого развития, и учебным центром экологического воспитания молодежи, и выставкой достижений экологической техники.

Таким образом, автором предлагаются такие инструменты инженерно-экологического образования для создания территории устойчивого развития в Тамбовской области, как:

- организация профессиональной инженерно-экологической подготовки в партнерстве с ведущими зарубежными вузами;
- создание системы межрегионального взаимодействия и мобильности в сфере профессиональной инженерно-экологической подготовки;
- формирование регионального экопроектцентра для территорий устойчивого развития.

Предложенные в данной работе инструменты подкрепляются опытом их апробации и реализации за более чем 17-летний период. Автор предлагает взять за основу обозначенные подходы и использовать их при создании территорий устойчивого развития в регионах страны.

Список использованных источников

1. Пат. на изобретение RU 2538017 C2, МПК C02F 9/10 (2006.01), C02F 103/06 (2006.01). Способ подготовки воды заданного качества / Попов Н. С., Козачек А. В., Святенко А. В. – Заявл. 23.04.2013 ; Оpubл. 10.01.2015. – Бюл. № 1.
2. Пат. на изобретение 2208476 РФ, МКИ 7 В 01 J 8/18. Инертное тело псевдооживленного слоя / Козачек А. В., Шикунев А. Н. – Заявл. 09.04.2001 ; Оpubл. 20.07.2003. – Бюл. № 20.

References

1. Pat. for invention RU 2538017 C2, IPC C02F 9/10 (2006.01), C02F 103/06 (2006.01). The method of preparing water of a given quality / Popov N. S., Kozachek A. V., Svyatenko V. A. – 23.04.2013 ; Publ. 10.01.2015. – Bull. N 1.
2. Pat. for invention 2208476 RF, MKI 7 B 01 J 8/18. The body of inert fluidized bed / Kozachek A. V. Chikunov A. N. – 09.04.2001 ; Publ. 20.07.2003. – Bull. N 20.

УДК 339.138, 658.64
ББК 65.9(2РОС)

Балакова В. М., Хазанова Д. Л.
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

КОММУНИКАЦИОННАЯ СРЕДА ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ КАК ФАКТОР ЕГО ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Balakova V. M., Khazanova D. L.
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

COMMUNICATION ENVIRONMENT OF A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION AS A FACTOR OF ITS EFFECTIVE FUNCTIONING

Аннотация. На основе анализа теоретических положений дается авторское определение коммуникационной среды высшего учебного заведения. В рамках статьи проводится декомпозиция коммуникационной среды по классификационным признакам, рассматриваются факторы, формирующие коммуникационную среду.

Ключевые слова: коммуникационная среда, коммуникационная среда высшего учебного заведения, информационно-коммуникационная среда.

Abstract. Based on the analysis of theoretical positions the author gives the definition of a communication environment of a higher educational institution. Decomposing of the communication environment is carried out under article, factors forming the communication medium are discussed.

Keywords: communication environment, communication environment of a higher educational institution, information and communication environment.

Современные тенденции развития общества диктуют все новые и новые требования к коммуникационной среде как к проявлению эффективной организационной структуры предприятия, в том числе и высшего учебного заведения. Совокупность методов для создания информационных ресурсов и работы с ними предполагает коммуникационную среду, которая образует единое информационное пространство высшего учебного заведения. Для того, чтобы выявить, что относится к коммуникационной среде высшего учебного заведения, обратимся сначала к определению коммуникационной среды.

Коммуникационная среда – совокупность условий, позволяющих субъектам среды реализовывать желание и необходимость обмена информацией путем прямого обращения друг к другу [1].

Еще одна важная дефиниция – информационно-коммуникационная среда. Это особая среда, базирующаяся на широком использовании информационных технологий, сложная система, включающая следующие главные компоненты: интеллектуальные,

культурные, программно-методические ресурсы, содержащие знания и технологии работы с ними, зафиксированные на соответствующих носителях информации; средства коммуникационных технологий, обеспечивающие взаимодействие субъектов коммуникационного процесса и открывающие доступ к ресурсам среды [2].

Таким образом, под коммуникационной средой вуза понимается одна из сторон его деятельности, которая содержит организационно-методические средства, технические средства хранения, переработки, передачи информации и обеспечивает оперативный доступ к актуальной информации, удовлетворяет всем требованиям стратегии высшего учебного заведения.

Как только коммуникационный процесс в учреждении приостанавливается, организованная деятельность прекращает свое существование. Вместо нее возникает нескоординированная деятельность отдельных групп – субъектов среды. Современный подход построения коммуникационной среды призван решить данную проблему.

Для того, чтобы более детально оценить значимость коммуникационной среды была проведена ее декомпозиция по семи классификационным признакам (рис. 1).

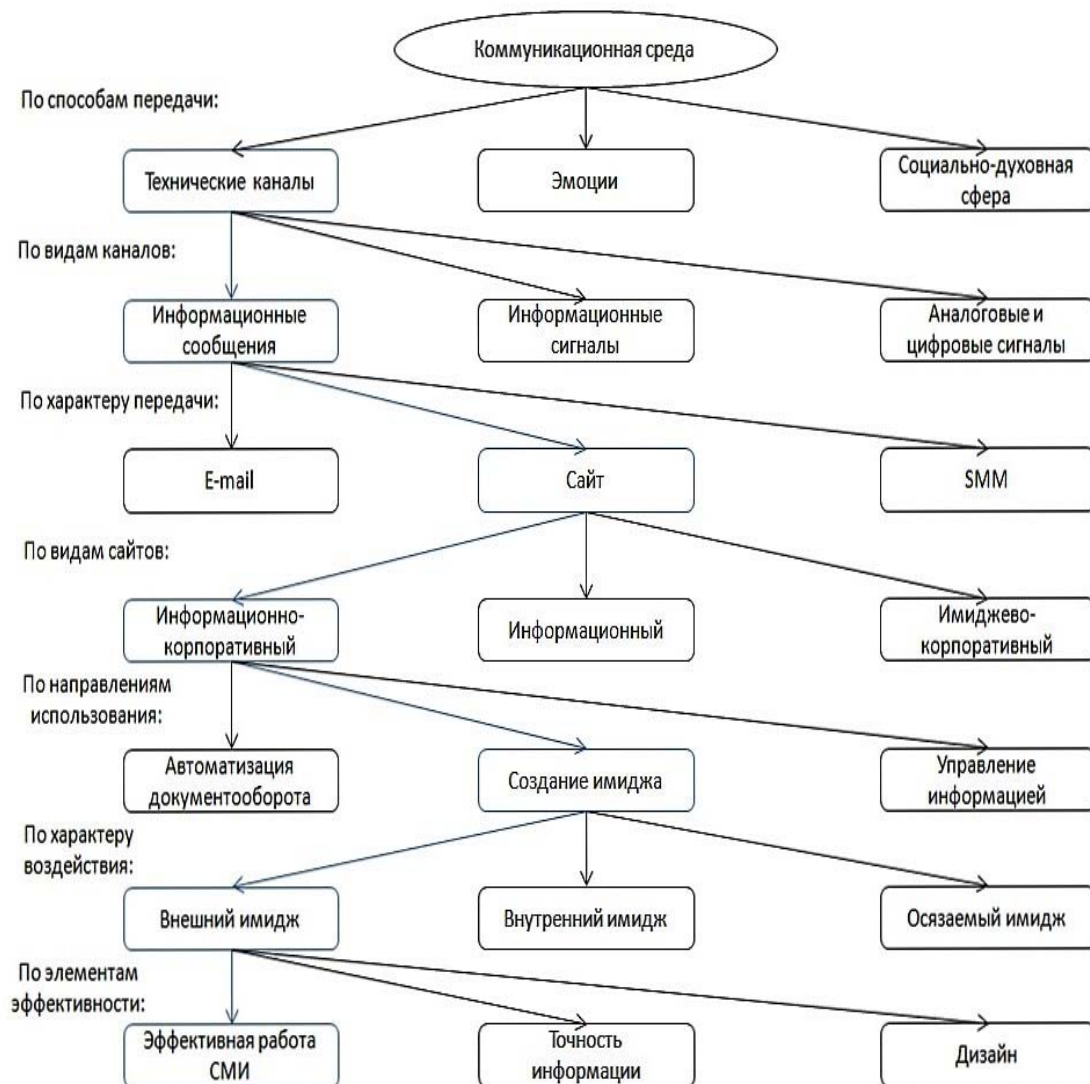


Рис. 1. Декомпозиция коммуникационной среды по классификационным признакам

Декомпозиция опирается на ряд основных признаков, по которым было выполнено соответствующее деление. Таким образом, можно судить о взаимосвязи отдельных элементов данной схемы, а также о влиянии отдельных характеристик на результат коммуникационной среды в целом. Хочется отметить, что каждый из неразбитых элементов схемы можно также детализировать. При создании декомпозиции можно использовать иные классификационные признаки.

Далее рассмотрим факторы, формирующие коммуникационную среду (рис. 2).

Таким образом, объективно происходящий процесс информатизации общества предъявляет принципиально новые требования к организации коммуникационной среды вуза. Опираясь на анализ факторов коммуникационной среды, представленный в виде диаграммы Исикавы, можно сделать вывод, что правильно выстроенная коммуникационная среда дает возможность управлять информацией, получать доступ к ней и использовать ее, а также распространять информацию, обеспечивая тем самым эффективное функционирование деятельности высшего учебного заведения.

На основе декомпозиции предметной области и анализе факторов, формирующих коммуникационную среду, можно сделать вывод, что коммуникационная среда является ключевым фактором успешного функционирования высшего учебного заведения.

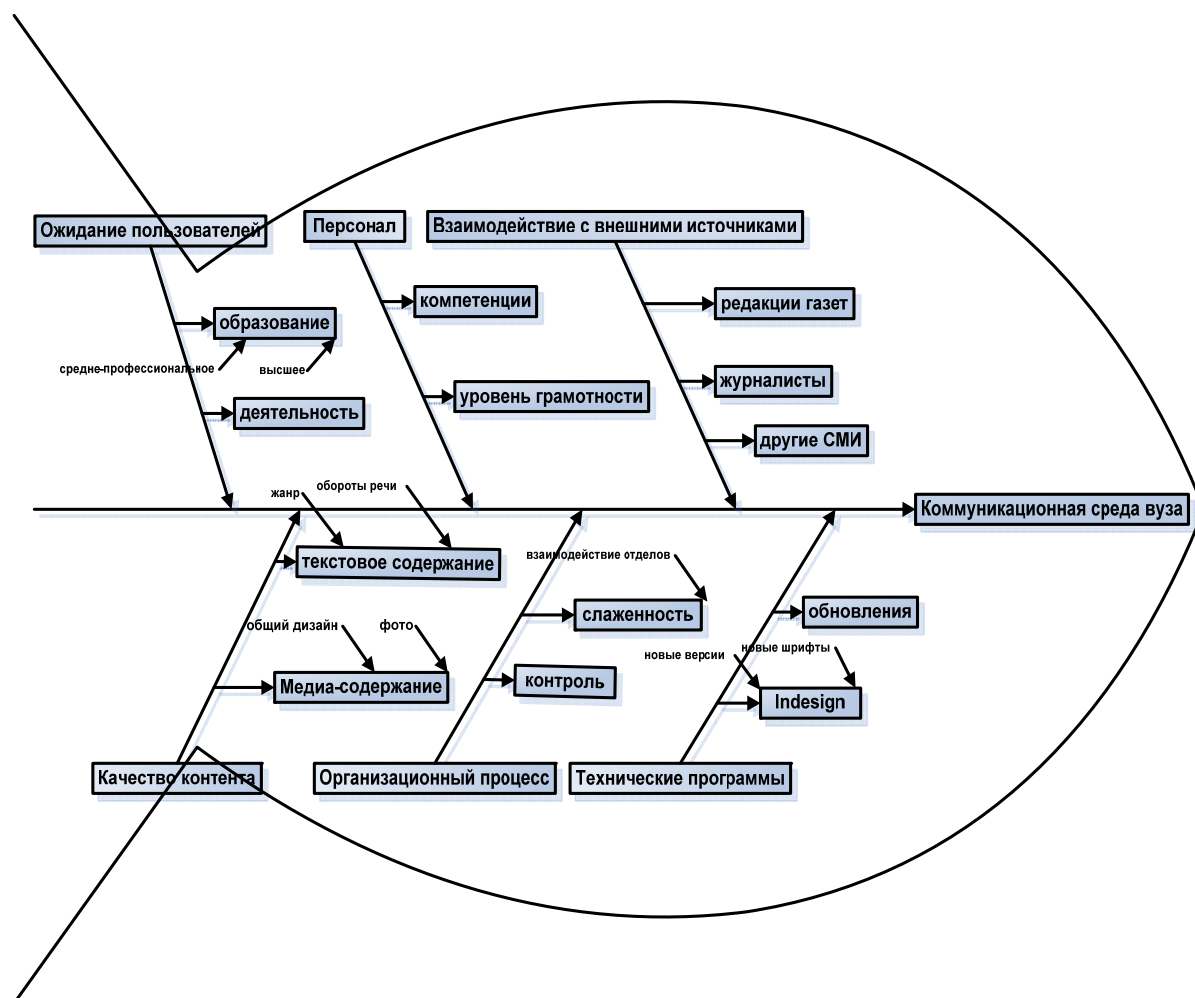


Рис. 2. Факторы, формирующие коммуникационную среду

Во-первых, внедрение эффективной коммуникационной среды существенным образом ускоряет передачу знаний и накопленного опыта от подразделения к подразделению, от человека человеку во внутренней среде университета.

Во-вторых, современная коммуникационная среда, построенная на принципах web-технологий, повышая качество информационного обмена, позволяет человеку быстрее и успешнее адаптироваться к окружающей среде и происходящим изменениям во внутренней и внешней среде вуза.

В-третьих, активное внедрение эффективной коммуникационной среды в организационную структуру высшего учебного заведения является важным фактором создания общей информационной системы, отвечающей требованиям современного общества.

Список использованных источников

1. Моисеева, Н. К. Коммуникационная концепция маркетинга и ее методическое обеспечение / Н. К. Моисеева, М. Ю. Рюмин. – М. : Маркетинг, 2011. – 342 с.
2. Педагогический словарь : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.

References

1. Moiseeva, N. K. Communication the marketing concept and its methodological support / N. K. Moiseeva, M. Yu. Ryumin. – M. : Marketing, 2011. – 342 p.
2. Pedagogical dictionary : tutorial for students of higher educational institutions. – M. : publishing center “Akademiya”, 2008. – 352 p.

Коробова И. Л., Аль Амери Али Назар
Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АДДИКЦИИ У ДЕТЕЙ

Korobova I. L., Al Amery Ali Nazar
Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

AUTOMATED SYSTEM OF SOLVING CHILDREN'S COMPUTER ADDICTION PROBLEM

Аннотация. Рассмотрено влияние компьютеров на детей, приведена анкета для определения степени компьютерной аддикции у детей.

Ключевые слова: компьютерная аддикция, компьютерные технологии, смарт-устройства, интернет.

Abstract. The report examines the impact of computers on children. The report provides a questionnaire to determine the extent of children's computer addiction.

Keywords: computer addiction, computer technology, smart device, Internet.

Как известно в настоящее время, развитие технологии очень важно и позитивно для нашей жизни. Но в последнее время распространение компьютерных технологий стало оказывать негативное влияние на жизнь, потому что, мы теряем контроль над собой из-за этих интеллектуальных устройств и программ. Особенно это касается детей, которые тратят много времени, используя компьютеры для игр и развлечений. Если ситуация продолжится в этом направлении, социологи волнуются, что появятся неадаптированные новые поколения.

Неустойчивость психики ребенка – одна из причин возникновения компьютерной зависимости. Под влиянием компьютерных игр у ребенка может сформироваться аддиктивное поведение. Увлекаясь компьютером, ребенок меньше интересуется обычными игрушками и постоянно стремится к виртуальным играм.

Ребенок видит мир глазами компьютерного героя. Реалистичные компьютерная графика, видео- и звуковые эффекты могут на время игры полностью заменить реальность. Через какое-то время ребенок теряет связь с реальной жизнью и переносит себя в компьютерный мир.

Наша разработка направлена на создание автоматизированной системы, которая поможет решать проблему компьютерной аддикции средствами информационных и Интернет-технологий, используя сочетание виртуального и реального мира (гибридную реальность).

В создаваемом веб-сайте мы поможем родителям определить уровень компьютерной зависимости у ребенка, проанализировать полученную информацию и предложить

возможные решения. Это может быть игра, использующая гибридную реальность с различными элементами поощрения.

Существуют признаки, которые помогут родителям диагностировать компьютерную зависимость ребенка, например, потеря контроля над временем, проведенным за компьютером; утрата интереса к своему внешнему виду; чувство радости во время игры за компьютером, а также раздраженное, агрессивное или замкнутое поведение, если не разрешают пользоваться компьютером; плохой сон, приступы страха, тревоги.

В соответствии с этим, была создана анкета для родителей (рис. 1). Данная анкета была размещена на сайте <http://childhoodlife.org>. Информация на сайте доступна на арабском, русском и английском языках.

- 1-У вас есть дети в возрасте от 3 до 14 лет**
- Да
 - Нет
- Пожалуйста, выберите возраст.**
- 3-5
 - 6-10
 - 11-14
- Продолжите Пожалуйста, если да**
- 2-Ваши дети интересуются смарт-устройствами**
- Да
 - Нет
- Продолжите Пожалуйста, если да**
- 3- Вы довольны, если видите у ребенка умение пользоваться интеллектуальными устройствами**
- Да
 - Нет
- 4-Вы покупали своему ребенку индивидуальные устройства**
- Да
- Нет
- 5-сколько времени в день используют ваши дети для работы с компьютером**
- 1час
 - 2часа
 - 3часа
 - больше
- 6-Для каких целей ваш ребенок использует компьютерные средства**
- Изучение
 - Игра
 - Обучение навыкам с помощью специальных программ
 - Все эти цели в выше
- 7-Как вы думаете полезно ли, для умственного развития ребенка использование устройств**
- Да
 - Нет
- Продолжите Пожалуйста, если Нет**
- 8-вы пытались предотвратить использование этих устройств вашим ребенком**
- Да
 - Нет
- Продолжите Пожалуйста, если Да**
- 9-Какова была реакция вашего ребенка на использование этих устройств**
- Он принимает ситуацию
 - Он настаивает на использовании (Продолжете, пожалуйста, если это ваш ответ)
- 10-Пробовали ли вы выбрать определенное время для использования этих устройств ребенком**
- Да
 - Нет
- 11-считаете ли вы полезным выбор времени для работы ребенка со смарт-устройствами**
- Бесполезным
 - Полезным

Рис. 1

В электронной анкете был использован разработанный нами алгоритм расчета. Для степени компьютерной аддикции выделено семь групп, в зависимости от вопросов в анкете:

- 1) 100% наивысший уровень зависимости;
- 2) 87%;
- 3) 75%;
- 4) 62%;
- 5) 50%;
- 6) 37%;
- 7) 25%.

Степень зависимости меньше чем 50% соответствует неаддиктивному ребенку.

На рисунке 2 мы видим, что большинство детей (55%) попадает в группу с уровнем компьютерной зависимости 87%. Количество детей с уровнем зависимости менее 50% оказалось равным 0%. Это означает, что практически в каждой семье есть проблемы компьютерной зависимости у детей.

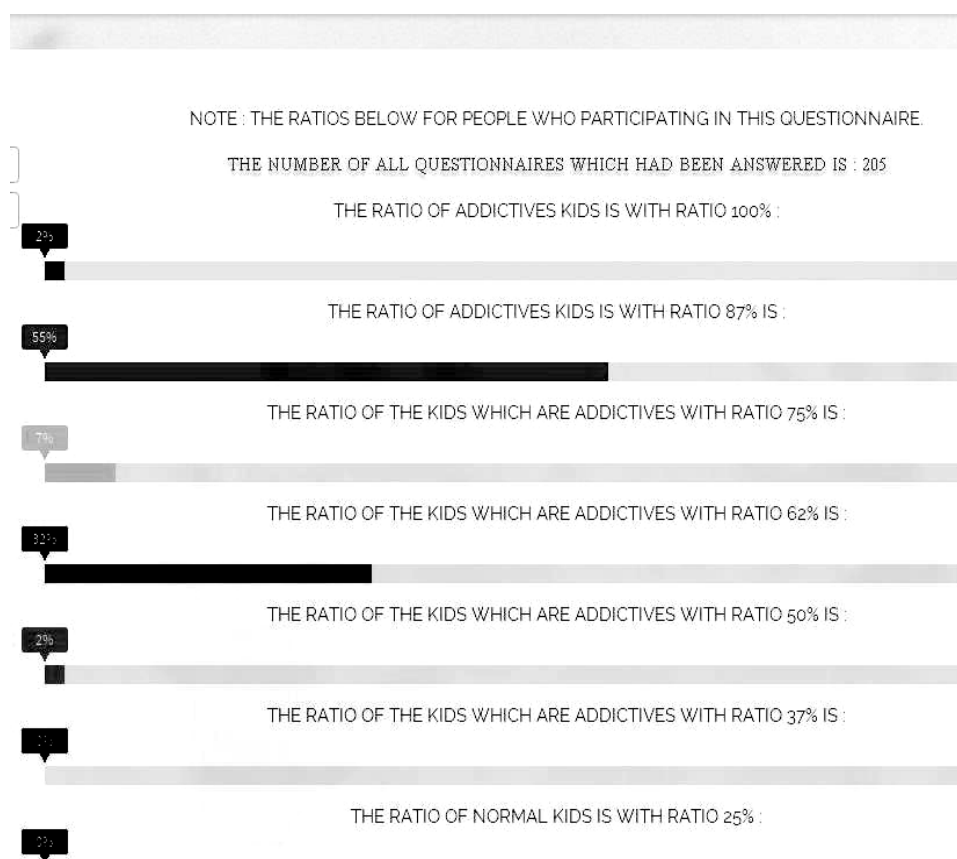


Рис. 2

Список использованных источников

1. Воропаев, М. В. Виртуальная реальность: взаимодействие компьютера и человеческой психики. – URL : <http://azbyka.ru/deti/professor-o-kom-yuternoj-zavisimosti>. – Загл. с экрана.

2. Бурова (Лоскутова), В. А. Интернет-зависимость как форма нехимических аддиктивных расстройств : автореф. дис. ... канд. матем. наук. – Новосибирск – 2004 г. – URL : <http://user.lvs.ru/vita/avtoreferat.htm> – Загл. с экрана (со списком литературы).

References

1. Voropaev, M. V. Virtual reality: the communication between the computer and the human psyche. – Access mode : <http://azbyka.ru/deti/professor-o-kom-yuternoj-zavisimosti>. – Title of screen.

2. Burova (Loskutova), V. A. Internet addiction as a form of non-chemical addictive disorders : Abstract of dissertation of candidate of medical Sciences. – Novosibirsk, 2004. – Access mode : <http://user.lvs.ru/vita/avtoreferat.htm>. – Title of screen.

УДК 372.853
ББК 20.1; 24.46; 74.200.528

Исаева О. В.

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, г. Тамбов)

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ
ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»**

Isaeva O. V.

Tambov State Technical University
(Russia, Tambov)

**RESEARCH WORK AS ONE OF THE ASPECTS OF FORMATION OF ECOLOGI-
CAL CULTURE IN THE STUDY OF DISCIPLINE “PHYSICS”**

Аннотация. Рассматривается применение технологий организации научно-исследовательской работы в современной школе и университете. Представлен авторский опыт организации работы.

Ключевые слова: образование; научно-исследовательская работа.

Abstract. This paper discusses the use of technologies of the research work in the modern school and the University. The author's experience of organizing work is presents.

Keywords: education; research work.

В современных социально-экономических условиях развития России одной из приоритетных задач, решаемых педагогической теорией и практикой, является проблема исследовательской деятельности учащихся. Положительный опыт исследовательской и творческой деятельности в значительной мере определяет ценностные ориентации учащегося, его отношение к миру.

Значимость исследовательской деятельности в образовательном процессе определяется такими факторами жизни современного российского общества как значительное увеличение скорости информационных потоков, возрастание роли исследовательской и экспертной подготовки и обеспечение конкурентоспособности выпускников образовательных учреждений. При этом привлекать учащихся к научно-исследовательской работе необходимо со школы. В этом плане хорошо работает система «школа–вуз» [1, 2], когда для исследовательской работы привлекаются учащиеся 10-11 классов. Как показывает опыт автора, в дальнейшем эти школьники, поступая в университет, продолжают заниматься научно-исследовательской работой по интересующим их темам.

Неотъемлемой частью учебной дисциплины «Физика» являются проблемы экологии и общества в связи с основными концепциями и законами естествознания. Оказы-

вая влияние на биосферу, человек вынужден заниматься проблемами экологии и здоровья, экологическим кризисом и поиском путей его преодоления, рассматривать эволюцию биосферы, ресурсов, пределов устойчивости.

Проведение научно-исследовательской работы с учащимися, использование физико-химических методов анализа позволяет привлечь к изучению обширный дополнительный материал. Учащиеся получают представление о наличии разных точек зрения на характер естественнонаучных событий. Для изучения предлагаются те направления и проблемы, которые определяют облик современного естествознания и задают место научного подхода в культуре.

Научно-исследовательская работа с учащимися направлена на формирование основных черт интеллектуальной, творческой личности. Формирование целостного мировоззрения и способностей к научному мышлению.

При этом:

- Развивается система научно-исследовательской деятельности преподавателей и учащихся
- Формируется научно-исследовательская культура в процессе учебной и вне учебной работы.
- Развивается систему научно-методической работы каждого преподавателя и университета в целом.
- Совершенствуются исследовательские умения педагогов и учащихся, занятых исследовательской работой.
- Привлекается больше учащихся к проведению учебно-исследовательской работы, как в рамках изучения учебных предметов, так и осуществлении оригинальных исследований.
- Стимулируется участие учащихся в открытых конкурсах работ исследовательского типа.
- Разрабатывать программы углубленного изучения ряда предметов.
- Используется потенциал ТГТУ для проведения лабораторных работ повышенной сложности.

Занятие исследовательской деятельностью определяет формирование социальной, коммуникативной, информационной компетентностей, готовности работать в условиях неопределенности информации, способности осуществлять осознанный выбор и нести ответственность.

Участие в исследовательской деятельности способствует раскрытию творческого потенциала учащегося, а так же формирует его готовность к самостоятельной работе.

В ходе наблюдений за природными объектами внимание учащихся привлекли многочисленные родники и небольшие речки. Нами были проведены исследования проб природных вод, а результаты сравнили с литературными и статистическими данными. Возникло постоянно действующее направление научно-исследовательской работы в лицее-интернате « Мониторинг природных вод Тамбовской области». Исследования проб природных вод, взятых из различных районов Тамбовской области и областного

центра проводятся в лабораториях университета. Проводимые исследования позволяют судить о масштабах загрязнений, выявлять их источники, прогнозировать качество воды на перспективу.

Нами на протяжении многих лет проводятся исследования проб природных вод, взятых в различных районах Тамбовской области из колодцев и водопроводных сетей. Проводится определение pH, временная и общая жесткость согласно ГОСТ Р 52407–2005: вода питьевая. Методы определения жесткости. Вода из различных природных источников обладает различной жесткостью. Колодезная вода, как правило, обладает небольшой жесткостью. Наши исследования показали, что наибольшая жесткость в Моршанском районе (pH = 6,8, жесткость 8,9 мэкв/л). Эти показатели могут быть объяснены тем, что родники пронизывают толщу гипсовых и известковых пород, которые имеют большие показатели жесткости. Тем не менее, во всех исследованных образцах pH и жесткость воды находятся в пределах ПДК и соответствуют норме (допуск до 7 мэкв/л).

Определение микроэлементов в воде (хрома, железа, марганца, цинка, кальция) проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием электротермического атомизатора [2]. Данные исследований показали, что в воде может превышать нормы ПДК содержание железа.

Появление на кафедре физики в 2008 г. лаборатории по нанотехнологии со сканирующими зондовыми микроскопами Nano Educator позволило сформировать исследовательское направление «Исследование поверхности методом атомно-силовой микроскопии». Результаты научно-исследовательских работы учащихся опубликованы и представлены на конференциях различного уровня: в том числе и международных [4].

У современных учащихся пробуждается живой интерес к проблемам той среды, в которой они живут. Поэтому важно на занятиях по учебным дисциплинам естественно-научного цикла приводить такие примеры, которые позволяют конкретизировать задачи связанные с мониторингом окружающей среды и привлекать учащихся к научно-исследовательской работе. Проведение занятий с учащимися в научно-исследовательских лабораториях позволяет широко использовать современные организационные формы учебной и научно-исследовательской работы.

Список использованных источников

1. Петрова, И. В. Преемственность преподавания в системе «школа–вуз» / И. В. Петрова, О. В. Исаева // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2011. – Т. 16. – № 4. – С. 1144 – 1146.
2. Осипова, И. А. Организация профессионально направленной среды при подготовке будущих инженеров в условиях непрерывной системы образования «школа–вуз» // Тр. естественнонаучного и гуманитарного факультета Тамбовского государственного технического университета : сб. науч. и науч.-метод. ст. ТГТУ. – Тамбов. – 2014. – С. 241 – 249.
3. Барсуков, В. И. Планирование эксперимента при определении микроэлементов в водных растворах методом атомно-абсорбционной спектроскопии / В. И. Барсуков,

М. В. Гребенников, О. С. Дмитриев, А. А. Емельянов, А. А. Барсуков // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2016. – Т. 22. – № 1. – С. 114 – 121.

4. Исаева, О. В. Исследование поверхности дифракционной решетки методом сканирующей зондовой микроскопии / О. В. Исаева, В. Е. Иванов, Д. М. Комова // Тр. естественнонаучного и гуманитарного факультета Тамбовского государственного технического университета : сб. науч. и науч.-метод. ст. ТГТУ. Тамбов, – 2014. – С. 75 – 81.

References

1. Petrova, I. V. Continuity of teaching in the system school-University / I. V. Petrova, O. V. Isaeva // Vestnik of the Tambov University. Series: Natural and technical Sciences. – 2011. – V. 16. – N 4. – P. 1144 – 1146.

2. Osipova, I. A. Organization of professionally oriented environment in the preparation of future engineers in terms of a continuous education system “school–university” // In collection: Proceedings of the Sciences and the Humanities of the faculty of Tambov state technical University collection of scientific and methodological articles. TSTU. – Tambov. – 2014. – P. 241 – 249.

3. Barsukov, V. I. design of experiments in the determination of trace elements in aqueous solutions by atomic absorption spectroscopy / V. I. Barsukov, V. M. Grebennikov, O. S. Dmitriev, A. A. Emelyanov, A. A. Barsukov // Vestnik of the Tambov state technical University. – 2016. – V. 22. – N 1. – P. 114 – 121.

4. Isaeva, O. V. The study of surface diffraction gratings by the method of scanning probe microscopy / O. V. Isaeva, E. V. Ivanov, D. M. Komov // In collection: Proceedings of the Sciences and the Humanities of the faculty of Tambov state technical University collection of scientific and methodological articles. TSTU. – Tambov. – 2014. – P. 75 – 81.

Научное электронное издание

**В. И. ВЕРНАДСКИЙ:
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ**

Материалы Международной научно-практической конференции

ТОМ 1

Компьютерное макетирование Т. Ю. Зотовой

ISBN 978-5-8265-1634-8 (т. 1)



Подписано к использованию 25.11.2016

Тираж 100 шт. Заказ № 476

Издательско-полиграфический центр

ФГБОУ ВО «ТГТУ»

392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14.

Телефон (4752) 63-81-08, 63-81-33.

E-mail: izdatelstvo@admin.tstu.ru

