



ISSN 2305-3356
www.vestnikstu.kz

Академик Зұлқарнай Алдамжар атындағы
Қостанай әлеуметтік-техникалық университеті

ҒЫЛЫМИ ХАБАРШЫСЫ ВЕСТНИК НАУКИ

Костанайского социально-технического университета
имени академика Зулхарнай Алдамжар



1/2013

НАУРЫЗ/МАРТ

Академик Зұлқарнай Алдамжар атындағы Қостанай
әлеуметтік-техникалық университеті

ҒЫЛЫМИ ХАБАРШЫСЫ ВЕСТНИК НАУКИ

Костанайского социально-технического университета
имени академика Зулхарнай Алдамжар



наурыз/март

Серия технических наук

Регистрационный № 5120-Ж

2004 жылы құрылған

Основан в 2004 году

Жылына 2 рет шығады

Выходит 2 раза в год

Алғашқы есепке қою кезіндегі нөмірі мен мерзімі № 2394-Ж-18.10.2001 ж.

Номер и дата первичной постановки на учет № 2394-Ж-18.10.2001 г.

Подписной индекс 74369

Редакцияның мекен жайы:
110010; Қостанай қ.,
Герцен көшесі, 27,
тел. (7142) 55-46-44
факс (7142) 55-41-42
e-mail pkkstu@mail.ru

Адрес редакции:
110010, г. Костанай,
ул.Герцена, 27,
тел. (7142) 55-46-44
факс (7142) 55-41-42
e-mail pkkstu@mail.ru

Құрылтайшы:

Академик Зұлқарнай Алдамжар атындағы
Қостанай әлеуметтік-техникалық
университеті,
Халықаралық инновациялық білім беру
консорциумы.

Учредители:

Костанайский социально-технический
университет им. академика Зулхарнай
Алдамжар,
Международный инновационно-
образовательный консорциум.

**Редакция алқасы:****Редакционная коллегия:*****Бас редакторы******Главный редактор***

Доктор физико-математических наук, профессор
Джаманбалин К. К.

Бас редактордың орынбасары***Зам. главного редактора***

Доктор технических наук, профессор
Баймухамедов М. Ф.

Жауапты хатшы***Ответственный секретарь***

Кандидат физико-математических наук
Медетов Н.А.

Редакция алқасының мүшелері**Редакционно-издательский совет:**

Доктор философии (PhD) Акива Фрадкин, д.т.н. Скормин В.В. (США), д. ф-м. н.
Герасименко Н. Н., д.т.н. Шанчуров С. М., д.т.н. Князев С. Т., д.т.н. Неволин Д.Г., д.т.н.
Самуйлов В.М., д.мед.н. Шамуров Ю. С., д.мед.н. Долгушин И.И. (Россия),
д.т.н. Батырканов Ж.И., д.т.н., Шаршеналиев Ж.Ш. (Кыргызстан), д. ф-м. н.
Джаманбалин К. К., д. т. н. Ашимов А. А., д. т. н. Баймухамедов М. Ф., д.т.н. Бейсенби
М. А., д.т.н. Бияшев Р. Г., д.б.н. Ильязенко В. И., д.б.н. Брагина Т. М., д.х.н. Важев В. В.,
к.б.н. Лалаян Н. Т., доктор PhD Алдамжарова Г.З., к. ф-м. н.
Медетов Н. А.

Журнал Қазақстан Республикасының мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде
баласым ретінде тіркеліп, 5120-Ж куәлік берілген. Таралымы 300 дана.

Басылым мерзімі – жылына 2 рет.

Издание зарегистрировано Министерством культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан. Рег. свидетельство № 5120-Ж. Тираж 300 экземпляров. Периодичность
издания – 2 номера в год.

Осы нәмірде: В этом номере:

Техникалық ғылымдары Технические науки

Аймурзинов М.С., Баймухамедова Г.С. Совершенствование управления агропредприятием на основе информационных систем.....	6
Аймурзинов М.С., Баймухамедова Г.С. Повышение эффективности управления агротехническим сервисом на базе информационных технологий.....	12
Баймухамедова А.М. Создание систем адаптивного управления предприятием.....	21
Baimukhamedov M. F., Skormin V.V. Nuclear neural networks training.....	28
Баймухамедов М.Ф., Беркимбай Р.А. Формирование блочно-модульной структуры информационного базиса адаптивно-обучающих технологий.....	32
Биттеев Ш.Б. Интеллектуальная поддержка принятия решений в системах управления движением поездов.....	37
Бутко В. Н., Журавлёв Е. А. Развитие солнцемобилестроения как один из путей решения экономических, энергетических и экологических мировых проблем.....	43
Иманов А.Н., Аймурзинов Ж.К., Ташкеева Г.К., Сарсенбаева А.Ж. Механохимический синтез термоэластопластов в материальном цилиндре 2-х шнекового экструдера конструкции GOSU (КНР).....	54
Иманов А.Н., Аймурзинов Ж.К., Ташкеева Г.К., Сарсенбаева А.Ж. Вязко-текучие свойства термоэластопластов, синтезированных в процессе экструзии.....	66
Исинтаев Т.И. Организация пассажирских перевозок.....	73
Камешова С.С., Кудубаева С.А. Возможность использования нейросетей для построения системы распознавания речи.....	79
Куликова И.В., Тарасян В.С. Влияние структуры терм-множеств лингвистических переменных на точность работы нечеткого регулятора.....	86

Нечеухина Н.С.	
Информационное обеспечение бизнес-анализа в организациях.....	93
Пионткевич А.О.	
Инструменты управления стоимостью российских компаний.....	101
Ямщиков В.С.	
Программное обеспечение «система тестирования «EKZAMEN».....	109
Правила оформления статей.....	117

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ АГРОПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

М.С. Аймурзинов¹, Г.С. Баймухамедова²

кандидат экономических наук,

Костанайский социально-технический университет им. академика
З.Алдамжар¹,

кандидат экономических наук, доцент,

Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева²
(Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

Рассмотрена структура управления сельскохозяйственным производством на базе информационных технологий. Отмечается, что для управления сельскохозяйственным производством в неопределенных ситуациях необходимо создавать информационно-интеллектуальные системы, которые сгенерируют рекомендации для лица принимающего решения.

Ключевые слова: агропредприятие, сельскохозяйственное производство, сельхозпродукция, управление, информационная система.

Рассматриваемые производственные системы в сельском хозяйстве в большинстве случаев являются многомерными со многими входными и выходными переменными. Каждая конкретная модель объекта должна являться таким отображением физического объекта, в которой выделены главные доминирующие свойства, соответствующие цели поставленной задачи.

В соответствии с изложенным, положим, что структура системы управления (рисунок 1) включает следующие компоненты: 1) блок «система» - производственный процесс, 2) управляющие воздействия - материалы, энергия, оборудование, рабочая сила и финансы, 3) выход — сельскохозяйственная продукция.

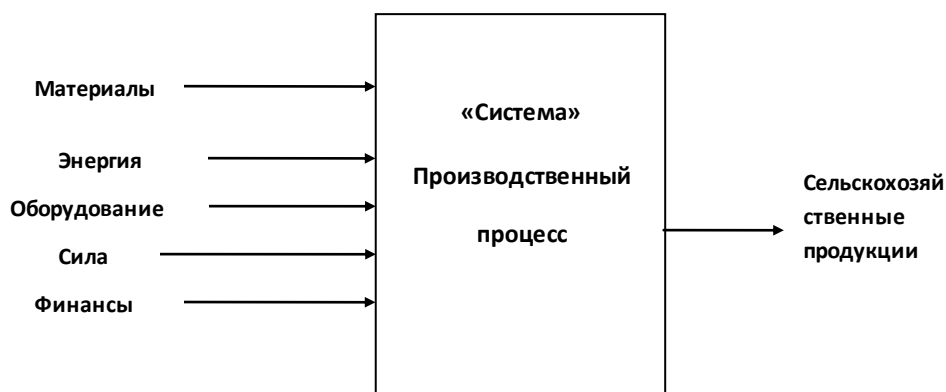


Рисунок 1 - Структура системы управления

В терминах управления эта общая схема (рис.1) может быть отображена в схему управления сельскохозяйственным производством, представленную на рис. 2 .

В качестве структурных компонентов в систему управления входят объект управления (например, сельскохозяйственный производственный процесс), управляющий орган (управленческий персонал) и система сбора и обработки информации о состоянии всех элементов системы.

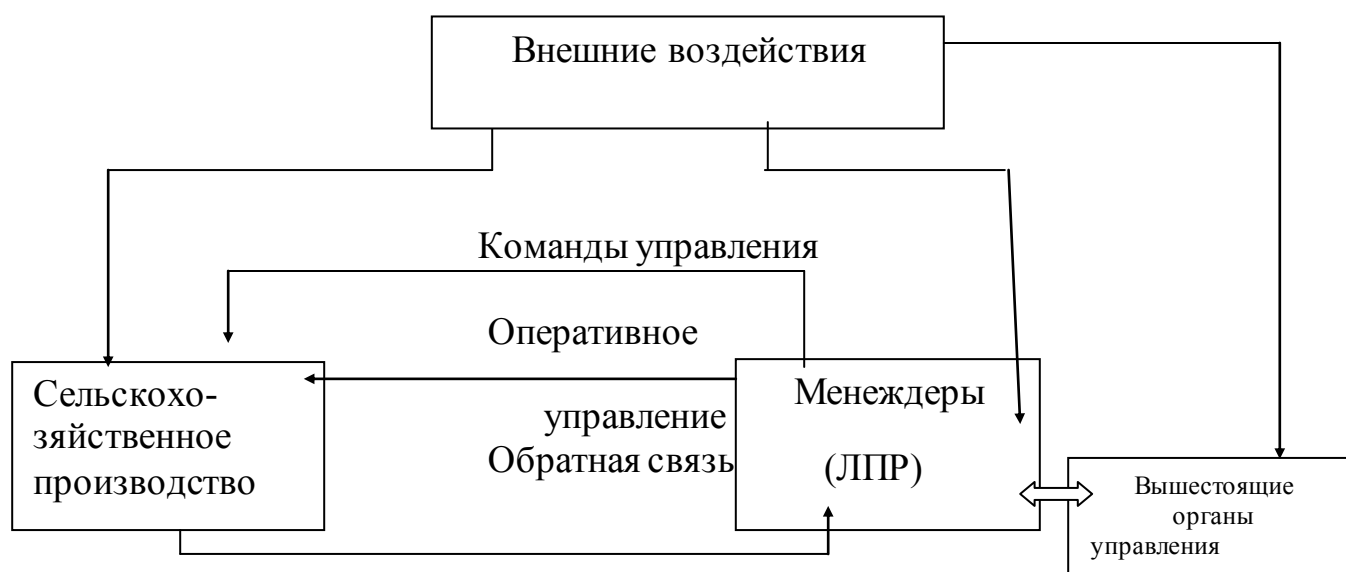


Рисунок 2 - Схема управления сельскохозяйственным производством

Схема отражает внутреннее управление производством на основе плановых и управляющих заданий извне (Учредители, Акционеры), информации для обеспечения обратной связи - данных о фактическом состоянии сельскохозяйственного производства, поступлении материалов и выпуске продукции.

Наиболее близкими к решению проблем сельскохозяйственного производства являются математические методы обработки данных экономических показателей, с помощью которых достигается

определение информативности того или иного параметра, а также степени влияния экстремальных факторов. Но эти методы, применяемые в отдельности и без какой-либо взаимосвязи, не в полной мере позволяют успешно управлять хозяйствами в условиях рыночной среды. Получаемые количественные характеристики, основанные на анализе отдельных показателей, не всегда несут адекватную информацию. Таким образом, естественна постановка задачи комплексного использования математических методов и моделей для анализа и прогнозирования эффективности жизнедеятельности современных сельскохозяйственных производств, а также исследования возможностей применения современных информационных технологий в целях эффективного управления производством.

Необходимость разработки автоматизированных методов управления сельскохозяйственным производством на основе использования современных информационных технологий и системного подхода к комплексной оценке показателей эффективности сельскохозяйственного производства с применением методов долгосрочного и краткосрочного прогнозирования не вызывает сомнения и, следовательно, решаемая в работе задача является вполне актуальной.

Применяемые в настоящее время информационные технологии для управления сельскохозяйственным производством лишь частично удовлетворяют предъявляемым требованиям. Они оперируют лишь экономическими показателями и генерируют выходную информацию в одном и том же временном диапазоне, что в свою очередь ограничивает возможности анализа. В результате эти технологии не дают возможность провести реляцию между прошлым, настоящим и будущим. Экономисты указывают на этот факт и предлагают внедрить рациональное предсказание ситуаций *по некоторым* управляющим показателям.

Существует множество информационных технологий по управлению хозяйством. Однако, таких технологий и информационных систем, ориентированных на управление сельскохозяйственными объектами, функционирующими в условиях рыночной экономики и высоко конкурентной сфере практически нет, поскольку до недавнего времени не было объективной потребности подобного рода информационных системах. Такие понятия как индивидуальный субъект хозяйствования, инфляция, дисконт, биржевой курс, эмиссия и прочие, практически отсутствовали в качестве показателей, используемых для управления производством. Конкуренции не существовало, а потому только сравнительно недавно пришло осознание потребности в средствах, помочь в принятии решений в мире рыночных отношений. Так возник экономический мониторинг [1,2], цель которого состоит в постоянном наблюдении за процессом функционирования экономического объекта выявлении тенденций поведения, обусловленных изменениями макроэкономической политики.

Существуют пакеты прикладных программ прогнозирования, такие Forecast Expert, Аналитик, Analusis и Caster, StatSoft и др., но эти пакеты не содержат полноценного экономического инструментария управления сельскохозяйственным производством.

Проведенные нами исследования процессов управления на основе прогнозирования экономических показателей выявили множество факторов, противодействующих полному, своевременному, не требующему огромных издержек, обеспечению сельхозпроизводителями своих потребностей в материально-технических ресурсах. Некоторые из них лежат прямо на поверхности проблемы и поэтому чаще всего подвергаются воздействию управления. Другие же факторы, наоборот, не попадают в поле зрения. Их значимость может быть выявлена зачастую только в процессе глубокого исследования. Оставаясь в тени, такие факторы продолжают свое негативное действие. Другими словами, в приведенных выше пакетах прикладных программ отсутствует системный подход к решению проблемы прогнозирования и выявления основных факторов для лица принимающего решения (ЛПР) при управлении сельскохозяйственным производством.

Чтобы охватить все формы неблагоприятного влияния, следует разработать интегрированную интеллектуальную систему управления, где результаты использования одних методов могут оказывать меньшее или большее влияние по сравнению с другими и иметь, например, решающее или косвенное значение.

Существуют различные подходы к описанию и систематизации управленческой информации, поскольку критерии их классификации многочисленны [3,4].

Эффективность управления любой динамической (не только технической или кредитно-финансовой, но и административно-хозяйственной) системой во многом определяется тем, как организовано хранение, поиск, передача, обработка и пополнение информации. Используя ЭВМ автоматизированные системы, осуществляющие эти процессы с целью предоставления пользователям информации в соответствии с их запросами, называются информационными системами. Оценить смысловое содержание полученных данных может находящийся за пределами системы обработки данных человек-оператор (пользователь) через систему знаний с помощью разработанных алгоритмов, логических выводов и эвристических моделей. Информация как бы становится одновременно сырьем и продуктом, что кардинально ее отличает как ресурс от материальных, энергетических и других видов ресурсов в сфере производства, для которой главным является производство и потребление материальных благ. В сферу влияния информационной системы, в дополнение к ранее перечисленным объектам, оказываются вовлеченными также система восприятия (наблюдения, результаты измерений), модели и методы анализа процессов, алгоритмы

обработки сигналов, в том числе использующие теоретико-вероятностные подходы при исследовании динамических систем, а также прикладные программы, реализующие эти алгоритмы на языке компьютеров. В задачах управления на основании анализа результатной информации, оценки вариантов синтеза осуществляется выбор рационального управления системой. Обобщенная схема преобразования информации, взаимосвязей объектов и субъектов информационной системы представлена на рис. 3.

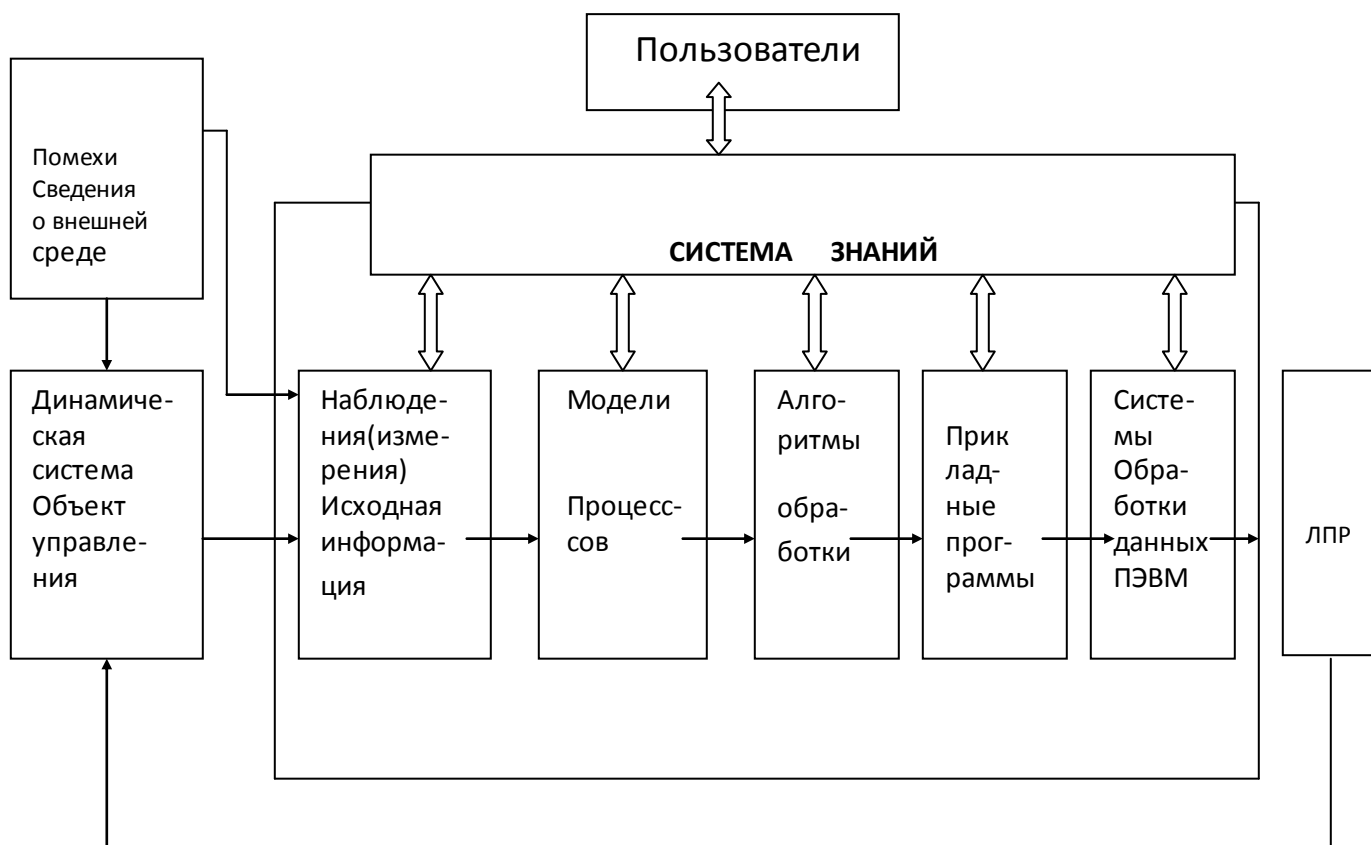


Рисунок 3 - Схема обработки информации

В связи с появлением больших распределенных систем управления актуальной становится проблема управления этими системами. Огромный поток данных, необходимость их передачи и обработки в интересах многочисленных в разных местах пользователей для выработки соответствующих управленческих решений делает неэффективным и практически нереальным хранение и обработку этих данных в одном месте.

Таким образом, для управления сельскохозяйственным производством в неопределенных ситуациях необходимо создавать информационно-интеллектуальные системы, которые сгенерируют рекомендации для ЛПР и обеспечат координацию коллектива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фатхудинов Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление. - М.: ИНФРА-М, 2000. – 450 с.
2. Черников Д. Макроэкономическая теория // Российский экономический журнал, 1995. - №9. – С. 267.
3. Сидорович А.В. Курс экономической теории. Общие основы экономической теории, микроэкономика, макроэкономика, переходная экономика. Учебное пособие/ - М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1997. – 390 с.
4. Полковский Л.М., Зайдман С.А., Беркович М.Е. Автоматизация учета на базе персональных ЭВМ. - М.: Финансы и статистика, 1991. – С. 276с.

АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР НЕГІЗДЕ АГРОӨНЕРКӘСІПТІ БАСҚАРУДЫ ЖЕТІЛДІРУ

Ақпараттық технологиялар негізінде ауылшаруашылық өндірісін басқару құрылымы қарастырылған. Анықсыз жағдайларда ауылшаруашылық өндірісін басқаруда шешім қабылдайтын тұлға үшін ұсынымдарды үйлестіретін ақпараттық-интеллектуалды жүйелерін құру қажет.

Түйін сөздер: агроөнеркәсіп, ауылшаруашылық өндіріс, ауылшаруашылық өнім, басқару, ақпараттық жүйе.

IMPROVING THE MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISE BASED ON INFORMATION SYSTEMS

The structure of agricultural management on the basis of information technologies is considered. It is noticed, that for agricultural management in uncertain situations it is necessary to create the information - intellectual systems which will generate recommendations for the person which making decisions.

Keywords: agribusiness, agricultural production, agricultural production, management, information system.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АГРОТЕХНИЧЕСКИМ СЕРВИСОМ НА БАЗЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

М.С. Аймурзинов¹, Г.С. Баймухамедова²

кандидат экономических наук

Костанайский социально-технический университет

им. академика З.Алдамжар¹,

кандидат экономических наук, доцент,

Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева²
(Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

В статье рассматривается комплекс мер, направленных на оптимизацию информационного обеспечения предприятий технического сервиса. Данный комплекс включает рекомендации относительно совершенствования организационной структуры предприятия, применения компьютерной техники и совершенствования системы управления и учета.

Ключевые слова: *информационные технологии, эффективность управления, технический сервис, система управления, автоматизированный контроль, бухгалтерский учет.*

Большинство сельскохозяйственных предприятий стремится использовать новые информационные и коммуникационные технологии для повышения эффективности управления. Следует отметить, что подавляющее большинство управленческих решений принимается на основе информации, предоставляемой бухгалтерским и налоговым учётом. Область учета и управления является частью организационно-экономической подсистемы предприятия. Следовательно, повышение эффективности управления предприятием - это неотъемлемая часть процесса повышения эффективности функционирования его организационно-экономической подсистемы.

Суть решения вопроса повышения эффективности функционирования организационно-экономической подсистемы заключается, прежде всего, в модернизации модели управления предприятием. Модернизация, в свою очередь, предполагает создание такой системы управления и внутреннего контроля, которая способна учитывать все факторы современных условий функционирования предприятий (постоянно меняющееся законодательство, отсутствие в

большинстве случаев налаженных хозяйственных связей между предприятиями, рыночные принципы во взаимоотношениях между предприятиями и др.).

На основании проведенных исследований на предприятиях и в хозяйствах, имеющих отношение к системе технического сервиса, нами выработаны пути повышения эффективности функционирования организационно-экономической подсистемы технического сервиса на примере Костанайской области.

Основной приоритет в процессе наших исследований отдавался использованию современных технологий, в том числе информационных компьютерных технологий для решения выявленных проблем. Создана концепция развития и использования информационных технологий в области учета и управления в сфере технического сервиса.

Разработанная концепция содержит пути и методы наиболее эффективного использования достижений в области информационных технологий для решения задач, специфичных как для специализированных предприятий технического сервиса, так и для мастерских в составе хозяйств. В частности, предлагается ввести комплексную автоматизацию оперативного, управленческого и финансового учета на предприятии, что позволит оперативно получать как первичную информацию, так и обобщенную и сгруппированную информацию для различных потребителей (как внутренних, так и внешних). Накопленная информация может быть проанализирована с использованием программного обеспечения, и компьютер может предложить пользователю на выбор несколько вариантов решения поставленной задачи.

Основные положения, включенные в созданную концепцию, заключаются в следующем.

Предлагаемая схема позволяет поэтапно, исходя из профессионального уровня работников, начать автоматизацию и в ходе её подготовить высококвалифицированных пользователей. С постепенным повышением профессионального уровня работников, использующих в своей деятельности информационные компьютерные технологии, разрабатывается и внедряется индивидуальное программное решение для отдельного предприятия или хозяйства. Следующим этапом является создание на предприятии автоматизированной системы управления сельскохозяйственным производством.

Требуется скоординированная программа подготовки и переподготовки кадров для использования компьютерной техники и внедрения информационных технологий, что подтверждается высоким спросом со стороны сельхозпредприятий на услуги по обучению и внедрению информационных технологий.

Одна из особенностей, выявленная в процессе исследования, заключается в том, что в настоящее время предъявляются новые требования к составу информации о хозяйственной деятельности предприятия, к оперативности и достоверности предоставляемой

информации. Существовавшая ранее система получения информации на сегодняшний день становится неэффективной, т.к. она перестает удовлетворять таким требованиям, как скорость предоставления, достоверность, полезность и др.

Эта тенденция проявляется в том, что с одной стороны, руководители и главные специалисты предприятий получают большое количество избыточной информации по отдельным аспектам хозяйственной деятельности, а с другой стороны постоянно ощущают недостаток информации, которая необходима для своевременного принятия отдельных решений. Вследствие этого потребители информации вынуждены затрачивать дополнительное время и ресурсы на сбор, обработку и анализ недостающей информации. Результаты исследований показывают, что потребители информации тратят в среднем около 50 процентов рабочего времени на эти цели, при этом получая до 34 процентов информации, не представляющей ценности для них.

В связи с этим возникает необходимость доведения системы информационного обеспечения предприятия до требуемого уровня путем модернизации существующей системы или путем создания принципиально новой системы информационного обеспечения.

Решение о том, какой путь избрать - модернизация или создание новой системы, необходимо принимать, исходя из нескольких факторов. В первую очередь необходимо рассмотреть финансовую сторону этого вопроса. Должен быть избран путь, который обеспечит наименьшие финансовые затраты для достижения одной и той же цели. Следующий важный фактор - это время, которое потребуется на приведение системы в конечное состояние. Это время должно быть максимально сокращено. Необходимо также обеспечить бесперебойное снабжение потребителей информацией в период перехода к современной системе информационного обеспечения.

Результаты анализа изложенных факторов показали, что наилучшим способом перехода большинства предприятий технического сервиса и хозяйств, имеющих в своем составе мастерские, к этой системе является модернизация существующей системы информационного обеспечения, а не создание новой. Причиной этому послужил такой фактор, как наличие на упомянутых предприятиях в большей или меньшей степени успешно функционирующей системы информационного обеспечения. Существование работоспособной системы подразумевает наличие обученного персонала, налаженные внутривозрастные связи, установившиеся информационные потоки. Большая часть этой системы способна работать в соответствии с новыми требованиями с незначительными корректировками, что позволяет рекомендовать проведение именно модернизации информационной системы предприятий, а не создание новой системы.

Для решения отдельных проблем, связанных с модернизацией систем информационного обеспечения субъектов технического сервиса,

нами разработан комплекс решений и мероприятий, выполнение которых обеспечивает субъектов технического сервиса необходимой основой для создания на предприятии высокоэффективной, современной системы поддержки принятия решений на основе информационных компьютерных технологий. Данная система поддержки принятия решений состоит из подсистем, обеспечивающих автоматизированный оперативный, управленческий и финансовый учет, анализ использования внеоборотных и оборотных средств предприятия, учет работы автотранспорта и машинно-тракторного парка с элементами автоматизированного контроля за состоянием техники, объемов работ, выполняемых этой техникой и выдачей напоминаний о необходимости проведения регламентных видов технических воздействий.

Предлагаемый нами комплекс мер, направленных на оптимизацию системы информационного обеспечения на предприятиях техсервиса, включает в себя предложения по совершенствованию организационной структуры, внедрению компьютерной техники, модернизации системы учета. Цель, для достижения которой разработан упомянутый комплекс мер, заключается в разработке комплекса аппаратного и программного обеспечения для реализации возможности использования современных информационных технологий.

В конечном итоге, любые изменения в организации деятельности предприятия должны осуществляться в целях повышения эффективности функционирования предприятия, увеличения объема получаемой прибыли. Соответственно и внедрение информационных компьютерных технологий должно способствовать повышению значений показателей деятельности предприятия. Здесь следует особо отметить ошибку, совершаемую руководителями и главными специалистами многих предприятий, на которых осуществляется внедрение компьютерных информационных технологий. Сама по себе автоматизация предприятия не может каким-либо образом улучшить показатели предприятия, т.к. автоматизированная система учета и анализа, или, другими словами, система поддержки принятия решений, может только предоставить пользователю качественную информацию, обобщенную и обработанную в соответствии с информационными потребностями конкретного пользователя, но система поддержки принятия решений не может принимать управленческие решения вместо пользователя. В конечном итоге именно человек (руководитель, главный специалист) должен принимать решения, позволяющие повысить эффективность функционирования предприятия.

Степень эффективности применения персональных компьютеров для целей автоматизации управления предприятием зависит от комплекса факторов, как человеческих, так и технических. Названные факторы проявляются в период внедрения информационных технологий на предприятии, и нередко могут явиться причиной разногласий по поводу путей и методов процесса внедрения. В связи с этим были

сформулированы требования к объектам автоматизации и к разрабатываемому комплексу мер.

На предприятии, на котором происходит внедрение информационных компьютерных технологий, необходимо создать рабочую группу, ответственную за успешное внедрение. Здесь следует особо подчеркнуть, что данная группа не будет являться группой разработчиков, в её задачи входит обследование предприятия, и совместная разработка плана мероприятий по автоматизации предприятия. В дальнейшем данная группа будет контролировать процесс внедрения, и оказывать содействие группе внедренцев. Необходимость создания такой группы вызвана тем, что для успешного осуществления проекта внедрения требуется детально изучить работу предприятия, выявить все информационные потоки, сложившиеся на предприятии. Это необходимо для того, чтобы создать модель электронного документооборота, учетную модель, управленческую модель деятельности предприятия, максимально учитывающие особенности данного предприятия и положения действующего законодательства. Крайне важно, чтобы, с одной стороны, разработчики информационной системы предприятия четко понимали принцип функционирования всех подразделений предприятия, владели основными навыками, требующимися для работы на данном предприятии, с другой стороны, работники предприятия, которые будут пользователями разрабатываемой системы, должны понимать принципы функционирования системы, весь спектр возможностей системы, имеющиеся в системе ограничения. Необходимо также составить четкий план внедрения, в котором будет указана роль каждого участника проекта, его права и обязанности. В плане должны присутствовать сведения о том, в какие сроки должен быть завершен каждый этап проекта, по каким показателям нужно оценивать успешность выполнения того или иного этапа, ответственность за невыполнение своих обязанностей участниками проекта.

Наиболее популярной в сельскохозяйственных предприятиях и предприятиях техсервиса республики является обработка данных бухгалтерского и налогового учёта в системе «1С: Предприятие». Данный программный продукт занимает 65 процентов соответствующего рынка в республике, в то время как доля других программных продуктов колеблется от 10 до 15 процентов. Учитывая, выявившуюся предпочтительность данного программного продукта рассмотрим его преимущества и недостатки. Во-первых, система «1С: Предприятие» имеет мощное и хорошо налаженное информационно — технологическое сопровождение, в то время как разработка и технологическое сопровождение индивидуально разработанного программного обеспечения - более дорогостоящее мероприятие и менее эффективное из-за постоянно меняющихся «правил игры» со стороны государства, влекущих дополнительные ресурсы для его изменения. Во-вторых, сельскохозяйственное производство имеет свои отличительные

особенности ведения бухгалтерского учёта и использование «1С: Предприятие» с учётом этих особенностей менее затратно, что обуславливается гибкостью этой системы и возможностью доработки уже существующих конфигураций. Все отличительные особенности ведения бухгалтерского учета в сельскохозяйственном производстве предлагается организовать с применением объекта метаданных «1С; Предприятия» - регистр.

Проведя анализ существующих программных продуктов, воплощающих в себе последние достижения информационных технологий в области учета и управления в сфере технического сервиса, можно сделать вывод, что на сегодняшний день сложился определенный набор соответствующих программных продуктов. В состав этих программных продуктов входят программы различных фирм-производителей, а также индивидуальные разработки. Так как система программ «1С: Предприятие» является наиболее подходящей для целей применения в сфере технической сервиса в АПК, примем ее за основу.

Разработанная нами методика позволяет использовать хорошо поддерживаемые фирмой «1С» типовые конфигурации в тех сферах учета, для которых они изначально не предназначались (сельскохозяйственные предприятия в целом и мастерские, в составе этих предприятий в частности).

Нами разработана методика использования регистров, позволяющая в типовой конфигурации вести учет специфических операций сельскохозяйственного производства:

- учет работы машинно-тракторного парка;
- учет работы автомобильного парка;
- учет работы ремонтных мастерских.

Сельскохозяйственное производство имеет значительную территориальную удаленность подразделений (участки, бригады, ремонтные мастерские, автогаражи, мехбригады и т.д.) которые характеризуются объективно недостаточным развитием средств коммуникации. Это затрудняет использование в них наиболее прогрессивных сетевых технологий. Нами предложен вариант решения вопроса обмена информацией с территориально удаленными подразделениями в виде разработанного алгоритма, позволяющего проводить синхронизацию периферийных и центральной базы данных путем обмена информацией на файловом уровне. В конечном итоге появляется возможность в автоматизированном режиме получить баланс предприятия.

Для обеспечения функционирования предлагаемой информационной технологии, на предприятии предлагается модернизировать функциональную структуру системы оперативного управления в соответствии с разработанной нами схемой (рисунок 1).

Методология ведения учета, реализованная в созданной нами конфигурации, соответствует текущему законодательству республики для

предприятий агропромышленного комплекса. Конфигурация включает в себя систематизированный набор документов, специализированные отчеты, алгоритмы обработки документов, алгоритмы расчета и записи значений показателей в регистры оперативного учета. В разработанной нами конфигурации за основу были взяты электронные формы документов по учету работы автотранспорта и машинно-тракторного парка из конфигурации «Сельскохозяйственное предприятие».

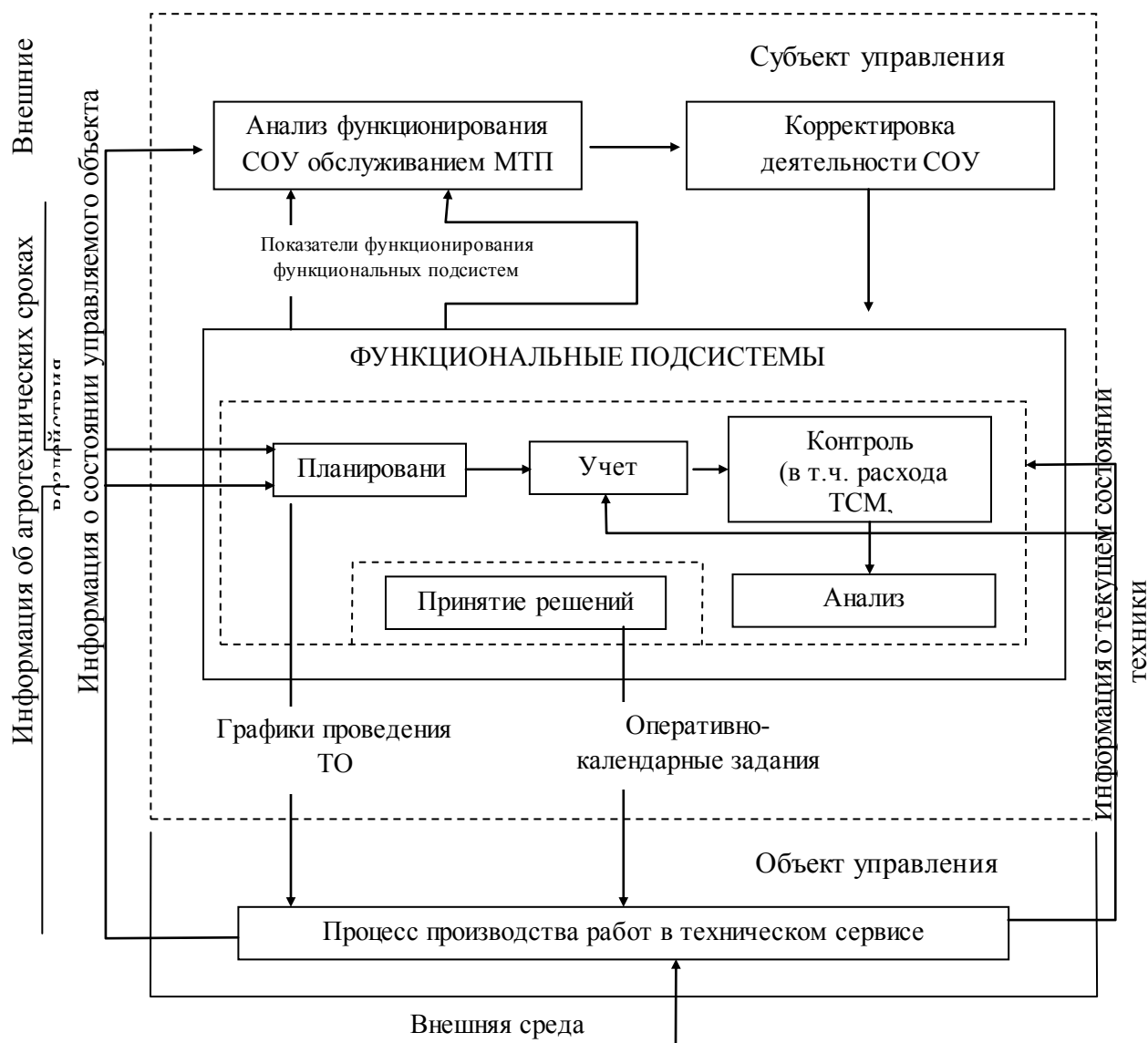


Рисунок 1 -Схема функциональной структуры системы оперативного управления объектами технического сервиса

Эти документы были модернизированы нами. В них были устранены недостатки, имевшиеся в оригинальных документах, также был впервые разработан алгоритм проведения этих документов для целей хранения учетных данных в объекте метаданных «Регистр», тогда как в оригинальной конфигурации эти документы при проведении делали записи в объект метаданных «Журнал расчетов». Это позволило обеспечить ведение многоуровневого и многомерного аналитического учета, чего

невозможно было достичь, используя журналы расчетов. Это дало возможность ввести автоматизированную систему контроля за техническим состоянием автопарка и МТП с автоматическим напоминанием о необходимости проведения регламентных видов технических воздействий.

Утвержденные правила использования путевых листов предписывают выписывать путевой лист в одном экземпляре, и только на один день или смену. Выдача путевого листа на более длительный срок допускается только в случае, если водитель отправляется в командировку на срок более одного дня (смены).

В конфигурации «Сельскохозяйственное предприятие» не было создано возможности для соблюдения этих правил, в связи с чем нами реализована электронная версия путевого листа автомобиля, которая позволяет осуществлять все расчеты, как натуральных, так и стоимостных показателей, предусмотренных в путевом листе. В частности, реализована возможность оформления в одном путевом листе различных видов работ, выполняемых на автомобиле в течение дня или смены.

Созданный нами электронный документ «Наряд» (рис. 26) содержит все необходимые реквизиты, кроме того, в нем можно указывать также подразделение хозяйства, для которого выполняется каждый вид работ. При проведении этого документа данные, введенные пользователем в диалоговую форму, записываются в регистр.

В дальнейшем, на основе данных, накопленных в этом регистре, можно сформировать отчет, в котором указать, какие работы выполнялись в мастерской за любой, указанный пользователем период, в каком объеме и на какую сумму.

Таким образом, в ходе исследования возможности использования информационных технологий в управлении работой ремонтной мастерской в составе сельскохозяйственного предприятия нами разработана методика использования типовых конфигураций, выпускаемых фирмой «1С», для учета в сельскохозяйственных предприятиях.

Для обеспечения работы разработанной методики была создана конфигурация «Автопарк+МТП+Мастерские+Склад», включающая в себя следующие новые моменты:

- учетные данные хранятся в объекте метаданных «Регистр» компоненты «Оперативный учет платформы «1С: Предприятие 7.7», что дает возможность организации глубокого аналитического учета по объектам учета;
- разработан оригинальный алгоритм синхронизации документов и содержимого справочников, позволяющий вести учет в нескольких базах данных, территориально удаленных друг от друга, с возможностью формирования общего баланса в центральной базе данных;
- реализована возможность автоматизированного контроля за необходимостью проведения регламентных видов технических воздействий.

Данные решения позволяют вывести систему учета и оперативного управления техническим сервисом на качественно новую ступень, создающую необходимую основу для совершенствования системы технического сервиса в республике до уровня высокоразвитых стран.

ЛИТЕРАТУРА

1. Северный А.Э. Новое в организации технического сервиса в АПК // Механизация и электрификация сельского хозяйства. №9. 1997. – С. 321с
2. Черноиванов И. Стратегия развития технического сервиса //Техника в сельском хозяйстве, 2004. - №2. – С. 376.

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР БАЗАСЫДА АВТОТЕХНИКАЛЫҚ СЕРВИСПЕН БАСҚАРУ ТИІМДІЛІГІН ЖОҒАРЫЛАТУ

Мақалада техникалық сервис кәсіпорындарда ақпараттық қамтамасыз етуге ықшамдауға бағыттаған шаралар кеішені қарастырылады. Осы кеішен басқару және есепке алу жүйеге компьютер техникаға және әбден жетілдіру кәсіпорында кепілдемелер жасайды.

Түйін сөздер : *ақпараттық технологиялар, басқару тиімділігі,, техникалық сервис, басқару жүйесі, автоматты бақылау, бухгалтерлік есеп.*

IMPROVED MANAGEMENT OF AGRO-TECHNICAL SERVICES BASED ON INFORMATION TECHNOLOGY

The article discusses a range of measures aimed at optimizing information support of Service and Maintenance. The complex includes recommendations to improve the organizational structure, the use of computer technology and improve the system of management and accounting.

Keywords: *information technology, management efficiency, technical service, management system, automated control, accounting.*

СОЗДАНИЕ СИСТЕМ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

А.М. Баймухамедова

магистр, Казахстанский институт менеджмента,
экономики и прогнозирования (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Ахметовым И.С.
и к.т.н. Жихеевым А.А.*

В статье приводится анализ достижений в области создания систем управления. Рассмотрены факторы успешного развития систем управления, показаны негативные факторы, отрицательно влияющие на разработку и внедрение эффективных систем управления. Отмечены наиболее характерные ошибки при проведении разработок и внедрении СУ.

Ключевые слова: *системы управления, бизнес-процессы, автоматизация производства, информационные технологии, оптимизация управления.*

Анализ достижений крупнейших отечественных и зарубежных фирм, а также имеющийся опыт в области создания и развития систем управления (СУ) показывают, что успешному проведению этой работы способствовали следующие факторы:

- системный подход. Положительный результат получен благодаря ориентации не на какую-то группу локальных задач, а комплексному, системному охвату и решению проблем создания новых, эффективных СУ;
- ориентация на существенное улучшение технико-экономических показателей, на достижение синергического эффекта;
- отказ от ранее принятых и регламентированных сверху установок ведения работ. Это очень сложный, болезненный процесс, охватывающий как нормативно-юридическую, технологическую базы, так и социальную инфраструктуру;
- новые информационные технологии управления.

В более широком аспекте к факторам, способствующим успеху, могут быть отнесены следующие:

1. Четкая мотивация. Аргументированные цели и результаты должны быть четко определены и зафиксированы; высшее руководство должно быть абсолютно убеждено, что проведение этой работы действительно даст значительный результат.

2. Руководство. Работа по созданию новой СУ должна выполняться под управлением руководителя, который должен иметь большой авторитет и нести, за нее ответственность. Вероятность успеха выше в том

случае, когда реалистично оцениваются цели и ожидаемые результаты, имеются представления о сроках реализации, усилиях и финансах.

3. Исполнители. В команде, выполняющей проект по созданию новой СУ и контролирующей его реализацию, необходимо участие сотрудников, наделенных полномочиями и имеющих организаторский талант, создающих творческий климат и преданных делу.

4. Простота и лаконичность целей и проблем: новые задачи должны быть четко сформулированы и понятны каждому сотруднику.

5. Гарантированное финансирование разработки. Работа должна иметь свой собственный бюджет, особенно если планируется использование новых ИТ.

6. Правильный выбор приоритетов. Работа по созданию (изменению) СУ должна быть сфокусирована на наиболее приоритетных целях; ресурсы должны быть направлены именно на эти цели.

7. Персональная ответственность за конкретную работу и сроки ее выполнения.

8. Реальность получения экономического и социального эффектов.

9. Адаптивность информационных технологий управления. Для проведения работ необходима поддержка в форме методик и инструментальных средств.

10. Привлечение, при необходимости, независимых экспертов.

11. Осознанный риск. Известно, что риск при проведении работ по созданию новых СУ довольно значителен. Однако, причины неудач не в новизне проблемы, а в нарушении правил проведения работ (организации, сроков, технологий, технических условий и т.д.) и недооценке социальных факторов.

Некоторые из этих предпосылок, например, климат творчества и преданности делу в коллективе быстро создать невозможно, поэтому работу над их реализацией необходимо четко спланировать и начинать заранее.

Отрицательно сказываются на результате работ:

- ответственный представитель заказчика имеет недостаточно высокий профессиональный уровень и должностной ранг;
- излишнее внимание уделяется технологии разработки СУ;
- специалисты фирмы-заказчика «уступают» инициативу разработчикам.

Отметим наиболее характерные ошибки при проведении разработок и внедрении СУ.

1. Целью разработки СУ в большинстве случаев является улучшение (оптимизация) деятельности существующего предприятия без коренной перестройки бизнеса в целом (или в незначительной степени).

Это довольно распространенная грубая ошибка. Многие отечественные предприятия и зарубежные фирмы делали безуспешные попытки, которые, по сути, сводились к автоматизации существующих процессов, а не к их радикальной реконструкции. Автоматизация управления не могла привести к успеху, так как она не меняла содержания процесса, а закрепляла плохо

организованный процесс путем формализации его, что усложняло проведение успешных преобразований в будущем.

Потерпев неудачи с АСУ, предприятия, как правило, все равно избегают радикальной перестройки, внедрения новых, инновационных технологий. Консерватизм объясняется не только финансовым состоянием, но и тем, что существующие процессы понятны и поддерживаются соответствующей инфраструктурой, и кажется, что частичное улучшение старых процессов - наиболее безболезненный и безопасный путь.

Конечно, в наших специфических условиях ломки устоявшихся общественных и экономических отношений трудно быстро получить значительный экономический и социальный эффект только от новых СУ, не меняя самих бизнес-процессов, причем менять нужно в сторону упорядочивания и нормализации многих сторон жизнедеятельности предприятий. Здесь мы сталкиваемся с аналогичными проблемами «внешней среды», и вопрос вновь возвращается к системному подходу реорганизации экономики и общества в целом. Этот период и переживает наша республика.

2. Разработка нацелена только на реконструкцию бизнеса, игнорируя все остальное. Результат такой работы аналогичен приведенному выше.

3. Недооценка «человеческого фактора». Для того чтобы исполнители эффективно выполняли функции новых информационных технологий, они должны иметь побудительные мотивы. Требуется новая система управления, которая культивировала бы требуемые ценности и вознаграждала за их поддержание.

4. Успокоенность при достижении малых результатов. Ощутимые результаты достигаются только при масштабных планах руководства. При проведении указанных работ встречается такая ситуация, когда кто-то из руководителей напоминает: «Лучше синица в руках, чем журавль в небе», т.е. советует получить без больших затрат и без перестройки небольшое повышение эффективности. Искушение выбрать такой путь, сводящийся к усовершенствованиям, оказывается довольно соблазнительным; усовершенствования же, как правило, усложняют существующий процесс, требуют затрат времени и денег на существующий неэффективный процесс, усложняют управление и приводят к «развитию культуры инкрементализма, лишаящей компанию мужества и доблести».

5. Досрочное свертывание работ. Многие предприятия «сошли с дистанции» на пути перестройки СУ; руководители этих предприятий не смогли (а зачастую и не хотели) мобилизовать коллективы на проведение этих работ. Там, где работы завершались принудительными методами, все равно не было получено желаемых результатов. В итоге, в целом по стране, вопрос не был решен на достаточно высоком научно-техническом уровне: поток «внедренных» низкоэффективных СУ нанес большой материальный и моральный ущерб.

6. Отсутствие синхронности постановки работ «сверху вниз» и «снизу вверх». Особенность организационных СУ состоит в том, что

мгновенной отдачи они не дают (в отличие от АСУТП). Это дает основания сотрудникам предприятия считать директивные преобразования «сверху вниз» неэффективными.

Существует две причины, препятствующие эффективному проведению работ «снизу вверх»:

отсутствие необходимой профессиональной подготовки в области СУ у руководителей нижнего и среднего звена, что не позволяет им успешно проводить подобные работы;

отсутствие у руководителей нижнего и среднего звена достаточной власти (авторитета), что не позволяет им выступать в качестве ключевых фигур в процессах преобразований, и их будущее может оказаться неочевидным. По этим причинам они могут не только не способствовать проведению работ, но и препятствовать ему.

Таким образом, как отмечалось выше, нарушение синхронности постановки работ «сверху вниз» и «снизу вверх» приводит к дисбалансу интересов различных уровней иерархии и невозможности осуществления системного подхода.

7. Назначение представителем заказчика ответственного работника-неспециалиста по управлению. Назначение, как правило, «высвободившегося» по различным причинам ответственного работника на должность начальника отдела АСУ или ВЦ, а на стадии разработки - представителем заказчика послужило одной из причин дискредитации всей идеи автоматизации управления.

8. Недостаточное выделение ресурсов на создание СУ. Получение экономического и социального эффектов от внедрения новой СУ невозможно без существенных инвестиций в программу проведения работ. Один из важных компонентов этих инвестиций - затраты времени и работы наиболее ответственных лиц.

9. Проведение работ по СУ не является приоритетным (или не стоит в ряду приоритетных). Если этой работе не уделяется постоянное внимание, то она обречена на неудачу.

10. Большое количество одновременно проектируемых подсистем СУ и решаемых в них задач. Погоня за «валом» задач, решаемых в системе, приводила к удорожанию разработки, однако, как правило, многие из них были неактуальны или нерешаемы в данной СУ. Задачи снимались с эксплуатации (если они вообще вводились в эксплуатацию) и система оказывалась неэффективной.

11. Использование типовых проектных решений и сдача системы «под ключ». Привязка ТПР к конкретным условиям зачастую стоила не меньше новой разработки. Это явилось одной из причин низкой эффективности внедрявшихся проектов.

12. Увеличение сроков ввода системы. Проведение работ по СУ создает определенное напряжение на предприятии, и затягивать этот процесс весьма опасно. Создается обстановка нервозности и неуверенности у тех, кто изначально декларировал необходимость проведения работ, и,

кроме того, это дает новые аргументы оппозиции.

Несмотря на значительное количество ошибок, совершаемых на разных этапах проведения работ по созданию современных СУ, особенно таких как системы оперативного и адаптивного управления (СОАУ), имеется достаточно примеров успешного проведения работ и дальнейшего развития систем. Первые разработки и внедрения СОАУ были осуществлены на предприятиях легкой промышленности Алматы, Караганды и других регионов.

Следует отметить, что схема адаптивного управления - это очень гибкий механизм, который может быть приспособлен для анализа весьма широкого спектра проблем принятия решений в условиях неопределенности. Повторение актов принятия решений способно обеспечить исследователя недостающей информацией. В процессе деятельности предприятий производственные функции могут меняться.

На рис. 1 приведена структурная схема организации адаптивного управления предприятием. Объектом управления является деятельность фирмы. Методы планирования и анализа деятельности предприятия включают как нормативный подход, так и аналитическое и компьютерное моделирование. Данные для анализа берутся из финансовых документов и из оперативного учета. Эти данные обрабатываются и сопоставляются с планом. В результате анализа при необходимости осуществляется корректировка деятельности фирмы. На каждом из этапов прохождения проекта целесообразно применение методов оптимизации. В зависимости от вида деятельности фирмы могут меняться как основные параметры управления, так и методы анализа.

Адаптивное управление используется при появлении проблемной ситуации. Ее описание дает представление о факторах, которые необходимо тщательно проанализировать и рассмотреть при принятии решения. Прежде всего, требуется установить, являются ли они внутренними или внешними по отношению к данной организации.

К внутренним факторам, в наибольшей мере зависящим от самого предприятия относят: цели и стратегию развития, состояние портфеля заказов, структуру производства и управления, финансовые и трудовые ресурсы, объем и качество работ и т.д.

Внешние факторы в меньшей мере поддаются воздействию со стороны менеджеров предприятия, т.к. формируют среду, в которой работает фирма. В современных условиях она характеризуется большой сложностью, динамичностью и неопределенностью, что существенно затрудняет процесс принятия организационных решений. Поставщики, потребители, конкуренты, органы законодательного регулирования, кредиторы, а также другие организации и институты общества, непосредственно связанные с областью деятельности, которой занимается данная организация, оказывают прямое влияние на ее работу. Другая группа внешних факторов, практически не управляема со стороны менеджеров организации, хотя оказывает на ее деятельность косвенное

влияние, которое необходимо учитывать. К ней относятся состояние экономики страны (или региона), уровень научно-технического и социального развития и т.д.

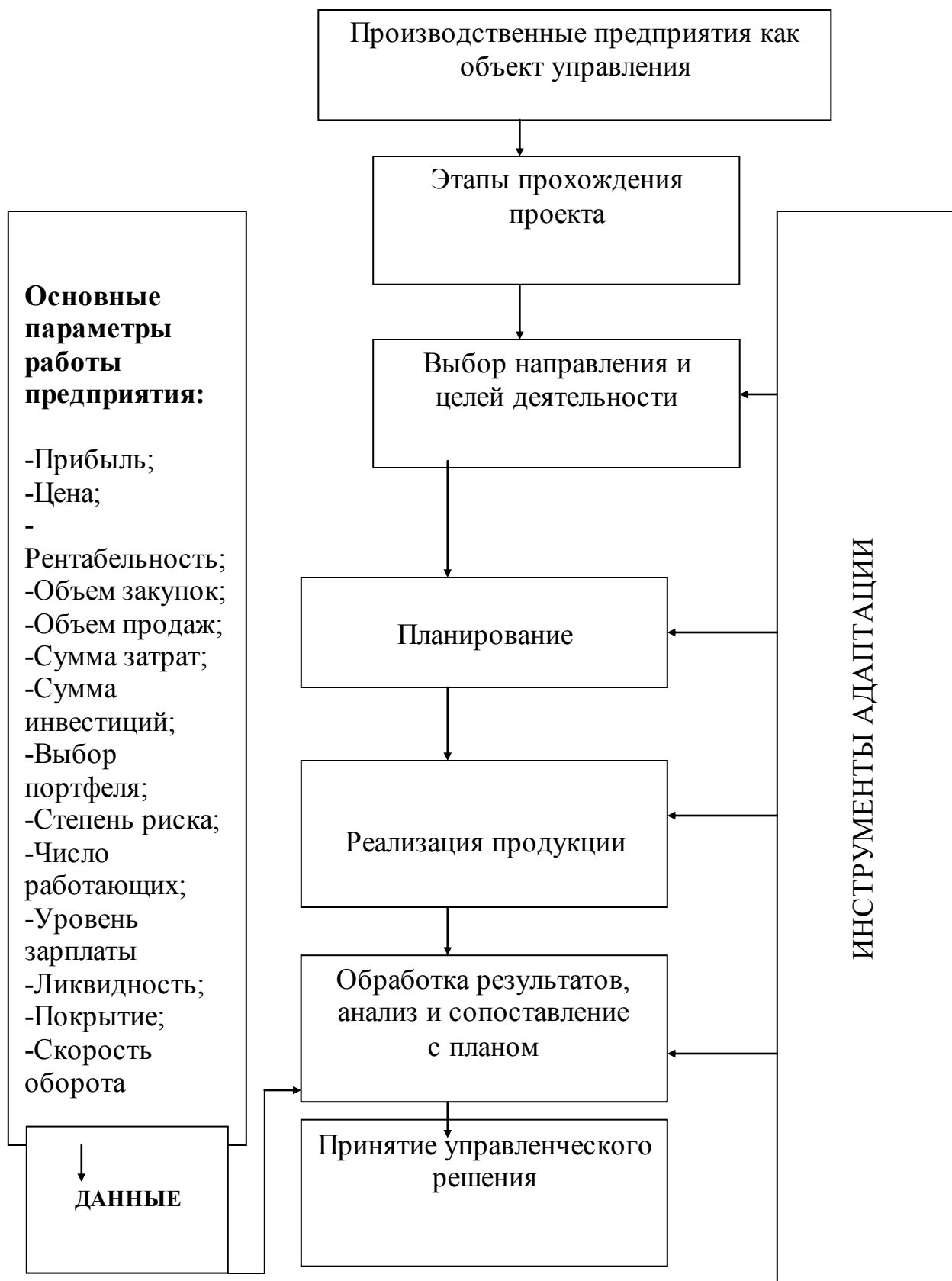


Рисунок 1 - Схема организации адаптивного управления производственным предприятием

В заключение следует отметить, что отличительными чертами современного этапа развития теории и практики систем адаптивного управления являются:

- значительное изменение и усложнение проблем, которые необходимо решать менеджерам и руководителям различных уровней;
- повышение требований к качеству принимаемых решений;
- необходимость быстрого и эффективного реагирования на различные *дестабилизирующие факторы* функционирования и развития предприятия и внешней среды, а также обеспечение их *упреждения*, поэтому в настоящее время возрастает интерес к *упреждающим* информационно-сигнализирующим системам (УИСС).

В современных условиях (обострение конкуренции, повышение сложности и неопределенности условий хозяйственной деятельности, непредсказуемость, увеличение риска, более тяжелые последствия неправильных решений и т. д.), требуются принципиально новые СУ, работающие в реальном масштабе времени, системы «быстрого реагирования» системы оперативного управления предприятием и, наконец, системы оперативного менеджмента с элементами *упреждающего* управления (УУ).

КӘСІПОРЫНДА АДАПТИВТІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРДІ ЖАСАУ

Мақалада басқару жүйесін құру облысындағы жетістіктерді талдау келтіріледі. Басқару жүйесінің табысты дамуы факторлары келтіріледі, тиімді басқару жүйесін әзірлеуі мен енгізуіне теріс ықпал ететін келеңсіз факторлары көрсетілген. БЖ әзірлеу мен енгізу кезіндегі тән қателер белгіленген.

Түйін сөздер: басқару жүйесі, кәсіпкерлік-процесстер, автоматтандыру басқару, ақпараттық технологиялар, ықшамдауы.

CREATING ADAPTIVE CONTROL SYSTEMS IN ENTERPRISE

The article deals with the analysis of the region achievements in the field of the management system creation. A survey of successful control systems development is given. There also shown the negative factors unfavorably influencing on the development and on the introduction of effective management systems. The most typical mistakes are pointed out. A scheme of organization of an adaptive business management by the industrial enterprise is given.

Keywords: management, business processes, automation, information technology, management optimization.

NUCLEAR NEURAL NETWORKS TRAINING

M. F. Baimukhamedov, V.V. Skormin

doctor of technical sciences, professor, vice-rector on science of
Kostanaj social-technical university by Z.Aldamzhar (Kasakhstan)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Ахметовым И.С.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

The static adjustment of a neural network previous training of a nuclear neural network is considered. The choice of synoptic scales and displacement for the first and the latent layers of a neural network is carried out. The basic mathematical parities which are used at performance of algorithm of training of a nuclear neural network are resulted.

Keywords: *a neural network, static adjustment, synoptic weight, weight factors, displacement, layers, algorithm of training, an entrance signal, a target signal.*

At designing of information systems on the basis of neural networks the training of nuclear neural networks is played the important role.

Before training it is necessary to set initial values of weight factors in the neural network in this or other way. The weight factors are usually initialized randomly. Statistical adjustment is intended to improve the initialization algorithm on the basis of additional information about the data [1,2]. The purpose of static adjustment is:

1) reduction of input symbols real levels to the operating range of the neural network by the expedient choice of synoptic weights and displacement in the first layer;

2) reduction of the network output signals to the range of true values by the expedient choice of synoptic weights and displacement in the last layer;

3) setting the initial state of the network into the area of general position, that is, maximum sensitivity to parameter variation by optimal choice of initial values of displacements and synoptic weights for the neurons of hidden layers.

Let us mark the weight factors of synoptic maps for layer m as:

$$w_i^m(a, b) \quad (1)$$

where i is the number of the nucleus, and m is number of the layer.

Data processing for the nucleus A_i^m is defined by the expression

$$s_i^m(v) = \sum_u x_i^m(u) w_i^m(u, v) \quad (2)$$

where $u = 1, 2, \dots, p$.

In the training algorithm along with synoptic chart adjustment the nonlinear functions selection by changing their arguments displacement is performed. Formally, displacement is realized by adding a fictitious (dummy) $x_i^m(*)$ coordinate, which usually has a constant value equal to +1, and, besides, for each neuron nucleus an adjusted synoptic weight value $w_i^m(*,b)$ is added. This technique allows you not to change the form of the expression (7), assuming that the number of summands in this sum is increased by one.

Static adjustment of the first layer Source information:

1) For each input variable $x(u)$ the following is considered to be known - the average value of the variable: $\bar{x}$ - change range: Δx

Optimality principles:

For each input neuron the input variables change in the authentic levels range should have about the same change of the neuron output signal.

The level of displacement for each neuron must be set so that to provide at the average the maximum value of the derivative for the activation function in the training sampling.

Design equations:

$$|w_i^1(u,v)| \leq \frac{1}{\Delta x_i^1(u)} \quad (3)$$

Sign (digit) of the weighting factor is chosen in a random way. There is a formula, used to calculate the displacement value of the activation function

$$w_i^1(*,v) = -\sum_{u=1}^p x_i^{-1}(u) w_i^m(u,v) \quad (4)$$

Statistical adjustment of hidden layers

In the hidden layers neurons with sigmoid or tangential activation function are typically used, so in the worst case

$$\Delta x_i^m(u) = 2 \quad (5)$$

All speculations on the first layer synoptic weights choice are valid for hidden layers. Using formula (8) for hidden layers, we obtain:

$$|w_i^m(u,v)| \leq \frac{1}{2} \quad (6)$$

Sign of synoptic weight is chosen in a random way. After synoptic weights are set, the displacement value is calculated by the formula

$$w_i^m(*,v) = -\sum_{u=1}^p x_i^{-m}(u) w_i^m(u,v) \quad (7)$$

Value of the averages $x_i^{-m}(u)$ is determined directly from the network, provided that for the input of the first layer average values of the input variables have been forced and the displacement and balance set-up in the previous layers have been implemented optimally.

Statistical adjustment of the last layer

In order to obtain the true values of the output variables of the network, the activation functions in the last layer should be linear. For output variables values of the average $y_j^{-m}(v)$ and change range of values $\Delta y_j^n(v)$ are assumed known.

Modules of the weight factors are determined by the expression

$$|w_j^n(u, v)| = w_j^n(v) = \frac{\Delta y_j^n(v)}{p} \quad (8)$$

The sign is chosen in a random way. To calculate the displacement of activation functions the following formula is used.

$$w_j^n(*, v) = y_j^{-n}(v) - \sum_{u=1}^p x_j^{-n}(u) w_j^n(u, v) \quad (9)$$

Let us present the basic mathematical relations, used in the performance of the training algorithm for nuclear neural network [3].

The expression for the learning criterion J is (looks like) this:

$$J = \sum_j \sum_i (y_j^n(v) - z_j(v))^2 \quad (10)$$

where $y(v)$ are coordinates of the output vector of the neural network, $z(v)$ is the desired value of the output vector coordinates, j is the number of the nucleus in the output layer, v is the number of axons within the nucleus. For each layer m gradient coordinates are determined by partial derivatives.

$$\frac{dJ}{dw_i^m(a, b)} = \delta_i^m(b) * x_i^m(a) \quad (11)$$

where $\delta_i^m(b)$ is the generalized error, $x_i^m(a)$ are coordinates of the receptor field of the nucleus i of the layer m , $w_i^m(a, b)$ are elements of the nucleus synoptic map. The following expression can recursively compute the generalized errors for all layers except the last layer.

$$\delta_i^m(b) = \frac{df_i^m}{ds_i^m(b)} * \sum_v \delta_j^{m+1}(v) * w_j^{m+1}(b) \rho_{ij}^m(v) \quad (12)$$

where $s_i^m(b)$ is the coordinate of the state (the argument of the activation function)

$$y_i^m(b) = f_i^m(s_i^m(b)) \quad (13)$$

$$s_i^m(b) = \sum_a x_i^m(a) w_i^m(a, b) \quad (14)$$

$$\rho_{ij}^m = (\mu_i^m)^{-1} q^m \sigma_j^{m+1} \quad (15)$$

Formally the argument displacement of the nonlinear function is realized by adding the fictitious coordinate $x_i^m(*)$, usually having a constant value equal

to +1, and, besides, customizable values $w_i^m(*,b)$, that are considered accessory of the synoptic chart and must be set up in the process of education, are added.

For the last layer the generalized error is determined by the expression:

$$\sigma_j^n(v) = 2 * \frac{df_j^n}{ds_j^n(v)} (y_j^n(v) - z_j(v)) \quad (16)$$

and the coordinates of the gradient are calculated by the formula

$$\frac{dJ}{dw_j^n(u,v)} = \sigma_j^n(v) x_j^n(u) \quad (17)$$

In accordance with the principle of gradient search, the new values of the synaptic weights are determined from the old ones by additive correction in the direction of the anti-gradient:

$$W := W - \gamma \nabla J(W) \quad (18)$$

Here γ - is the learning (educational) quotient, which is usually determined empirically.

The offered model of training provides the process of neural network adaptation to achieve the minimum of a certain estimating functional, for example, the solution quality of the assigned task by network.

BIBLIOGRAPHY

1. Tenk D.U., Khopild D.D. Collective calculation in neural electronic schemes // In the science world, 1988. - № 2. - p. 44-53.
2. Kussul V. M, Baidyk T.N. Working out of architecture neural networks for recognition of the form of objects on the image // Automatics, 1990. - №5. - p. 56-61.
3. Dzheffri E. Hinton. As neural networks are trained // In the science world, 1992. - №№11-12. - p. 103-107.

ЯДРОЛЫҚ НЕЙРОН ЖЕЛІЛЕРДІ ҮЙРЕТУІ

Ядролық нейрон желілерді үйрету үшін алдыңғы нейрон желілер статикалық күйге келтіруі қарастырылады. Нейрон желі біріншісі және бүркеме жіктер үшін синоптикалық салмақтардың және жылжулардың таңдау іске асырылады. Ядролық нейрон желіде үйретуде алгоритм орындауда қолданған негізгі математикалық байланыстар тура келтіреді.

Түйін сөздер : *нейрон желі, статикалық икемделуі, синоптикалық салмақ, тараз коэффициенттер, жылжу, жік, үйрету алгоритмі, кіріс сигнал, шығыс сигнал.*

ОБУЧЕНИЕ ЯДЕРНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Рассматривается статическая настройка нейронной сети, предшествующая обучению ядерной нейронной сети. Осуществляется

выбор синоптических весов и смещений для первого и скрытых слоев нейронной сети. Приводятся основные математические соотношения, которые используются при выполнении алгоритма обучения ядерной нейронной сети.

Ключевые слова: *нейронная сеть, статическая настройка, синоптический вес, весовые коэффициенты, смещение, слои, алгоритм обучения, входной сигнал, выходной сигнал.*

УДК 681.53

ФОРМИРОВАНИЕ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОГО БАЗИСА АДАПТИВНО- ОБУЧАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

М.Ф. Баймухамедов¹, Р.А. Беркимбай²

*доктор технических наук, профессор, Костанайский социально-технический университет им. академика З. Алдамжар¹,
старший преподаватель, Костанайский государственный университет
им. А.Байтурсынова² (Казахстан)*

*Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

Рассмотрена проблема, заключающаяся в совершенствовании процессов автоматизированного формирования оптимальной блочно-модульной структуры информационного базиса интерактивных адаптивно-обучающих технологий, решение которой позволит повысить эффективность разработки и функционирования программно-информационных средств для систем интерактивного обучения. Предложена модель формирования информационного базиса учебного материала.

Ключевые слова: *адаптивная технология, блочно-модульная структура, информационный базис, учебный модуль, модель, база данных, обучающая система.*

При разработке автоматизированных обучающих систем значительное внимание уделяется методам формирования адаптивной технологии обучения на основе модели информационной базиса (ИБ) учебного материала (курса, темы, раздела темы), которая представляет собой ориентированный граф: множество вершин графа соответствует объектам изучения, а множество ребер - связям между ними [1]. Изучение учебно-методических материалов (УММ), равно как и

организация контроля, осуществляется в соответствии с оптимальной последовательностью изложения учебного материала, т.е. оптимальной структурой ИБ, которая, в частном случае, не что иное, как линейная последовательность объектов изучения ИБ. Таким образом, сначала генерируется задание для проверки знаний первого учебного объекта, затем - второго и т.д., т.е. последовательность выдачи заданий аналогична последовательности изучения по модели УММ. При этом если планируется проверить и знания, и умения, то одному учебному объекту ИБ могут соответствовать несколько вопросов сценария обучения. На рис. 1 представлен пример сценария контроля знаний, реализующий частично адаптивную технологию. Вершины графа B_i соответствуют вопросам, предлагаемым студенту, а дуги указывают следующий выдаваемый вопрос в зависимости от правильности ответа: Пр - правильный ответ, Нт - неточный, Нп -неправильный ответ. Предварительная подготовка сценария и структуры ИБ дает возможность включить в программу вопросы разной степени трудности и значимости, расположив наиболее значимые и трудные задания в основной ветви программы (на рис. 1 это вопросы B_1 и B_6), а более простые - в разветвлениях.

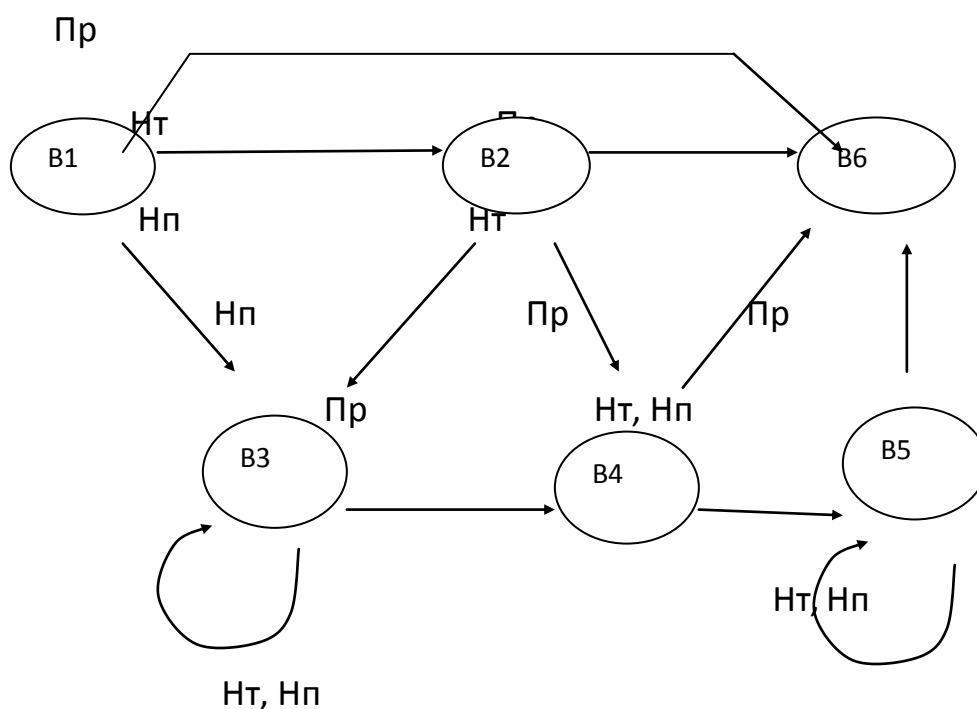


Рисунок 1 - Пример сценария контроля

Развитием подхода, основанного на модели УММ, является метод, учитывающий блочно-модульную структуру ИБ. Учебный материал разделяется на отдельные составляющие - модули, которые могут объединяться в блоки, для каждого из которых подготавливается комплект контрольных заданий. Очевидно, что методы данной группы, так или иначе,

связаны со структурой ИБ учебного материала, а также учитывают уровень подготовленности студентов, т.е. налицо признаки адаптации [2].

В общем случае, структурированная учебно-методическая информация (УМИ), хранящаяся в базе данных УМИ в виде объектов «нулевого» уровня O_o , собирается информационной обучающей системой (ИОС) в объекты «высокого» уровня O_u , представляющие собой систематизированный и упорядоченный УММ. При этом УММ еще не предназначен непосредственно для работы обучаемого, поскольку не содержит внешнего оформления и средств навигации, но используется для последующей обработки в ИОС. Объекты «высокого» уровня используются также как заготовки для компиляции электронных документов с учебными курсами для их передачи другим пользователям в различных форматах представления данных: гипертекстовый документ (*.html), Microsoft Word (стандартный формат *.doc или универсальный формат текстовых документов *.rtf), Adobe Acrobat (формат *.pdf), Windows help (формат *.chm).

Модель формирования учебного материала блочно-модульной структуры, основанная на объектной технологии обработки УМИ, показана на рис. 2.

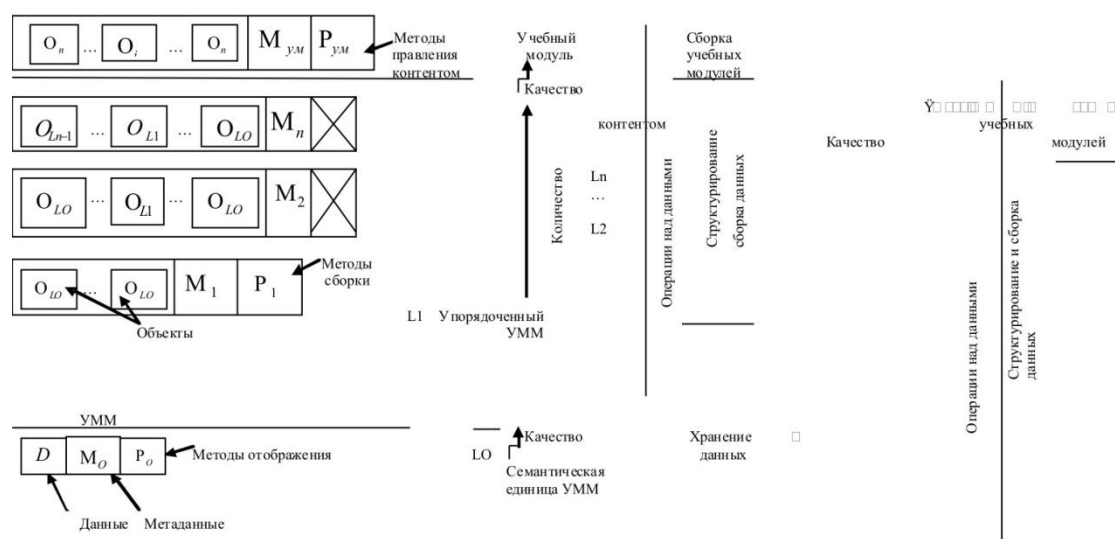


Рисунок 2 – Модель формирования ИБ учебного материала

На некотором уровне N (в частном случае даже $N=1$) учебный объект приобретает очередные новые качества. Дополненный методами управления контентом, он переходит в класс учебного модуля (УМ):

$$O_{UM} = \sum_{j=1}^N : \left\{ \sum_{i=1}^k : \left\{ O_{n-1} \right\}, \left\{ I_1, M_n \right\}, \left\{ M_{n-1} \right\}, \left\{ P_{um} \right\} \right\}$$

где O_o – объект нулевого уровня; k – количество объектов нулевого уровня в объекте первого уровня; I_1 – дополнительная

информация об объекте первого уровня; M_1 – методы объекта первого уровня.

Таким образом, учебный модуль - это дидактически завершенный фрагмент учебного материала, имеющий четко определенную цель обучения и содержащий теоретический материал, задания для закрепления теоретического материала и/или получения необходимых практических навыков, контрольные вопросы и задания для текущего и итогового контроля знаний. При необходимости в УМ включаются требования к знаниям и умениям обучаемого, библиографические списки, ссылки на образовательные ресурсы Internet и др.

Визуализация УМИ, представленной в УМ, осуществляется на базе методов управления учебным контентом и шаблонов вывода, хранящихся в базе данных ИОС [3]. При этом для каждого УМ в обязательном порядке определены:

- название УМ для организации его поиска в базе данных;
- формулировки целей и задач изучения УММ, включенного в модуль, по которым будут сформированы общие цели и задачи УМ в целом;
- формулировки требований к первоначальному уровню знаний, без которых невозможно освоение включаемого в УМ учебного материала (формулировки содержат ссылки на учебный материал, который должен быть изучен);
- списки литературы и образовательных ресурсов Internet с краткими аннотациями и гиперссылками для организации доступа к указанным ресурсам обучаемого в процессе работы с ИОС;
- учебный гипертекстовый материал, при необходимости сопровождаемый графическими объектами: рисунками, формулами, графиками, диаграммами, клипами, фильмами, а также звуками;
- задания для тестового контроля знаний обучаемого, связанные (в объектах УМИ) с учебным материалом, позволяющие определить уровень его усвоения.

В зависимости от используемых в системе методов управления в учебный модуль интегрируются средства диалогового общения с преподавателем и другими обучаемыми. Они позволяют в целом повысить эффективность обучающей системы, особенно в случаях возникновения неразрешимых ИОС обучающих ситуаций. Такие ситуации могут возникать в случаях, если ИОС исчерпаны все возможные варианты представления УММ в учебном модуле, а обучаемыми он не был воспринят и он продолжает допускать ошибки при работе с контролирующим материалом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корпачева Л.Н. Интерактивные информационные технологии как средство адаптивного развития творческого мышления// Проблемы

специалистов в системе непрерывного образования: Сб. статей «ГУЦМиЗ», Красноярск, 2004. - Вып.10.- С.85-86.

2. Баймухамедов М.Ф. Построение математической модели адаптивного обучения // Труды I-ой международной научно-практической конференции «Информатизация общества». Астана, 2004. – С.56-61.

3. Джиоева Н.Н., Ежеманская С.Н., Корпачева. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий // Перспективные материалы, технологии, конструкции, экономика: Сб. научн. тр. по материалам Всероссийской научно-технической конференции. Вып. 8. - Красноярск: ГАЦМиЗ, 2004.- С. 181-182.

БЕЙІМДЕЛІ - ҮЙРЕТУШІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАҒЫ АҚПАРАТТЫҚ БАЗИСТЫҢ БЛОК-МОДУЛДІК ҚҰРЫЛЫМДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Бейімделі - үйретуші технологиялардағы ақпараттық базистың блок-модулдік қолайлы құрылымды автоматты қалыптастыру жүйесінді жетілдіру мәселесі қарастырылды, оның нәтижесі интерактив оқыту жүйесіне бағдармалық-ақпараттық әдістерді қалыптастыру және әзірлеу тиімділігін жоғарлату үшін мүмкіндік береді. Оқу материалының ақпараттық базисты қалыптастыру үлгісі ұсынылған.

Түйін сөздер: бейімделу технологиялар, блок-модульдік, құрылым, ақпараттық базис, оқу модулі, үлгі, денеқор, оқыту жүйесі.

FORMATION OF A BLOCK-MODULAR STRUCTURE OF THE INFORMATION BASE ADAPTIVE LEARNING TECHNOLOGY

Considered a problem, consisting in the improvement of processes automated formation of optimal block- modular structure of the information base of interactive adaptive learning technology, the solution of which will improve the efficiency of the development and operation program and information means for interactive learning systems. Proposed a model of development the information base of educational material.

Keywords: adaptive technology, block-modular structure, data base, educational module, model, database, training system.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ

Ш.Б. Биттеев

доктор технических наук, профессор,
Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышбаева
(Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Ахметовым И.С.
и к.т.н. Жихеевым А.А.*

Для увеличения эффективности функционирования железнодорожного транспорта необходимо использование систем интеллектуальной поддержки принятия решений. Это позволяет существенно поднять эффективность принятия решения за счет оптимизации последовательности задач маршрутизации и правильности реализации автоматизированных контролирующих систем движения поезда.

Ключевые слова: *железнодорожный транспорт, поезда, интеллектуальная поддержка, принятие решений, маршрут, объект контроля.*

Для повышения эффективности функционирования железнодорожного транспорта необходимо внедрение систем, имеющих не просто более совершенные характеристики, а обладающих принципиально новыми функциональными возможностями.

Одним из направлений совершенствования систем управления является передача от человека машине некоторых функций, носящих интеллектуальный характер. Применение подсистем интеллектуальной поддержки принятия решений позволит существенно повысить эффективность принятия решений. Применение интеллектуальных методов при принятии решений в задачах управления определяется сложностью формализации динамических процессов на железнодорожном транспорте.

Данная статья посвящена разработке метода интеллектуальной поддержки принятия решений на этапе внедрения распределенных автоматизированных систем управления. Принятие решений осуществляется в результате оптимизации распределенных систем [1].

Оптимизация распределенных систем производится на основе совместного решения задач размещения, назначения и выбора маршрута по критерию минимума затрат на реализацию строительно-монтажных работ и последующих эксплуатационных расходов:

$$F(x,y,z) = \sum_{i=1}^{n1} c_{1i}(x) + \sum_{i=1}^{n2} c_{2i}(y) + \sum_{i=1}^{n3} c_{3i}(z) + \sum_{i=1}^{n4} c_{4i}(x) \rightarrow \min, \quad (1)$$

где x, c_{1i}, c_{4i} - вариант размещения блоков первичной обработки информации и соответствующие затраты на производство и эксплуатацию;

y, c_{2i} - вариант соединения объектов контроля с блоками первичной обработки информации и соответствующие затраты;

z, c_{3i} - вариант соединения блоков первичной обработки информации и соответствующие затраты.

Оптимизация распределенных систем сбора и первичной обработки информации осуществляется на основе генетических алгоритмов, применение которых обусловлено большим пространством поиска, мультимодальностью и многомерностью целевой функции, отсутствием необходимости строгого нахождения глобального оптимума.

Пространство поиска определяется количеством вариантов подключения m объектов контроля ($m=K \cdot b$) к K блокам первичной обработки сигналов

$$N = \prod_{i=0}^{K-1} C_d^b, \quad (2)$$

где K - количество блоков первичной обработки сигналов;

b - количество входов блока первичной обработки сигналов;

$d=K-b(b-i)$.

Вариант размещения блоков первичной обработки сигналов и вариант назначения им объектов контроля определяется двоичной хромосомой. Хромосома состоит из нескольких частей. Каждая часть хромосомы задает вариант подключения объектов контроля к свободному месту i' . Длина первой и второй частей хромосомы l_1 и l_2 определяются, исходя из соотношений

$$2^{l_1} \geq C_m^b, 2^{l_2} \geq C_{m-b}^b \quad (3)$$

Вариант подключения объектов контроля к свободному месту n однозначно задается предыдущими частями хромосомы и поэтому не кодируется.

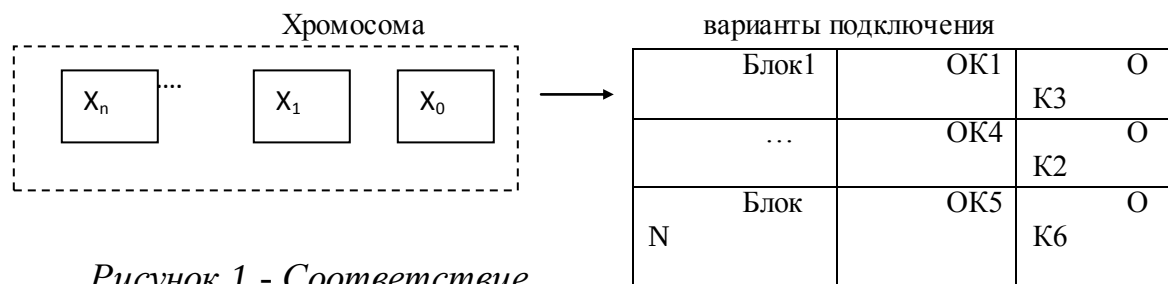


Рисунок 1 - Соответствие варианта подключения двоичной хромосоме

Фитнес-функция определяется как сумма затрат на реализацию строительно-монтажных работ и последующих эксплуатационных расходов.

Метод оптимизации распределенных систем на основе совместного решения задач размещения, назначения и выбора маршрута состоит из следующих частей [2]:

1. Выбирается текущий объект контроля.
2. Выбирается текущее место для установки блока первичной обработки сигналов.
3. Определяются возможные варианты соединения объекта контроля и места для установки блока первичной обработки сигналов.
4. Рассчитываются затраты для каждого варианта соединения и выбирается вариант с минимальными затратами.
5. Шаги 1-4 повторяются для всех объектов контроля и мест для установки блоков первичной обработки.
6. Формируется хромосома, определяющая вариант размещения блоков первичной обработки сигналов и вариант назначения объектов контроля.
7. Определяется маршрут соединения блоков первичной обработки сигналов с минимальной длиной и вычисляются затраты на его реализацию.
8. Шаги 6-7 повторяются до окончания формирования популяции.
9. Для формирования новой популяции выполняются операции отбора, скрещивания и мутации.
10. Вычисляется фитнес-функция, которая учитывает затраты на установку блоков первичной обработки сигналов, подключение объектов контроля, соединение блоков первичной обработки сигналов, а также эксплуатационные расходы.
11. Повторяются шаги 9-10 для всех особей.
12. Шаги 9-11 повторяются до выполнения максимального количества циклов.

После расположения оборудования необходимо проверить правильность выполнения управляющих функций системы. Для решения задачи выбора последовательности проверки управляющих функций автоматизированных систем также используются генетические алгоритмы.

Количество поездных маршрутов на станции складывается из маршрутов приема, отправления, передачи с пути на путь и маршрутов сквозного пропуска:

$$n = \sum_{i=1}^b ((P_{mi} P_k) + (P_k P_{qi}) + (P_{mi} P_k P_{qi})), \quad (4)$$

где n - количество маршрутов на станции;

$b=2$ - количество направлений движения (четное и нечетное);

P_{mi} - количество подходов к станции с направления i ,

P_k - количество путей на станции,

P_{qi} - количество путей движения от станции в направлении i .

Таким образом, даже для станции с поперечным расположением горловин, имеющей 3 пути, количество поездных маршрутов будет равно 18, что соответствует пространству поиска $6,4 \cdot 10^{15}$.

Общее время проверки всех маршрутов движения поездов по станции можно уменьшить, если задавать маршруты в заранее определенной последовательности. Для этого требуется найти такой вариант задания всех возможных маршрутов, чтобы суммарное время задания маршрутов было минимальным.

$$T = \sum_{i=1}^n T_i \rightarrow \min, \quad (5)$$

где T - общее время проверки всех маршрутов;

n - количество маршрутов на станции;

T_i - время проверки маршрута i .

Время задания маршрута зависит от количества переводимых стрелок F_i , времени воздействия на электрическую централизацию при переводе стрелки $t_{(эц-пс)}$, времени перевода стрелки $t_{(пс)}$, количества элементарных маршрутов D_i , времени воздействия на электрическую централизацию при задании маршрута $t_{q(эц-м)}$, времени открытия светофора $t_{q(c)}$ и определяется формулой

$$T_i = \sum_{j=1}^{F_i} (t_{j(эц-пс)} + t_{j(пс)}) + \sum_{q=1}^{D_i} (t_{q(эц-м)} + t_{q(c)}) \quad (6)$$

Из всех перечисленных составляющих изменить можно только количество переводимых стрелок. Проверку правильности реализации маршрутов необходимо производить с переводом всех стрелок, входящих в маршрут. Поэтому перед заданием маршрута необходимо перевести все стрелки, входящие в маршрут, в противоположное положение (по отношению к используемому в маршруте).

Количество переводимых стрелок F_i при проверке задания маршрута зависит от количества стрелок E_i , переводимых перед заданием маршрута, количества стрелок P_i , переводимых во время задания маршрута, и определяется формулой

$$F_i = \sum_{j=1}^{E_i} C_j + \sum_{j=1}^{P_i} K_j, \quad (7)$$

где C_j - количество переводов стрелки j до задания маршрута;

K_j - количество переводов стрелки j при задании маршрута.

Количество переводов C_j равно 0, если стрелка не участвует в маршруте. Количество переводов равно 1, если начальное положение стрелки равно положению стрелки в маршруте. Количество переводов равно 2, если начальное положение стрелки равно положению стрелки в маршруте и стрелка является спаренной.

Количество переводов K_j равно 0, если стрелка j не участвует в маршруте, равно 1, если стрелка участвует в маршруте и равно 2, если спаренная стрелка участвует в маршруте.

Состояние стрелки j после проверки маршрута i определяется выражением

$$S_{i,j} = \begin{cases} S_{i-1,j} \\ SM_{i,j} \end{cases}, \quad (8)$$

где $S_{i-1,j}$ - состояние стрелки j после проверки маршрута i ;

$SM_{i,j}$ - состояние стрелки j в маршруте i .

Если стрелка не участвует в маршруте, то она сохраняет предыдущее состояние $S_{i-1,j}$. Если стрелка участвует в маршруте, то она переводится в состояние, соответствующее проверяемому маршруту $SM_{i,j}$.

Фитнес-функция рассчитывается как сумма количества переводов стрелок при проверке всех маршрутов. В базе данных находится информация о типах стрелок, их положении в проверяемом маршруте, а также информация о текущем состоянии стрелок. До начала расчета в базу данных заносится начальное положение стрелок. На основе информации, хранящейся в базе данных, вычисляется новое состояние и количество переводов стрелок.

Метод оптимизации последовательности задания маршрутов при проверке правильности реализации управляющих воздействий во время проведения пусконаладочных работ автоматизированных систем контроля и управления реализован в виде программы и состоит из следующих шагов:

1. Фиксируется начальное положение стрелок.
2. На основании данных о количестве маршрутов производится расчет длины хромосомы.
3. Формируется начальная популяция.
4. Текущему положению стрелок присваивается начальное состояние.
5. Текущей хромосоме присваивается значение первой хромосомы.
6. Текущему маршруту присваивается значение первого маршрута, определяемого из текущей хромосомы.
7. Исходя из текущего состояния стрелок и номера текущего маршрута, вычисляются:
 - количество переводов стрелок для проверки текущего маршрута;
 - новое текущее состояние стрелок.
8. Текущему маршруту присваивается значение следующего маршрута.
9. Шаги 7-8 повторяются для всех маршрутов, описанных текущей хромосомой.
10. На основании количества переводов стрелок осуществляется вычисление значений фитнес-функции.
11. Текущей хромосоме присваивается значение следующей хромосомы из популяции.
12. Шаги 6-11 повторяются для особей всей популяции.

13. Популяция подвергается операциям селекции, скрещивания и мутации.

14. Если количество итераций не превысило установленный предел, то осуществляется переход к пункту 5.

15. Из популяции выбирается особь, имеющая максимальное значение фитнес-функции.

В заключение следует отметить, что применение подсистем интеллектуальной поддержки принятия решений позволит существенно повысить эффективность принятия решений за счет оптимизации последовательности задания маршрутов при проверке правильности реализации управляющих воздействий автоматизированных систем контроля и управления движением поездов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баймухамедов М.Ф., Тогжанова Г.О. «Информационные технологии в управлении транспортом». /Материалы Республиканской научно-практической конференции «Современные аспекты информатизации производства, науки и образования». Костанай, 2006 – С. 9-12.

2. Тогжанова Г.О. К вопросу об оптимизации грузоперевозок железнодорожным транспортом. /Материалы Международной Интернет-конференции « Проблемы и перспективы конкурентоспособной национальной экономики». Костанай, 2007. – С.453.

ПОЙЫЗДАР ҚОЗҒАЛЫСТА БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРДЕ ШЕШІМДЕРДІҢ ҚАБЫЛДАНУ ЗИЯТКЕРЛІГІН ҚОЛДАУЫ

Шешім қабылдану зияткерлік үлкею үшін қолдау жүйелер қажетті қолдануы темір жол көлік жұмыс жасау керек. Пойыздардың қозғалыстардың автоматты тексетін жүйелердің іске асырулардың маршрутизациялардың және дұрыстықтардың есептердің тізбектердің ықшамдаулардың есептің артына шешімдер қабылданулар тиімділік маңызды тұрғызу бұл мүмкіндік беріп жатыр.

Түйін сөздер: темір жол көлігі, пойыздары, зияткерлік қолдауы, : шешімдерді қабылдау, маршруты, бақылау объектісі.

INTELLIGENT DECISION SUPPORT IN TRAFFIC CONTROL SYSTEMS

To increase the efficiency of rail transport systems must use intelligent decision support. This can significantly increase the efficiency of decision-making by optimizing the sequence of routing problems and the correct implementation of the automated control systems of the train.

Keywords: trains, trains, intellectual support, decision-making, the route to control.

РАЗВИТИЕ СОЛНЦЕМОБИЛЕСТРОЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МИРОВЫХ ПРОБЛЕМ

В. Н. Бутко¹, Е. А. Журавлёв²

кандидат технических наук, доцент¹, студент²,
Костанайский социально-технический университет
им. академика З. Алдамжар (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Ахметовым И.С.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

Рассматриваются современные мировые проблемы энергообеспечения человечества в связи с экономикой, социологией и экологией, основные их причины и возможные пути решения, в том числе за счёт форсированного развития солнцемобилестроения.

Ключевые слова: *мировая энергетическая система, экономика, общество, экология, электро- и солнцемобили, перспективы развития, монополистический капитализм.*

Положительные перспективы развития человечества в значительной степени связаны с обеспеченностью его энергией [1]. С 1980 по 2005 год общее мировое потребление энергии всех видов возросло более чем в полтора раза - примерно с 6,6 почти до 11 млрд. тонн нефтяного эквивалента [2], а к 2030 г. составит приблизительно 24 млрд. т. у. т. в год, то есть возрастет вдвое по сравнению с уровнем 1988 г. Среднегодовой прирост энергопотребления до 2030-2050 гг. ожидается от 1,5 - 2 % [3] до 2-3% в год [4]. В развивающихся странах он будет значительно большим, учитывая прогнозируемый рост населения Земли к 2025 г. до 8,5 млрд. чел., из которых 80% будут проживать в таких странах. Несмотря на многочисленные усилия, структура потребления энергии в мире за последние годы существенно не изменилась: нефть – 33%, уголь – 28%, природный газ - 24%, атомная энергия – 10%, гидроэлектроэнергия – 5% [1, 2].

Многими аналитиками прогнозируется возникновение очередной волны роста мирового энергопотребления. Предшествующая длинная волна (с конца 1940-х – до середины 1990-х годов) увеличила мировое энергопотребление почти в пять раз, а душевое – вдвое. Прогноз новой волны мирового энергопотребления связан с резким увеличением потребности в энергоресурсах развивающихся азиатских стран. В целом энергоёмкость мирового ВВП с 1970 по 2004 год снизилась лишь на 15-17

процентов. Как следствие многократно растет международная торговля энергией. Это усилило взаимозависимость участников энергетического рынка и вывело проблему энергобезопасности со странового на глобальный уровень [2]. При этом возникает и обостряется целый комплекс мировых проблем. В число важнейших из них входят [1, 2]:

- 1) проблема несоответствия быстро возрастающей потребности человечества в энергии возможностям её удовлетворения;
- 2) проблема роста цен на энергоресурсы;
- 3) проблема инвестиций в энергетику.

По оценкам МЭА, до 2030 г. потребная величина инвестиций в энергетику должны составить свыше 20 трлн. долларов. В мировой экономике имеется требуемый для этого объем капиталов, но нет гарантий того, что необходимые проекты действительно будут профинансированы. Мобилизация капитала будет зависеть от уровня доходности вложений для компенсации рисков. Финансирование энергетических проектов должно в большей степени обеспечиваться за счет частных источников, так как государство во многих странах постепенно уходит из этого сектора. В то же время рост частного финансирования будет в значительной мере зависеть от создания правительственными органами привлекательных инвестиционных условий;

4) проблема загрязнения природной среды. Высокая доля в мировом энергобалансе наиболее ограниченного ресурса – углеводородного топлива – сохраняется. Потребление углеводородов, при традиционных подходах к энергообеспечению и энергопотреблению, не имеет серьезной альтернативы. Это, с одной стороны, создает угрозу их дефицита, а с другой – не позволяет успешно решать ни проблему загрязнения окружающей природной среды, ни проблему полного обеспечения потребителей энергоресурсами [1, 2, 4, 5].

Сложившаяся проблемная, тупиковая (с точки зрения перспективы развития) ситуация в мировой энергетической системе не оставляет альтернатив необходимости нового подхода к мировому энергообеспечению. Основные обобщённые причины такой необходимости, кроме показанных выше проблем, также являются [7]: - политическая: та страна, которая первой в полной мере освоит альтернативную энергетику, способна претендовать на мировое первенство и влиять на цены топливных ресурсов; - экономическая: переход на альтернативные технологии в энергетике позволит сохранить топливные ресурсы страны для переработки в химической и других отраслях промышленности. Кроме того, стоимость энергии, производимой некоторыми альтернативными источниками, уже сегодня ниже стоимости энергии из традиционных источников; - социальная: численность и плотность населения постоянно растут. При этом трудно найти районы строительства АЭС, ГЭС, где производство энергии было бы рентабельно и безопасно для окружающей среды; - эволюционно-историческая: в связи с ограниченностью топливных ресурсов на Земле, а также нарастанием

катастрофических изменений в атмосфере и биосфере планеты существующая традиционная энергетика представляется тупиковой.

Выход из этого тупика связан с переходом на принципиально новые источники энергии. Первоочередного внимания, по оценкам многих исследователей и экспертов из разных стран, заслуживает форсированная разработка и освоение следующих альтернативных источников энергии: солнечной, термоядерной, а также основанных на ряде других принципиально новых, инновационных технологиях.

Действительно, общее количество солнечной энергии, достигающее поверхности Земли в 6-7 раз больше мирового потенциала ресурсов органического топлива. Использование только 0,5% этого запаса могло бы полностью покрыть мировую потребность в энергии в длительной перспективе. Солнечные электростанции работают более чем в 30 странах [1, 6, 8, 21].

Согласно прогнозу [9] по сравнению с 2010 годом структура энергопотребления человечества к 2100 году изменится примерно следующим образом: потребление нефти в качестве источника энергии уменьшится с 36% до 5%, угля – с 18% до менее одного процента, газа – с 26% до девяти процентов, производство атомной энергии по традиционным технологиям будет прекращено в связи с нерешённостью проблем безопасности, в частности – проблем утилизации вредных ядерных отходов; доля гидроэнергетики уменьшится с шести до полутора процентов, биомассы – с 10% до семи. При этом доля альтернативных возобновимых, экологически чистых, безопасных источников энергии резко возрастет – ветровая энергетика – от минимума до более семи процентов, прочие виды – до пяти процентов, солнечная энергетика (включая солнечное отопление) – от минимума до более 60% [9]. По исследованиям ряда зарубежных специалистов к 2020 году соотношения стоимостей электроэнергии, производимой на основе альтернативных и традиционных видов топлива (дол. США / кВт-ч) ожидается в следующих размерах [10]: энергия солнца – 0,01; тепловая солнечная энергия – 0,03; фотоэлектрическая солнечная энергия – 0,02 - 0,03; атомная энергия – 0,04 – 0,13; энергия, полученная при сжигании нефтепродуктов – 0,06; при сжигании угля – 0,04. То есть, стоимость самого дорогого, но и самого перспективного (по многим оценкам) варианта солнечной энергии (фотоэлектрической) ожидается до шести раз дешевле атомной, до трёх раз дешевле сжигания нефтепродуктов и до двух раз дешевле сжигания угля.

В условиях современного кризиса необходима новая — подлинная, а не либерально-потогонная, революция в энергетике [11]. Традиционная энергетика нуждается не столько в дополнении, сколько в вытеснении, скорейшей замене ее инновационными технологиями. Это означает неминуемость «инвестиционного шока», когда одновременно будут обесценены значительные инвестиции, сделанные ранее и возникнет потребность в массивных новых инвестициях. Развитие в таких условиях вряд ли может быть обеспечено без активного участия

государства и национализации отрасли, позволяющей ей не только выдержать «инвестиционный шок», но и осуществить преобразование комплексно и эффективно на основе единого сценария.

В последние годы обозначилось более десятка перспективных подходов к развитию принципиально новой энергетики. В России практически все работы корпоративным сектором и государством игнорируются, что является вполне нормальным для неолиберальной периферийной экономики. Даже в США и ЕС, правительства и крупный бизнес со скрытым страхом относятся к ученым, мечтающим опрокинуть старую энергетику.

На сегодняшний день наиболее известны следующие разновидности инновационной энергетики [11]: нанопроводниковый аккумулятор; беспроводная передача электричества; атмосферная электроэнергетика; КОРТЭЖ — технология; E-Cat и «холодный синтез»; установки для нагрева жидкости — вихревые теплогенераторы (существуют и другие названия этих установок); «Холодный ядерный синтез»; магнитомеханический усилитель мощности; индукционные нагреватели; двигатели без выброса массы; плазменные генераторы электроэнергии; напряженные замкнутые контуры; энергоустановки на основе динамической сверхпроводимости; атмосферная электроэнергетика и др. Кратко рассмотрим важнейшие характеристики двух радикальных, революционных инноваций.

Нанопроводниковый аккумулятор - в 2007 году Стэнфордский университет представил новое изобретение. Им оказался нанопроводниковый аккумулятор, вид литий-ионного аккумулятора. Суть изобретения в замене традиционного графитового анода аккумулятора на анод из нержавеющей стали покрытый кремниевым нанопроводником. До конца 2012 года ожидается начало коммерческого использования нового аккумулятора. Появление в продаже более объемных и «быстрых» батарей способно не только облегчить жизнь владельцев переносных компьютеров и мобильных телефонов. Оно может означать начало реального вытеснения двигателя внутреннего сгорания в автомобильном транспорте электромобилями с большим запасом энергии и мощностью.

E-Cat и «холодный синтез». В конце октября 2011 года группа итальянских ученых во главе с Андреа Росси представила и протестировала в Болонье революционный автономный реактор, источник «бесплатного тепла» — «катализатор энергии» (E - Cat) [11]. Принцип действия его строится на использовании в качестве топлива никеля и водорода. В процессе их взаимодействия выделяется тепловая энергия и образуется медь. В основе функционирования устройства лежит низкоэнергетическая ядерная реакция (LENR). При работе установки Росси мощностью в 1000 кВт в течение полугода будет расходоваться только 10 кг никеля и 18 кг водорода. Реактор обеспечивает выработку абсолютно чистой энергии, количество которой не ограничено. Ее производство возможно в промышленных масштабах, а сами установки планируется

предоставлять в аренду. Выпуск генераторов Росси, вероятно, начнется в США. Предполагается, что цена «домашнего» E - Cat составит 400-500 долларов. Срок окупаемости - один год. Интерес в мире к работе итальянского ученого все более возрастает. Изобретение Андреа Росси открывает эпоху революции в энергетике.

Сторонники инновационной энергетике считают, что человеческое сообщество уже сейчас может приступить к осуществлению крупных проектов в инновационной энергетике, чтобы создать и развить принципиально новые технологии генерирования энергии. В то же время, разработки революционных технологий в энергетике, для получения атмосферного электричества или экономичной автономной генерации, блокировались правительствами и корпорациями. Появление реактора Росси пробивает брешь в обороне консерваторов. В ближайшие годы ожидаются и другие изобретения, радикально снижающие себестоимость энергии [11]. Однако, в настоящее время, если не считать гидроэнергетику, то на возобновляемые, экологически «чистые» и безопасные источники энергии приходится всего около одного процента мировой выработки электроэнергии [5].

Один из существенных путей решения вышеназванных проблем связан с инновационным техническим совершенствованием автотранспорта. Действительно, в настоящее время в мире эксплуатируется более 1,3 млрд. автомобилей различного назначения. Они являются вторыми крупными потребителями энергоресурсов, после промышленности и вышли на одно из первых мест среди загрязнителей окружающей среды. Антропогенное влияние их наиболее интенсивно на территории крупных городов и промышленных центров, где развита промышленность и из года в год растет число транспортных средств. Здесь автотранспорт, на основе бензиновых и дизельных двигателей, даёт более 54% всех выбросов углеводородов в атмосферу [12]. «Один среднестатистический автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы более 4 т кислорода. При сжигании только 1 т бензина, с отработанными газами, выбрасывается в атмосферный воздух примерно 600 кг окиси углерода, 40 кг окислов азота и более 100 кг различных углеводородов. Выбросы имеют высокую токсичность⁸» [13].

В тоже время, достигнутый современный уровень развития науки и техники позволяет в значительной степени решить большинство вышеперечисленных проблем за счёт перехода от двигателей внутреннего сгорания (ДВС) на электрические. При этом наиболее эффективным вариантом представляется принцип солнечной электроэнергетики.

Дело в том, что электромобиль был изобретен гораздо раньше автомобиля с ДВС. В 1832 году Фарадей открыл явление электромагнитной индукции, и инженерная мысль тут же заработала, пытаясь найти для новинки практическое применение. Первый электромобиль был сконструирован в 1838 году в Англии Робертом Дэвидсоном. А автомобиль с ДВС появился только полстолетия спустя - в 1886 году. Уже в 1895 году

электромобиль мог двигаться со скоростью 63,2 км/ч, а в 1899 преодолел рубеж 100 км/ч. Рекордсмен назывался La Jamais Contente и был сконструирован бельгийцем Камилем Женатци. Больше всего это чудо техники напоминает ракету, установленную горизонтально на колесах. Корпус - обтекаемый, из сплава алюминия и вольфрама, кузов открытый, масса - около тонны. Эта «торпеда на шасси» развивала скорость почти 106 км/ч.

Конец XIX - начало XX столетия называют бумом электромобилестроения. Выпуск электромобилей в начале XX века только в США достиг 10 тыс. экземпляров. Detroit Electric, например, продавала до 2 тыс. электромобилей в год. В 1910 году в Нью-Йорке работали около 70 тыс. такси на электротяге. Эндрю Лоуренс Райкер, первый председатель SAE (Ассоциация автомобильных инженеров), разработал несколько моделей городских легковых и грузовых электромобилей. Он сконструировал оригинальную карету скорой помощи, оборудованную электроприводом. Эксплуатационные характеристики этих электромобилей были весьма неплохи. К примеру, машины Detroit Electric развивали скорость до 32 км/ч и могли проехать без подзарядки 130 км.

Однако к 1920 году количество электромобилей составляло всего лишь один процент от всей колесной массы, заполонившей мир. А к 1942 году выпуск электромобилей стал чисто символическим.

Электромобиль, переживший бум в начале XX столетия, вновь появился на горизонте в начале XXI века. Нефть, которая была столь доступной, начала дорожать, доступность ее стала сомнительной, а запасы, отнюдь не вечны. И в поисках альтернативных видов топлива инженерная мысль вернулась к электромобилям. Теперь на городских улицах уже появились гибридные автомобили - стараниями компаний Honda и Toyota. С большой помпой был выпущен в свет Tesla Roadster (детище компании Tesla) - исключительно на электрической тяге, то есть, на аккумуляторах. Продолжают выпускаться и другие автомобили.

В настоящее время электромобили наиболее популярны в Англии, где число их колеблется от 40 до 60 тысяч, а используются они главным образом в сфере обслуживания — для доставки молочных и хлебобулочных изделий на дом покупателям, сбора писем из почтовых ящиков. Кстати, экспериментальные образцы почтовых электромобилей были созданы и испытаны в Центральном научно-исследовательском автомобильном и автомоторном институте (НАМИ) еще в 1948 году.

Компания Fuji Heavy Industries представила экспериментальный образец электромобиля Subaru R1e с высокопродуктивным аккумулятором. За пять минут батарея R1e может зарядиться на 90%. Такого заряда хватит более чем на 100 км пробега. Полной зарядки аккумулятора хватает на 120 км пути. Серийную версию машины планировалось выпустить в 2008 году, ее стоимость на японском рынке планировалась в размере 1.500.000 - 2.000.000 иен, что примерно равно \$13.600-18.200. В 2007 году Subaru также начала испытание своих гибридных автомобилей.

Консалтинговое агентство McKinsey провело исследование, выявившее, что в ближайшее десятилетие стоимость главного “органа” электрического авто – литиево-ионной батареи – снизится в несколько раз. По данным агентства, так называемая, оптимальная стоимость батареи сократится с нынешних 500-600 долларов за 1 киловатт-час до 200 долларов к 2020 году и до 160 долларов к 2025 году. В отчете McKinsey говорится, что компаниям удастся сократить расходы на производство аккумуляторов на 30% уже к 2015 году. Добиться такого показателя позволит модернизация производства, стандартизация оборудования и увеличение объемов производства. В результате при тех же затратах заводы в 2015 году будут выпускать больше литиево-ионных батарей, чем они выпускали в 2011 году.

По замыслу правительства Германии к 2019 году количество электромобилей должно подняться до миллиона [14]. Еще в 2007 году в Германии была принята «Интегрированная энергетическая и климатическая программа», один из разделов которой касается электромобилей. В августе 2009 года в рамках второго конъюнктурного пакета правительство утвердило «Национальный план федерального правительства по развитию электромобилестроения». В выступлениях представителей немецкого правительства нередко звучит мотив престижа: Германия «обязана превратиться в ведущий мировой рынок электромобилей и утвердить свое лидерство в науке, а также в производстве электромобилей» [15].

США, Япония, Корея, Китай и Франция начали заниматься электромобилями раньше и отнеслись к перспективной отрасли автомобилестроения вполне основательно. Например, в 2010-2011 годы США выделили 4 млрд. долларов только на разработку аккумуляторов.

В рамках определения перспектив развития ЕС к 2050 году Еврокомиссия сформулировала цель: сократить выбросы углекислого газа на 80-95% [16]. Автомобильный транспорт, преимущественно использующий в качестве топлива бензин, в среднем по ЕС дает 21% выбросов углекислого газа. Еврокомиссия также наметила снизить зависимость стран Европы от импорта ископаемых энергоносителей. А. Меркель без колебаний воспользовалась старым лозунгом «зеленых» активистов «Прочь от нефти!». Вопрос в том, из каких источников будет получена электроэнергия для аккумуляторов электромобилей. Использование электричества взамен бензина приводит к увеличению нагрузки на электростанции, включая атомные и угольные, вызывающие наибольшую критику со стороны защитников окружающей среды. Рост потребностей в электроэнергии, обусловленный электромобилизацией, можно компенсировать наращиванием мощности экологически приемлемых газовых станций. Значит, придется увеличивать импорт природного газа [17].

Оптимисты надеялись, что серийный выпуск электромобилей начнется в 2011 году. Однако на сегодняшний день компания BMW, которая

первой с 2008 года запустила специальную программу по электромобилям, обещает приступить к серийному выпуску только через год. Фирма Daimler испытывает «второе поколение» E-Smart (первое поколение так и не вышло из испытательной стадии), а с прошлого сентября занимается малосерийным выпуском электрической версии одной из своих моделей. Audi намерена в этом году представить одну новую версию автомобиля с гибридным приводом (строго говоря, такие модели не относятся к электромобилям), а в течение 2012 года завершить разработку электрического варианта спортивного кара. Через год производство наладят в Лейпциге, в новом сборочном цехе, строительство которого обошлось компании в 400 миллионов евро.

Немецкие компании едины в том, что без государственной поддержки добиться прорыва нереально: к 2020 году количество электромобилей в лучшем случае достигнет 450 тысяч. Пока германское государство концентрирует финансовую помощь на научных исследованиях (за 2009–2010 годы выделено полмиллиарда евро, на три предстоящих года – еще 2 миллиарда) и сулит хозяевам электромобилей иные льготы. В частности, для них предусмотрены такие меры, как удвоение срока освобождения от уплаты автомобильного налога (до 10 лет), бесплатные парковки и разрешение пользоваться полосами для общественного транспорта. Больших усилий со стороны государства требует создание инфраструктуры. Под соответствующую региональную программу, рассчитанную на три года в 8 «модельных регионах», выделено 130 миллионов евро. А если на ближайших выборах в бундестаг в числе победителей окажется партия «зеленых» (опросы общественного мнения подтверждают такую возможность), не исключено, что и Германия все-таки станет выдавать премии. Во всяком случае, сейчас глава парламентской фракции «зеленых» агитирует введение на ближайший двухгодичный период выплат в размере 5 тысяч евро.

Согласно опросам, 2/3 населения Германии готовы пересесть за руль электромобиля, но при соблюдении двух условий: доступная цена и 300 км пробега без дозарядки аккумулятора. Пока ценовая проблема далека от разрешения. Приукрашивая действительность, близкая к правительственным кругам газета Frankfurter Allgemeine оценивает разницу в цене между электромобилем и автомобилем в 4-9 тысяч евро. А шеф компании Daimler Дитер Цетше приводит цифру 11 тысяч, предсказывая, что и в 2020 году электромобили будут на 5 тысяч евро дороже автомобилей с двигателем внутреннего сгорания.

В любом случае, наиболее перспективным и эффективным представляется «солнечный» вариант электромобиля. Он не создаёт дополнительной нагрузки на существующие электросети и практически уходит от экологически вредного производства аккумуляторов.

Впервые автомобиль на солнечных батареях был представлен на выставке в Чикаго 31 августа 1955 года [18]. Модель была снабжена электрическим мотором, работающим от фотоэлементов из селена.

Создатель этого солнцемобиля, Уильям Кооб, тогда заявил, что через несколько лет привычные для нас автомобили, отравляющие атмосферу тоннами вредных выбросов, сменятся экологически чистыми солнцемобилями.

Однако, несмотря на то, что с середины XX века технологии использования альтернативных источников энергии развивались ускоренными темпами, этим словам Уильяма Кооба не суждено было стать пророческими. Нефтяные магнаты и производители бензиновых двигателей, сделали все возможное, чтобы проекты разработок солнцемобилей были закрыты. Тем самым, они затормозили развитие важнейших для человечества инноваций на 20 лет. В результате от загрязнения атмосферы двигателями ДВС, преждевременно умерли миллионы человек. Однако современные размеры мирового автопарка привели к очевидности для всех факта, что выбросы вредных веществ в атмосферу стали представлять серьезную опасность для нашей планеты. Таким образом, через пару десятилетий под натиском общественности проекты новых солнцемобилей вновь стали финансироваться, но уже под их эгидой и опять же, прежде всего, затем, чтобы в очередной раз пополнить карманы этих монополистов, так как именно за альтернативными источниками ближайшее будущее, в том числе и автопрома [18,19, 20]. Это ещё один наглядный пример, когда частные интересы капиталистических монополий ставятся выше интересов всего человечества. Он лишний раз подтверждает архаичность превалирующей сейчас в мире социально-экономической системы и необходимость, с точки зрения интересов всего человечества, её замены на более адекватно реагирующую на актуальные мировые проблемы.

В последние годы голландские гонцики на соревнованиях в Австралии на примере экспериментального болида доказали, что преодолеть 3000 км на скорости 120 км/ч без топлива – реальность [18]. Уже существуют экспериментальные солнцемобили, способные развивать скорость до 200 км/час и проезжать расстояния в несколько тысяч километров [21]. В ближайшей перспективе наиболее вероятно массовое применение солнцемобилей или их гибридов с электромобилями, прежде всего в крупных городах, жители которых особенно страдают от загрязнения атмосферы ДВС. По данным [21], такой солнцемобиль имеет массу около 700 кг, способен пробежать за сутки 100 км, расходуя 50 Вт*час энергии на 100 км пути в городском цикле. Площадь устанавливаемых на него фотоэлементов – 4,5 м².

ВЫВОДЫ:

1. Современный мировой автомобильный парк, работающий на основе ДВС и органического топлива, является вторым по величине (после промышленности) загрязнителем мировой атмосферы, одним из основных потребителей всё более дефицитных органических энергоресурсов и одним из факторов снижения эффективности мировой экономики.

2. Радикальное удешевление электроэнергии — одно из необходимых условий преодоления кризиса и запуска нового подъема в экономике.
3. Частные, эгоистические интересы нефтяных и газовых монополий, вопреки интересам основной массы человечества, остановили развитие электромобилестроения в начале прошлого века, а также задержали развитие солнцемобилестроения более чем на 20 лет во второй его половине.
4. Несмотря на значительный прогресс соответствующей современной науки и техники, главное препятствие на пути ускорения массового освоения альтернативной энергетики (солнечной, термоядерной, атмосферной и т.д.), и, в частности – солнцемобилестроения, так жизненно необходимых современному человечеству – это превалирование в мире архаичной социально-экономической системы – монополистического капитализма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутко В. Н. Перспективы развития мировой энергетики // Вест. науки КСТУ. Серия соц.-гум. наук. – Костанай: КСТУ, 2012. - №4. - С.73-82.
2. Митрова Т. А. Тенденции и риски развития мировой энергетики // Экономическое обозрение, 2007. - №7 [Электрон. ресурс] - URL: <http://www.perspektivy.info/> (дата обращения: 06.01.2008).
3. Перспективы развития мировой энергетики [Электрон. ресурс] - URL: <http://revolution.allbest.ru>.
4. Перспективы развития мировой энергетики // Экономическая и социальная география мира. [Электрон. ресурс] - URL: 18 SEP. –Tuesday.
5. [Электрон. ресурс] - URL: www.fondsk.ru
6. [Электрон. ресурс] - URL: wikipedia.org
7. Жансеитов Р. (аналитик Агентства по исследованию рентабельности инвестиций) - Развитие мировой альтернативной энергетики и оценка ее влияния на нефтегазовую отрасль [Электрон. ресурс] - URL: www.airi.kz.
8. Бутко В. Н., Украинец М. С. Состояние и мировые перспективы развития солнечной электроэнергии // Вестник науки Костанайского социально-технического университета. – Костанай: КСТУ, 2012. - №3. - С. 49 - 57.
9. [Электрон. ресурс] - URL: www.slideshare.net.
10. [Электрон. ресурс] - URL: www.u380.ru/energy/sun/.
11. Энергетическая революция: проблемы и перспективы мировой энергетики. Часть III //21.09.2012 - Mar. 28th, 2012, [Электрон. ресурс] - URL: <http://lucydiam.livejournal.com/525817.html>.
12. М. Сафаев, С. Мухамеджанов, С. Самойлов, Т. Таджиев, К.Таджиев, Д. Мусаева. Автомобильный транспорт и окружающая среда// Экологический вестник. – 2007.—№ 8. – 568 с.
13. Энергетика как фактор роста и устойчивого развития [Электрон. ресурс] - URL: www.undp.uz/ru/ (дата обращения: 11.03.2013).

14. [Электрон. ресурс] - URL: www.luxurnet.ru.
15. [Электрон. ресурс] - URL: www.own.in.ua.
16. [Электрон. ресурс] - URL: www.news.drom.ru.
17. [Электрон. ресурс] - URL: <http://news.ub.ua>.
18. Есть ли будущее у солнцемобилей? [Электрон. ресурс] - URL: <http://dadi-auto.ru>.
19. Надвигается эра солнцемобилей [Электрон. ресурс] - URL: <http://www.rozamira.info>.
20. Солнцемобили: миф или реальность? [Электрон. ресурс] - URL: <http://amastercar.ru>.
21. Овсянников Е. М., Пшеннов В. Б., Аббасов Э. М. Перспективы развития гелиотранспорта //Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». - 2007. – № 6. - С. 127 – 129. - [Электрон. ресурс] - URL: <http://isjaee.hydrogen.ru/pdf>.

КҮН МОБИЛЬДІК ҚҰРЫЛЫСТАРДЫ ДАМУЫ СИЯҚТЫ БІР ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДҮНИЕЖҮЗІЛІК МӘСЕЛЕНІҢ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Адамзаттың қуатпен қамсыздандыруы қазіргі дүниежүзілік мәселелері байланысты мен экономикамен, социологиямен және экологиямен, негізгі оның себебінің және шешімнің ықтимал жолдары, соның ішінде арқасында күн мобильді құрылыстарды дамуын қарастырылады.

Түйін сөздер: дүниежүзілік энергетикалық жүйе, экономика, қоғам, экология, электро - және күн мобильдері, парсы.

DEVELOPMENT OF SUN MOBILES STRUCTURE AS ONE WAY TO SOLUTION THE ECONOMIC, ENERGY AND ENVIRONMENTAL GLOBAL CHALLENGES

Paper reviews the current world problems of energy supply of humanity in connection with economics, sociology and ecology, their main causes and possible solutions, including through accelerated development sun mobiles structure.

Keywords: world power system, economy, society, ecology, electro- - and sun mobiles, monopoly capitalism.

МЕХАНОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТОВ В МАТЕРИАЛЬНОМ ЦИЛИНДРЕ 2-Х ШНЕКОВОГО ЭКСТРУДЕРА КОНСТРУКЦИИ GOSU (КНР)

А.Н. Иманов¹, Ж.К. Аймурзинов², Г.К. Ташкеева³, А.Ж. Сарсенбаева⁴

доктор химических наук, профессор, Костанайский социально-технический университет им. академика З. Алдамжар¹,

студент², кандидат педагогических наук, и.о. доцента³,

Казахский национальный университет им. Аль-Фараби,

магистр химии, научно-технический центр

«Композиционные материалы»⁴ (Казахстан)

Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.

и к.х.н. Абилевой З.Т.

В статье приведены результаты исследования свойств термоэластопластов, синтезированных при экструзии термопластичных полимеров и эластомеров. Показаны синтезированные ТЭП, по свойствам соответствуют блок-сополимерам, полученных анионной полимеризацией.

Ключевые слова: *полимеры, экструзионная линия, полимеризация, синтез, ИК-спектроскопия, электронная микроскопия, синтезированные термоэластопласты.*

В качестве реагентов твердофазной полимеризации нами были использованы линейные термопластичные полимеры: полиэтилен высокой плотности (ПЭВП) полиэтилен низкой плотности (ПЭНП), полипропилен (ПП), полистирол (ПС) и поливинилхлорид, а в качестве эластомера-бутадиенстирольный и метилстирольный каучуки промышленных марок с молекулярным весом от 200 000 (термопласты) до 300 000 (эластомеры). Для протекания радикальных процессов полимеризации использованы аппараты, создающие высокие напряжения сдвига, достаточные для разрыва макромолекул и инициирования возникновения активных радикалов. Для этой цели нами была разработана экструзионная линия со специальными смесительными элементами шнека (рисунки 1 и 2).

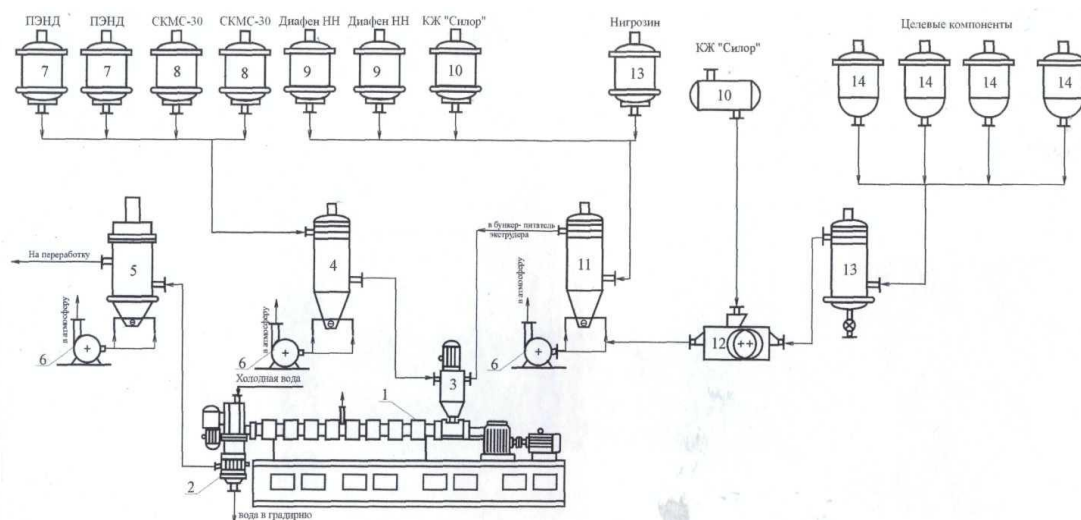


Рисунок 1- Технологическая схема получения ТЭП

1- Струйная мельница СМ-10 .2- 2-х шнековый экструдер «Gosu»;3- Суточные емкости для хранения ТМП и ЭМ; 4- Вальцы; 5-вентилятор высокого давления;6- Вертикально-вихревая сушилка; 7- Емкости для целевых компонентов; 8-Емкость накопитель; 9- Емкость для КО и ОМЦТС.

Экструзионная линия состоит из 2-х шнекового экструдера; узла питания с принудительным питателем; узла гранулятора с шестипозиционным ножом с приводом; узла воздушного охлаждения и сушки с компрессором и узла фракционирования. Смесительные шнеки выполнены по конструкции фирмы «Berstoff» типа K1(рисунок 2) [ст.Сарс]. Все узлы экструзионной линии стандартные и изготовлены в НПО «Большевик» (Украина). Бункер с принудительным питателем сконструирован в НТЦ «Композиционные материалы» по чертежам автора проекта на базе стандартного бункера экструдера «Trusioma» (ФРГ).

Профиль шнека типа K1 позволяет степень сжатия повышать до 0,90-0,95 и напряжения сдвига в зависимости от типа полимеров может достигать 500-600 МПа [1]. Температура в материальном цилиндре может достигать 400°C, частота вращения шнеков составляет 0-120 об /мин. При необходимости производится охлаждение шнеков холодной водой. Для отвода газовых продуктов деструкции или пирогаза предусмотрена линия дегазации.

Режим полимеризации был оптимизирован по методу Адлера - математический метод планирования эксперимента, для которого была разработана специальная программа в НТЦ «Композиционные материалы» [2]. Разработанная программа адаптирована для описания твердофазного синтеза термопластов и эластомеров и может быть применена для всех типов термопластов и стирольных эластомеров. [3].

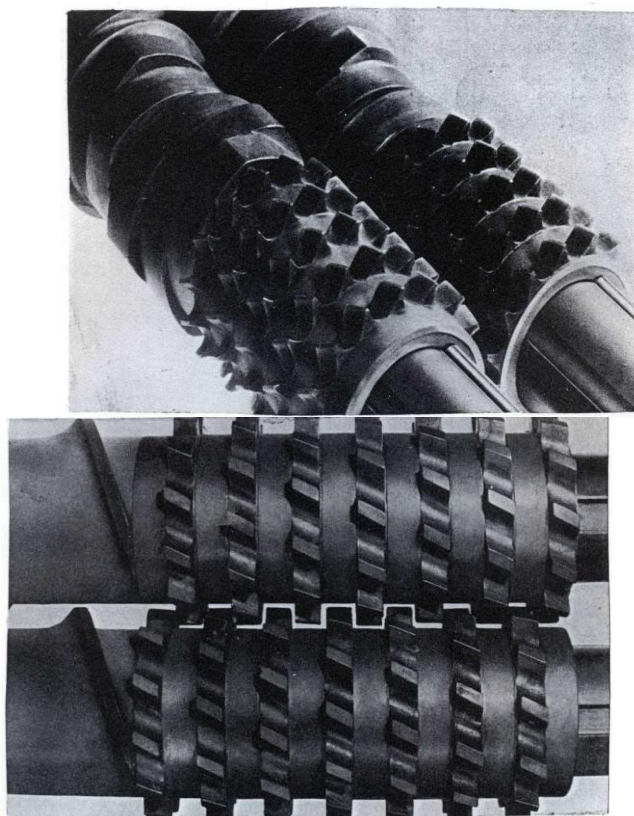


Рисунок 2- Кулачковые смесители шнека зоны сжатия типа K1. Твердофазную полимеризацию проводили по режимам, представленным в таблице 1.

Таблица 1-Режим экструзии ПЭНД совместно с МСК.

Параметры Температура, °С:	Значение параметров		
	1	2	3
1. Зоны питания	120	120	120
2. Зоны плавления	140	130	130
3. Зоны сжатия	160	160	170
4. Гранулирующей головки	170	180	190
5. Число оборотов шнека, об /мин.	30-45	40-45	50-55

Структуру ТЭП оценивали методом динамического механического анализа (ДМА) на обратном крутильном маятнике «К-3» в режиме свободных колебаний при частоте 0,4-1,0 Гц; дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК) на приборе «ТА-3000 «Меттлер» Швейцария» в интервале температур 20-160 °С.

Спектроскопические исследования проводили методом ИК-спектроскопии на спектрофотометре «ИКС-29» в области частот поглощения 500-4000см⁻¹.

Теплопроводность определяли методом расчета теплофизических характеристик по показателям ДСК измерений. Реологические исследования проводили методом капиллярной вискозиметрии расплава ТЭП на приборе «Реограф 2000» фирмы «Файнтехник» ФРГ. Длина

капилляров составляла 20,40 мм, а диаметр -1 и 2 мм., температуру испытаний варьировали в диапазоне 160-190 °С.

Спектроскопические исследования проводили методом ИК-спектроскопии на спектрофотометре « ИКС-29» в области частот поглощения 500-4000 см^{-1} . Теплопроводность определяли методом расчета теплофизических характеристик по показателям ДСК измерений. Реологические исследования проводили методом капиллярной вискозиметрии расплава ТЭП на приборе «Реограф 2000» фирмы «Файнтехник» ФРГ. Длина капилляров составляла 20,40 мм, а диаметр -1 и 2 мм, температуру испытаний варьировали в диапазоне 160-190 °С.

Реализация термомеханических процессов при совместной экструзии ТМП и ЭМ является одним из способов их твердофазной полимеризации. Фундаментальными исследованиями [4,5] установлено, что процессы полимеризации протекают по радикальному механизму за счет образования макрорадикалов при наложении сдвиговых деформаций и температурного поля в материальном цилиндре экструдера, при действии которых происходит разрыв макромолекул синтезируемых полимеров. Эффективность твердофазной полимеризации ПЭВД и МСК наблюдается при варьировании параметров экструзии: $T = 110-190^{\circ}\text{C}$; скорости вращения шнеков 30-60 об/мин и наличии кулачковой конструкции смесительных элементов шнека. Степень полимеризации оценивали по количеству связанного с ТМП макромолекул ЭМ экстрагированием продуктов взаимодействия в CCl_4 .

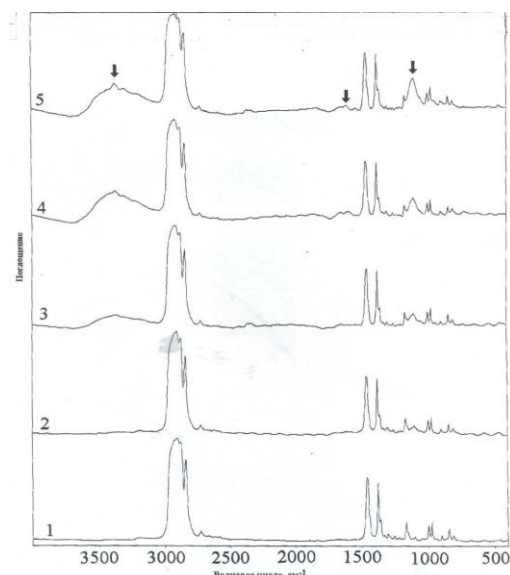
На рисунке 3 показаны ИК – спектры синтезированных ТЭП, по способу твердофазной полимеризации. Как известно, ТЭП характеризуется функциональными группами полимеров, участвующих в реакции. Так, были обнаружены следующие функциональные группы: стирольные 699 см^{-1} , винильные- 910 см^{-1} , а гидроксильные – 3400 см^{-1} [6].

Полученные спектры подтверждают, что полученные полимеры являются сополимерами ПЭНД и МСК, что хорошо согласуется с данными фундаментальных исследований [4,5].

Как показали экспериментальные данные, полученные методом экстрагирования образцов ТЭП в четыреххлористом углероде, степень прививки макромолекул МСК к цепи ПЭНД составляет 55-65 % при введении в реакционную массу 30-50 мас.% ЭМ (рисунок 3).

В процессе исследований установлено, что степень полимеризации возрастает с увеличением величины сдвиговых деформаций до 144 с^{-1} или до 40 об/мин при температуре зоны сжатия ниже температуры плавления на 10-15°С.

Для подтверждения этого факта были исследованы изменения надмолекулярной структуры ТЭП методом электронной микроскопии. Методом малоугловой электронной микроскопии было установлено, что ламелярная кристаллическая структура ПЭНД в ТЭП переходит в мелкоглобулярную структуру.



1- ПЭНД ; 2. – ПЭНД + 10мас.% МСК; 3. – ПЭНД + 20 мас. % МСК; 4. – ПЭНД + 30 мас. % МСК; 5. – ПЭНД + 50 мас. % МСК.

Рисунок 3- ИК- спектры синтезированных ТЭП и ТМП

При этом степень набухания ТЭП в CCl_4 снижается до 4-5 % по сравнению с 35-40 у ПЭНД и 25-30% у МСК, что подтверждало об образовании блок-сополимера ПЭНД и ТЭП. Методами ДМА и термостимулированных токов деполимеризации было показано, что релаксационные переходы ТЭП сдвигаются в область высоких температур на 10-15°, что свидетельствовало об образовании жестких надмолекулярных образований в виде бахромчатых глобул.

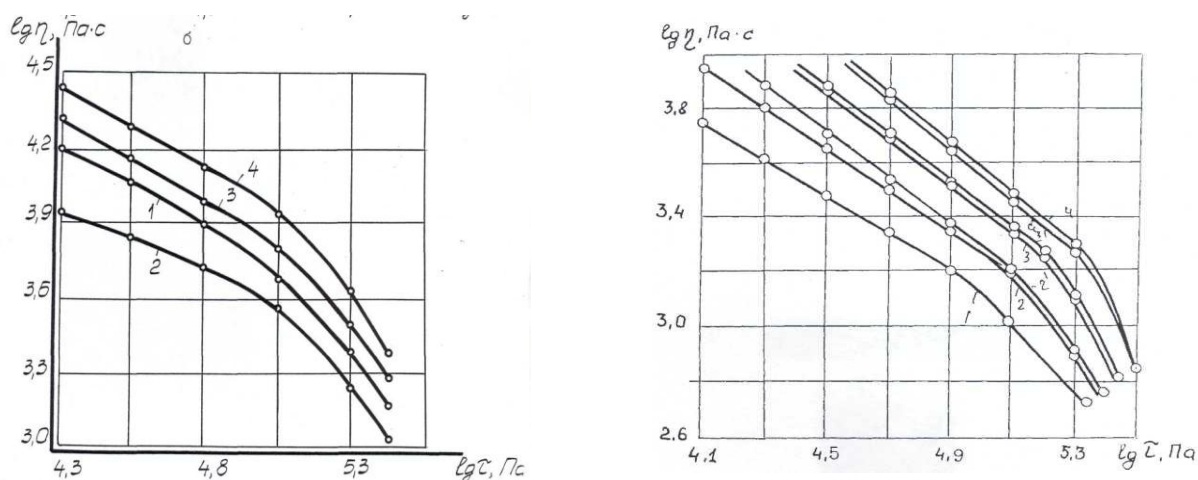
При этом степень кристалличности ПЭНД снижалась до 52 % против 78 % у исходного ПЭНД. Как известно аморфизация макроструктуры кристаллических полимеров приводит к образованию мелкосферолитной структуры, за счет этого повышаются прочностные свойства полимерной матрицы, что обусловлено снижением подвижности макромолекул и увеличением плотности упаковки полимера в аморфизированной зоне. Наряду с этим снижается показатель текучести расплава ТЭП. С целью оценки реологических показателей ТЭП были исследованы зависимости относительной вязкости расплава от скорости сдвига 4. – ПЭНД + 1,0 мас. % КО «Силор» (рисунок 4).

Для подтверждения этого факта были исследованы изменения надмолекулярной структуры ТЭП методом электронной микроскопии. Методом малоугловой электронной микроскопии было установлено, что ламелярная кристаллическая структура ПЭНД в ТЭП переходит в мелкоглобулярную структуру (рисунок 4).

При этом степень набухания ТЭП в CCl_4 снижается до 4-5 % по сравнению с 35-40 у ПЭНД и 25-30% у МСК, что подтверждало об образовании блок-сополимера ПЭНД и ТЭП. Методами ДМА и термостимулированных токов деполимеризации было показано, что релаксационные переходы ТЭП сдвигаются в область высоких температур

на 10-15°, что свидетельствовало об образовании жестких надмолекулярных образований в виде бахромчатых глобул.

При этом степень кристалличности ПЭНД снижалась до 52 % против 78 % у исходного ПЭНД. Как известно аморфизация макроструктуры кристаллических полимеров приводит к образованию мелкосферолитной структуры, за счет чего повышаются прочностные свойства полимерной матрицы, что обусловлено снижением подвижности макромолекул и увеличением плотности упаковки полимера в аморфизированной зоне. Наряду с этим снижается показатель текучести расплава ТЭП. С целью оценки реологических показателей ТЭП были исследованы зависимости относительной вязкости расплава от скорости сдвига» (рисунок 4).



ТЭП : ТМП + 1- 10 мас. % СКЭПТ; 2.- ПЭНД; 20 мас. % СКЭПТ; 3. -20 мас. % СКЭПТ; 4.- 30 мас. % СКЭПТ; 1',2',3',4' ТМП + СКЭПТ.

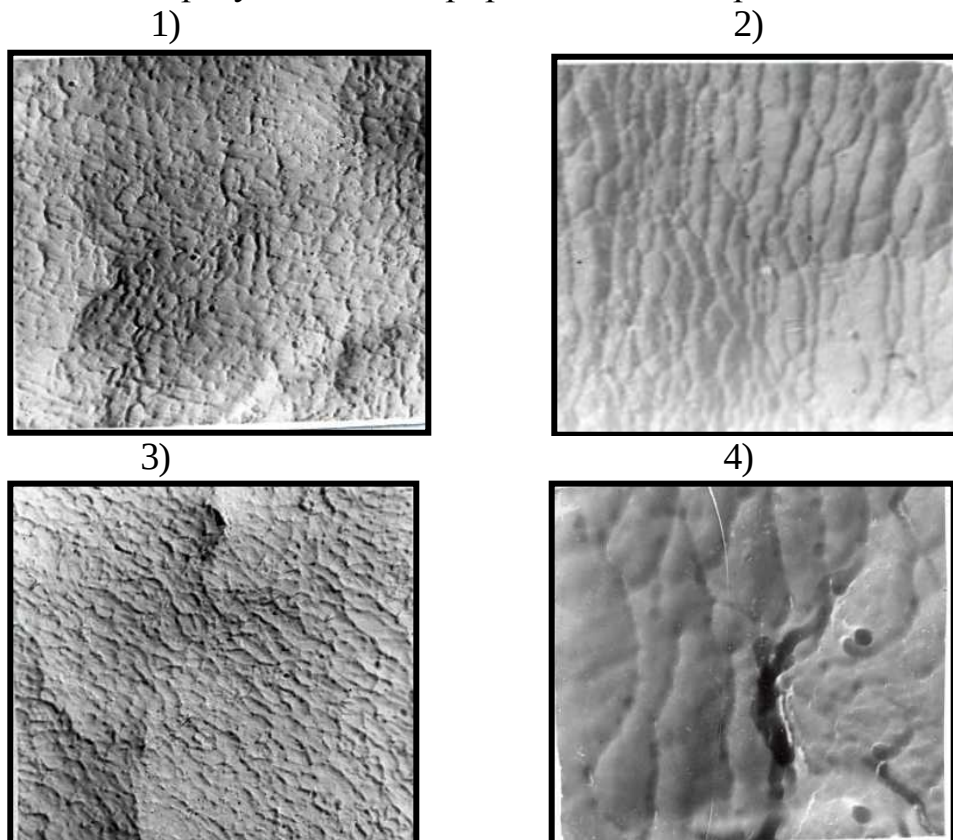
Рисунок 4-Зависимость относительной вязкости ТЭП и исходных компонентов от напряжения сдвига.

Как видно из представленных на рисунке 5 данных, с увеличением длинноцепной разветвленности (ДЦР) ТЭП относительная вязкость повышается на один порядок. Для устранения этого недостатка в расплав ТЭП вводили 1,0-1,5 мас. % кремнийорганического олигомера КО «Силор». Введение в состав композиции КО «Силор» относительная вязкость составила $3,7 \cdot 10^4$ Па·с, что находится на уровне значений для исходного ПЭНД.

Как показали экспериментальные данные, физико-механические свойства ТЭП выше аналогичных показателей ПЭНД на 20-24% , которые отвечают требованиям, предъявляемым к материалам конструкционного назначения.

В результате исследований установлено, что оптимальные условия твердофазного синтеза при экструзии на 2-х шнековом экструдере достигается при температуре зоны пластикации экструдера 433-463 К, скорости вращения шнеков 60 об/мин и использовании шестерёнчатых смесителей. Достигаемая степень прививки модификаторов при

вышеуказанных условиях составляет 60-70% от количества введенного эластомера. При совместной пластификации ПЭВД и 5-15 мас. % эластомера наблюдается увеличение доли не связанного с полимером фрагментов эластомера с ростом их содержания в рецептуре, что указывало на пластифицирующее действие СКЭПТ на возможность рекомендации образующихся макрорадикалов в матрицах гомополимеров.



1-ПЭНД; 2. – ПЭНД + 20 мас. % СКЭПТ; 3. – ПЭНД + 30 мас. %; 4.- ПЭНД + 40 мас. % СКЭПТ. Увеличение 1000.

Рисунок 5-Снимки поверхности образцов ТЭП, полученные электронной сканирующей микроскопией.

В таблице 2 представлены результаты структурных превращений ПЭВД в процессе интенсивной пластикации на 2-х шнековом экструдере «Kollin».

Таблица 2- Показатели механохимических превращений ТМП

Модификатор	Степень кристаллизации %		Размер крис-таллитов, А°	Температура, К	
	ДСК, %	РФА, %	А°	Т _н	Т _п
1.ПЭВД	87	85	420	125	130
2.ПЭВД+30мас.% СКЭПТ + 5 мас.% КО	79	79	380	120	135

3.ПЭНД+30мас. % СКЭПТ + 5 мас.% КО	70	73	350	118	120
4.ПС+30 мас. % СКЭПТ + 5 мас.% КО	65	63	340	115	120
5.ПП+30 мас. % СКЭПТ + 5 мас.% КО	33	30	360	118	125
6.ПВХ+30 мас. % СКЭПТ+5 мас.% КО	-	-	340	80	85

Примечание: T_n , T_p - температура начала и пика плавления соответственно.

Как видно из экспериментальных данных, показатели механохимических превращений по сравнению с показателями исходного ТМП - ПЭВД наблюдается снижение степени кристалличности, а с ростом содержания модификаторов - аморфизация структуры. Это связано с замедлением процессов кристаллизации в результате роста микрогетерогенности макромолекулярных цепей ПЭВД, уменьшением размера кристаллитов и повышением их дефектности (по данным РФА и ДСК дефектность кристаллитов повышается с 3,5 до 4,0%, а температурный интервал плавления расширяется с 15-16° до 28-30°). Изучение процессов плавления, как показали измерения ДСК, показали, что расширение температурного интервала плавления тем выше, чем выше степень разветвленности полимерной цепи, а это в свою очередь показывало образование новых надмолекулярных структур различного строения и совершенства. При этом наблюдалось некоторое повышение температуры плавления, определенной в максимуме теплового эффекта, что связано как с уменьшением гибкости полимерной цепи, так и с образованием дополнительной флуктуационной сетки зацеплений (таблица 3), также подвижности основной цепи. Содержание в составе ТМП свободной эластомерной фазы СКЭПТ повышает подвижность надмолекулярных структур в момент структурирования.

Таблица 3- Характеристики релаксационных переходов.

Состав композиций	Значения G'' , МПа			Температура релаксационных переходов, К			Температура стеклования, K^0
	β -переходов	T_β	T_α	$T_{ст}$	T_α	α -переход	

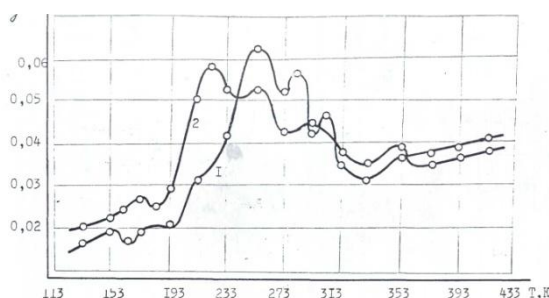
1.ПЭВД	56	32/30	40/47	-	63/60	5,0	-
2.ПЭВД+5 мас.% СКЭПТ	50	20/18	45/41	-75/ -73	71/70	5,3	36
3.ПЭНД+5мас. % СКЭПТ	48	16/16	49/43	-79/ -77	77/72	5,5	38
4.ПС+5мас.% СКЭПТ	40	10/12	52/47	- 81/80	81/80	5,9	41
5.ПП+5мас.% СКЭПТ	47	22/25	40/40	-64/ -63	54/50	4,1	33
6.ПВХ+10 мас.% СКЭПТ	40	23/21	37/35	-68/ -66	58/52	4,3	35

Релаксационные свойства исходного и модифицированного ПЭНД, а также образцов последнего после удаления из них несвязанных продуктов деструкции, полученные методами ДСК и ДМА, позволили получить температур. На всех участках релаксационного спектра в низкотемпературной области проявляются максимумы механических потерь, обусловленные наличием эластичной фазы в свободном и связанном с полиэтиленом состоянии, что хорошо согласуется с литературными данными [1,2]. При этом максимумы сдвигаются в сторону более высоких температур релаксации, что указывает на повышение сегментальной подвижности макромолекул. По данным ДМА и ДСК величины модуля потерь (G'') и тангенса угла механических потерь (таблица 3 рисунок 6) $\tan \delta$ снижаются для всех видов релаксационных переходов с одновременным смещением пика α , α'_1 β -переходов в сторону более высоких температур. Эти процессы обусловлены усилением взаимодействия и упорядочением в расположении привитых ответвлений, что приводит к ограничению их собственной подвижности, зависимость тангенса угла механических потерь.

Наблюдаемое явление обусловлено усилением взаимодействия и упорядочением расположения боковых ответвлений блока ЭМ с увеличением длины макромолекул ТЭП и концентрации в объеме синтезируемого материала. Указанные факторы приводят к ограничению, как их собственной подвижности, так и подвижности основной цепи и способствует, в свою очередь, стерическим затруднениям при конформационных перестройках цепей в продуктах механохимического взаимодействия ТМП с ЭМ.

Для оценки свойств, синтезированных материалов, определяли длинноцепную разветвленность механохимически синтезированных термоэластопластов. Образование в результате механохимического синтеза ТМП и ЭМ в процессе экструзии блок-сополимеров различной степени разветвленности подтверждается методом температурного осаждения полимеров, а также методами динамического механического анализа и ИК-спектроскопии, с помощью которых

показано сохранение в релаксационных спектрах и ИК-спектрах соответственно температурных переходов и характеристических полос, присущих эластомерным компонентам, подвергшихся процессов селективной экстракции.



1-ТЭП с ПЭВД; 2-ТЭП с ПЭНД; 3- ТЭП с ПП; 4- ТЭП с ПС; 5- ТЭП с ПВХ. Содержание ЭМ в ТЭП – 30 мас. %

Рисунок 6- Температурная зависимость тангенса угла механических потерь.

По данным температурного осаждения ТЭП наблюдается смещение интегральных и дифференциальных кривых молекулярно-массового распределения ТЭП в сторону больших температур осаждения. Дифференциальные кривые температурного осаждения образцов ТЭП носят мультимодальный характер, при этом с повышением содержания ЭМ составляющей в осаждаемой системе увеличивается высокомолекулярных цепей фракций.

Особенностью молекулярного строения продуктов механохимического взаимодействия ТМП с ЭМ, помимо большой полидисперсности по молекулярной массе, является развитая разветвленность (ДЦР) макромолекул.

Влияние длинных боковых ответвлений в ТЭП на их структурные характеристики мало изучено и зачастую носит противоречивый характер. Наиболее широкое распространение для определения ДЦР получило измерение характеристической вязкости $[\eta]_p$ и фактора разветвленности g_n по формуле:

$$g_n = [\eta]_p / [\eta]_l,$$

где $[\eta]_l$ – характеристическая вязкость ТМП.

При этом связь между параметрами, характеризующими степень ДЦР ТЭП, принято описывать соотношениями: $g_n = h^3(m)$ и $g_n = g^{0.5}(m_w)$.

где h - отношение эффективных гидродинамических радиусов разветвленной и линейной макромолекул; g_w – отношение среднемассовых значений среднеквадратичных радиусов инерции; m (m_w)- среднемассовое число узлов ветвления в макромолекуле полидисперсной по молекулярной массе ТЭП.

Известно, что при радикальной полимеризации полимеров ответвления образуются вдоль основной цепи линейного полимера. При

этом, наиболее подходящими методами определения степени разветвленности являются вискозиметрия, ЯМР, и ИК-спектроскопия [7-9]. Как видно из представленных данных, ДЦР в ТЭП зависит от природы линейного полимера ТМП и количества ЭМ и повышается по сравнению с исходным ПЭВД симбатно росту содержания с линейным ТМП макромолекул ЭМ. ПРИ этом в случае полимеризации ТМП с СКЭПТ достигается максимальная степень разветвленности за счет длины боковых ответвлений, представляющих фрагменты ЭМ и высоких значений m_w . Высокая степень разветвленности, достигаемая за счет длины фазы ЭМ, объясняется особенностями звездообразного строения СКЭПТ, состоящего из относительно больших стирольных блоков, а также повышенной реакционной способностью СКЭПТ в системе.

Снижение среднеквадратичных радиусов инерции, которые являются количественной характеристикой геометрических размеров полимерной цепочки ТЭП, свидетельствует об образовании более плотной упаковки глобулярной структуры разветвленного ТЭП по сравнению с менее свернутой клубкообразной структуры исходных ТМП и ЭМ. Одновременно с повышением гидродинамической длины макромолекулярной цепи, связанной с длиной сегмента Куна, характеризует собой пространственную затрудненность цепи. Что, в свою очередь, приводит к росту параметра ее равновесной жесткости ($\sigma_{ж}$) [10].

Таким образом, факторы разветвленности g_w и h коррелируются со значениями мольного объема боковых групп и параметра термодинамической жесткости $\sigma_{ж}$ для исходного ТМП и ТЭП, определенные по стандартным значениям энергии активации вязкого течения расплавов исследуемых систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогов В. А. Методика и практика технических экспериментов: Учеб. пособие - М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 288 с.
2. Калинин Э. Л., Саковцева М.Б. Свойства и переработка термопластов. - М.:Химия, 1983. - С.7-23.
3. Ергожин Е.Е., Иманов А.Н., Жуматаев Б.А., Кубеев М.Ш. Сарсенбаева А.Ж. Абдрахманова К.А.Перспективы использования отходов производства асбеста для получения композиционных материалов// Вестник КСТУ им. З. Алдамжар, 2010. - №1. - С.81-84.
4. Барамбойм Н.К. Механохимия высокомолекулярных соединений. -Москва:Химия,1978. - С.173-258.
- 5.Казале А., Портер Р. Реакции полимеров под действием напряжений: Пер. с англ. - Л.: Химия,1983. - 440 с.
- 6.Наканиси К Инфракрасные спектры и строение органических соединений. Москва: Мир, 1965. - С. 11-72.
- 7.Ван Кревелен Д.В.Свойства и химическое строение полимеров. Москва: Химия, 1977. - С.13-19.

8.Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. Москва: Высш.шк.,1992.- С.464- 502.

9.Тагер А.А. Физикохимия полимеров. Москва: Химия, 1978. - С.74-82.

10. Муравьева Е.В., Акутин М.С., Лебедева Е.Д.Материалы на основе ПЭНП с улучшенными эксплуатационными свойствами // Пластич. массы. – Москва,1991. - №4. -С.21-22.

2 ШНЕКОВ ЭКСТРУДЕР ҚҰРЫЛЫМНЫҢ МАТЕРИАЛДЫҚ ЦИЛИНДЫРДА ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТАРДЫҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ СИНТЕЗІ GOSU(ҚЫТАЙ)

Бұл мақалада термопластар және эластомерлер негізінде экструзия әдісімен синтезделген термопластардың зерттелген нәтижелері көрсетілген. Синтезделген полимерлердің негізгі қасиеттері аниондық полимеризация әдісімен алынған термоэластопластарға сәйкес екендігі дәлелденген.

Түйін сөздер: *полимерлер, экструзия сызық, полимеризация, синтез, инфрақызыл спектроскопия, электрондық микроскопия, синтезированные термоэластопласты.*

MECHANOCHEMICAL SYNTHESIS THERMOELASTOPLASTICS IN THE MATERIAL OF CYLINDER 2-X AUGER EXTRUDER CONSTRUCTION GOSU(CHINA)

Results of research of properties of thermoelastoplasts, the thermoplastic polymers synthesized at extrusion and elastomers are given in article.

It is shown, synthesized TEP, on properties correspond to the block copolymers, received from anion polymerization.

Keywords: *polymers, extrusion line, polymerization, synthesis, infared spectroscopy, electron microscopy ,synthetic thermoplastic.*

ВЯЗКО-ТЕКУЧИЕ СВОЙСТВА ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТОВ, СИНТЕЗИРОВАННЫХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСТРУЗИИ

А.Н. Иманов¹, Ж.К. Аймурзинов², Г.К. Ташкеева³, А.Ж. Сарсенбаева⁴
доктор химических наук, профессор, Костанайский социально-технический
университет им. академика З. Алдамжар¹,
студент², кандидат педагогических наук, и.о. доцента³,
Казахский национальный университет им. Аль – Фараби,
магистр химии, научно-технический центр
«Композиционные материалы»⁴ (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.
и к.х.н. Абилевой З.Т.*

В работе приведены результаты реологических исследований ТЭП. В результате исследований выведена формула аддитивности M , $F_1(p)$, T и $F(\tau)$. На основе реологических исследований установлено, что ТЭП на основе ТМП и ЭМ могут перерабатываться на стандартных оборудованьях всеми известными в настоящее время способами.

Ключевые слова: вязкость, формула аддитивности, разветвленность, молекулярная масса, текучесть.

Изучение влияния разветвленности на вязкостные свойства ТЭП подразумевает оценку влияния молекулярной массы и степени разветвленности ТЭП на начальную вязкость и аномалию вязкости ТЭП с различной структурой макромолекулярной цепи и ее гибкости. Существенным при этом является определение влияния ММР на вязкостные свойства ТЭП, так как эта идея связана с представлением о существовании равновесного состояния, которое достигается после термомеханического воздействия и развития структурно-релаксационных процессов, протекающих в расплаве ТЭП. Следует заметить, что структурные перестройки в расплаве имеют место наряду с релаксационными процессами [1].

Как известно, вязкость расплава представляет собой коэффициент пропорциональности между касательным напряжением (τ) и градиентом скорости:

$$\eta = \tau / \dot{\gamma}.$$

Для практических целей особый интерес представляет температурная зависимость вязкости. Согласно современным представлениям процесс течения расплава ТМП есть процесс преодоления потенциального барьера молекулярно-кинетических единиц из одного

состояния в другое. В связи с этим нахождение температурной зависимости вязкости сводится к определению числа возможных переходов молекулярно-кинетических единиц через потенциальный барьер при различных температурах и описывается уравнением АФЕ [2 и 3]:

$$\eta = [h N / V \cdot \exp (-\nabla S^* / H) \exp (\nabla H^* / RT).$$

h - постоянная Планка; N – число Авогадро; V - мольный объем; ∇S^* и ∇H^* - соответственно энтропия теплота активации процесса вязкого течения; R - газовая постоянная; T - абсолютная температура. В связи с тем, что мольный объем слабо изменяется при воздействии T , а ∇S^* не зависит от T , уравнение АФЕ записывается в виде:

$$\eta = B \exp (E / RT),$$

где E - энергия активации вязкого течения; B – константа уравнения.

После некоторых преобразований согласно [2] получаем уравнение ВЛФ: s

$$\lg(\eta / \eta_g) = \lg a_T = C_{1s}(T - T_s) / C_{2g} + (T - T_s),$$

где C_{1g} и C_{2g} константы уравнения; $T_s = T_g + \delta = T_g + 50$. Если допустить, что $T > T_0$ изменение объема запишется: $\nabla V = v_f = \alpha' (T - T_0)$, тогда уравнение ВЛФ записывается в виде: $\eta = A \exp[B / (T - T_0)]$, где $B = B_0 v_0 / 2.3 \alpha'_0$.

Учитывая, что $C_{2g} = T_g - T_0$ уравнение ВЛФ можно записать в следующем виде: $\lg \eta = \lg A + B (T - T_g) / C + (T - T_g)$. Это уравнение справедливо для описания вязкого течения расплава гетерогенных систем при $T > T_g$ и $v_0 = \text{const}$.

На рисунке 1-2 показаны кривые течения ТЭП в координатах $\lg \gamma - \lg \tau$.

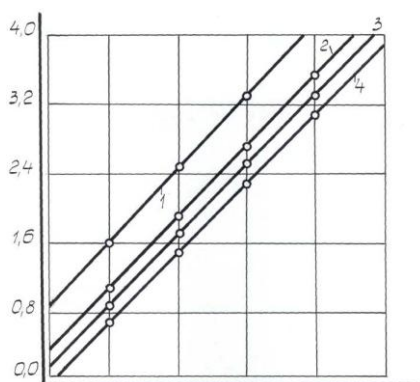
$$\lg \gamma \cdot \text{с}^{-1}$$

Для расчета реологических параметров были использованы теплофизические характеристики исходных компонентов твердофазной полимеризации, которые представлены в таблице 1. Температура стеклования каждого компонента и ТЭП определяли методами ДСК на приборе ТА- 3000 и ТМА на приборе Канавца Р-1 и УТС-10 фирмы «Тесттехник». Методика исследований на приборе К-1 была адаптирована для исследований термопластичных ТЭП. Кривые ТМА получали в зависимости от типа ТЭП, температуры, разветвленности макромолекул. Было установлено, что вид ТМА - кривых при малых концентрациях (5-10 мас. %) не зависит от типа ЭМ, а является функцией температуры. При содержании ЭМ более 15 мас. % на ТМА - кривых четко обозначилась плато вязко-текучего состояния, при котором вязкость ТЭП уменьшается и описывается уравнением:

$$\eta = \eta_0 \exp [A / (T - T_0)],$$

где η_0 и A - постоянные для каждой марки ТЭП; T и T_0 соответственно температура начала и в момент испытания ТЭП. Результаты исследований представлены в таблице 1 и на рисунке 2. Для

исключения больших погрешностей измерения образцы термостатировали в течение 24 часов при 25°C и сушили до постоянного веса.



ТМП: 1- ПЭВД; 2- ПЭНД; 3- ПП; 4- ПС 70 мас.%; $L/d = 40/2$; $T = T_g + 50^{\circ}\text{C}$.

Рисунок 1 -Кривые течения ТЭП, содержащих различные эластомеры

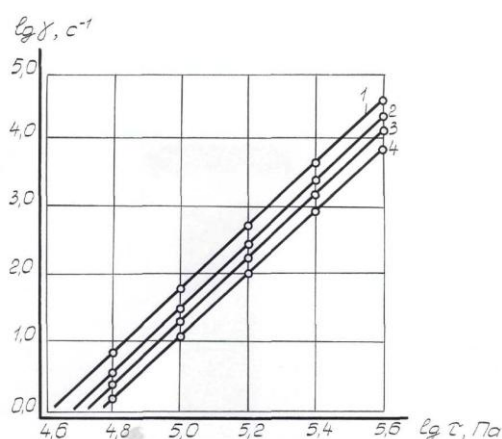


Рисунок 2- Кривые течения термоэластопласта на основе ПЭВД и СКЭПТ

Содержание СКЭПТ: 1-20 мас. %; 2- 25 мас. %; 3- 30 мас. %; 4- 35 мас. %; $L/d = 40/2$

В таблице 1 представлены реологические параметры, полученные экспериментально и расчетным путем.

Для описания вязко-текучего состояния ТЭП использовали степенной закон сдвигового течения расплава полимеров: $\eta = \tau / \dot{\gamma}^n$, который был модернизирован исходя из условий эксперимента и оценки условий течения расплава ТЭП и разветвленных блок-сополимеров: $\eta = k\tau^{(n-1)}$ или $\tau = k\dot{\gamma}^{n+1}$, где n - показатель текучести расплава ТЭП; K - постоянная прибора, где a и b - константы полимергомологического ряда; $\alpha = 1,5$ и $\beta = 3,5$ для ТЭП на основе ТМП и стирольных каучуков (определены экспериментально).

Таблица 1- Показатели реологических параметров термоэластопластов

Термоэластопласт	T_g , °C	T_d , °C	T_s , °C	C_{1g}	C_{2g}	E_a , кДж/моль
1.ПЭВД	-68	Не опр.	105	-16,7/ 16,6	25,8/ 25,6	28,8/ 28,1
2.ПЭНД +30мас. % СКЭПТ	-70	Не опр.	107	-14,8/ 14,9	26,1/ 25,8	27,7/ 27,3
3.ПЭВД + 30мас. % СКЭПТ	-63	Не опр.	111	-18,7/ 18,6	27,7/ 27,5	26,6/ 26,6
4.ПС+30мас.% СКЭПТ	-45	-12	127	-22,3/ 18,9	41,2/ 39,8	87,6/ 88,0
5.ПП+30мас.% СКЭПТ	-38	-22	134	-31,8/ 30,3	56,4/ 56,1	38,9/ 39,0
6. ПВХ +30мас. % СКЭПТ	78	63	87	-11,6/ 11,2	33,7/ 33,5	43,1/ 42,2

Примечание в числителе - экспериментальные показатели, в знаменателе - расчетные показатели

Использование концепции существования двух областей, разделенных значениями критической молекулярной массы, полезно для обобщения результатов эксперимента (кривых течения).

Зависимость начальной вязкости от молекулярной массы ТЭП можно сформулировать следующим образом: существуют две области молекулярных масс, разделенных характерным для каждого полимергомологического ряда критическим значением молекулярной массы ($M_{кр}$). Причем в обеих областях значения зависимости $\eta_0(M)$ может быть представлена степенным законом:

$\eta_0 = aM^a$ при $M < M_{кр}$ и $\eta_0 = b V^b$ при $M \geq M_{кр}$, Начальную вязкость η_0 определяли экстраполяцией кривых течений по условию: τ и $\gamma \rightarrow 0$ в экспериментальных данных по зависимости вязкости от молекулярной массы и разветвленности макромолекул ТЭП.

Зависимость η и η_0 от молекулярно- массового распределения (разветвленности), обратной температуры и напряжения сдвига характеризует расплав ТЭП как неньютоновское течение и применимость классического степенного закона течения для описания вязко-текучего течения расплава разветвленных ТЭП с учетом их специфики. Влияние разветвленности на η_0 впервые изучалась А.

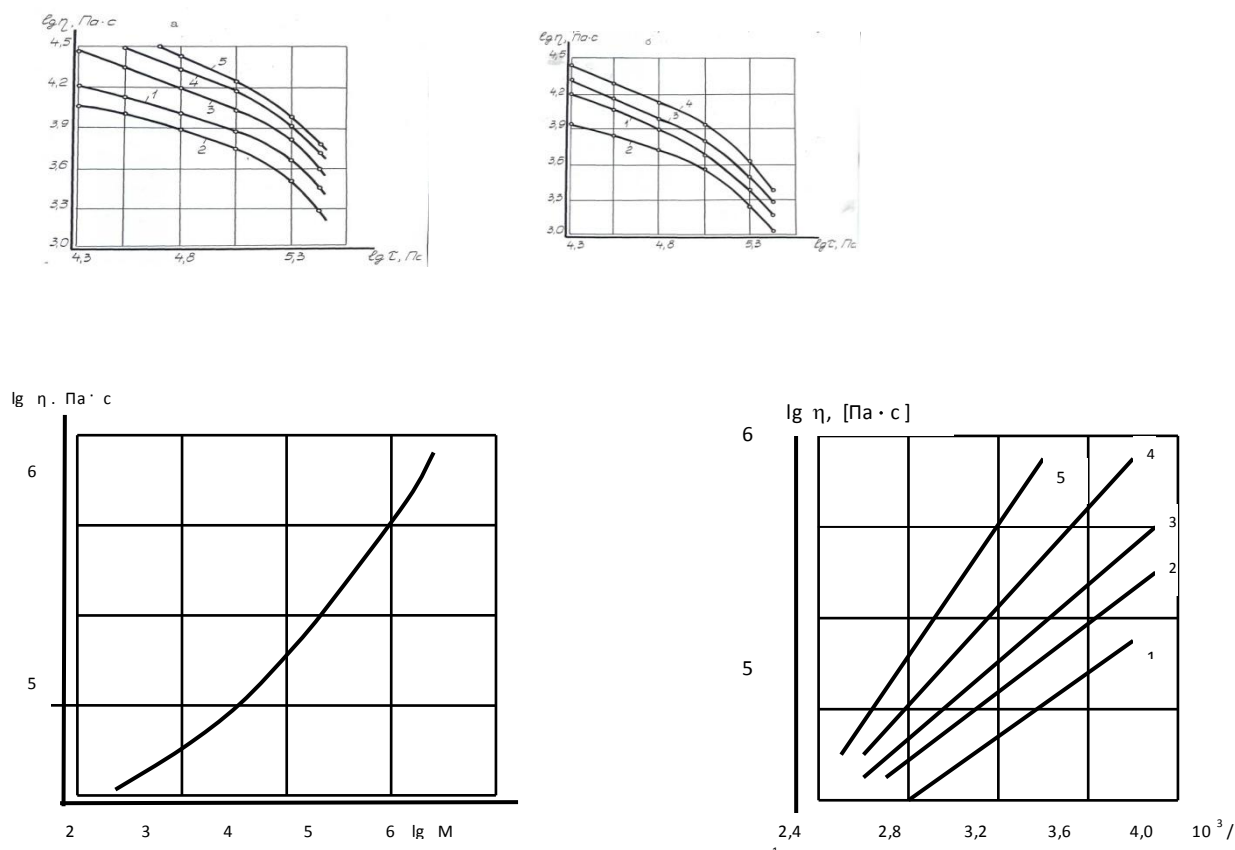


Рисунок 3-Зависимость начальной вязкости от состава ТЭП

1. ПВХ + 30 СКЭПТ; 2. ПЭВП + 30 мас. % СКЭПТ; 3. ПЭНП + 30 мас. % СКЭПТ; 4. 35 СКЭПТ; 5. ПС + 30 СКЭПТ; $T = 383 \text{ K}$; $L / d = 20 / 2$

Чарлсби на примере полисилоксанов [2]. Им установлено, что вязкость разветвленных полимеров меньше чем вязкость линейных полимеров с той же молекулярной массой. Снижение вязкости с увеличением разветвленности макромолекул строения (таблица 2).

Таблица 2- Значения начальной вязкости ТМП и ТЭП.

Наименование ТМП и ТЭП	Значения начальной вязкости, $\text{Па} \cdot \text{с} \cdot 10^{\text{II}}$ / Номера эксперимента					
	1	2	3	4	5	6(Ко нтр)
1. ПЭНП	4,8	4,9	4,8	4,8	4,9	5,0
2 ПЭВД	4,6	4,6	4,7	4,7	4,6	4,8
3. Полистирол	4,4	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5
4. Полипропилен	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7
5.Поливинилхлорид	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3	3,4
6.ПЭНД +30мас. % СКЭПТ	5,0	5,0	5,0	5,0	5,1	5,0
7.ПЭВД + 30мас. % СКЭПТ	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7

8.ПС+30мас.%СКЭПТ	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
9.ПП+ 30мас.%СКЭПТ	5,0	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1
10.ПВХ +30мас.%СКЭПТ	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5	3,6

Примечание - кривые течения определялись при $L/d = 40/2$ в $N=433K$; n - показатель логарифма полиэтилена и других линейных полимеров обусловлено влиянием боковых ответвлений. Следует констатировать, что вышеуказанное обстоятельство справедливо для невысоких скоростей напряжения сдвига. При высоких скоростях и напряжениях и сдвига влияние разветвленности на эффективную вязкость может быть несущественным.

Для обобщения вязкостных свойств расплавов ТЭП была проведена отдельная оценка влияния на эффективную вязкость напряжения сдвига, температуры и молекулярной массы. Показано, что зависимость η от молекулярной массы, степени разветвленности и температуры может быть представлена произведением двух независимых функций: $\eta_0 = f_1(T) \cdot f_2(M)$, что связано с независимостью энергии активации вязкого течения от вязкого течения. Тогда зависимость $\eta = f_1(T) \cdot f_2(M) \cdot F(\tau)$ будет подчиняться правилу аддитивности. Правило аддитивности можно записать в более общей форме:

$$\eta = f_1(T) \cdot f_2(M) \cdot F(\tau) \cdot F_1(p)$$

Перепишем правило логарифмической аддитивности для уравнения ВЛФ с учетом значений универсальных констант:

$$\lg \eta = C_{1g}(N - N_g)/C_{2g} + 3.4 \lg(M/M_{rh}) + \lg F(\tau) \cdot F_1(\tau) \cdot \lg \eta_g$$

причем η_g в представленной формуле имеет универсальное значение.

Полученная формула показывает соотношение между различными факторами: зависимость вязкости от разности температуры и стеклования, длины и разветвленности молекулярной цепи или длины сегментов и уровня приложенных на расплав напряжений.

Таким образом, представленные экспериментальные данные и современные теоретические представления о вязкостных свойствах разветвленных полимеров оказывают влияние различных факторов (молекулярной вязкости, разветвленности, напряжения сдвига, и температуры стеклования и температуры испытаний, определяющими значение вязкости ТЭП при выбранных условиях исследований): на эффективную вязкость расплава ТЭП.

Таким образом, в ходе исследований реологических свойств расплавов ТЭП установлено, что течение вязко-текучих расплавов ТЭП подчиняется степенному закону и аномалии не наблюдается. Расчетным путем и экспериментально определены степенные показатели уравнения для каждого ТЭП. Установлена зависимость эффективной и начальной вязкости от содержания ЭМ в ТЭП. Установлено, что текучесть материала находится в прямой зависимости от температуры и скорости сдвига. Показано, что критические параметры текучести зависят от степени

разветвленности ТЭП. Показано, что при $\gamma = 1,0$ до $1 \cdot 10^5 \text{с}^{-1}$ расплав ТЭП течет в ламинарном режиме. Высокоэластическая турбулентность наступает при $\gamma = (1,3 - 2,7)^4 \text{с}^{-1}$ в зависимости от степени разветвленности ТЭП. Полученные результаты верны при течении расплавов ТЭП при 433-503 К [3-5]. Реологические исследования показали, что при $\gamma = 1,0 \cdot 10^5 \text{с}^{-1}$ и $T = 433-503 \text{К}$ ТЭП могут перерабатываться в ламинарном режиме на стандартных экструдерах и литьевых машинах. При этом перепад давления составляет менее 3-5%, что гарантирует стабильную перерабатываемость исследуемых ТЭП на всех известных в настоящее время оборудованностях по переработке пластических масс (рисунок 3).

ЛИТЕРАТУРА

1. Тейтельбаум Б.Я. Термомеханический анализ полимеров. - Москва: Наука, 1979. - 236 с.
2. Цитируется по Чанг Дей Хан. Реология в процессах переработки полимеров. М.: Химия, 1979.- С.44-78.
3. Иманов А.Н., Жокебаев Д.Б., Барштейн Г.Р. Реологические свойства полимеризационно наполненных ПЭВП // Материалы Республ. науч.-практич. конф. «Состояние и перспектива развития химии и химической технологии в Центрально-казахстанском регионе», 2000. - С.201-205.
4. Торнер Р.В. Теоретические основы переработки полимеров. М.: Химия, 1977. - С.236-347.
5. Ван-Кревелен Д.В. Свойства и химическое строение полимеров. Ленинград: Химия, 1978. - С.108-133.

ЭКСТРУЗИЯ ПРОЦЕССИНДЕ СИНТЕЗДЕЛГЕН, ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТАРДЫҢ ТҰТЫРЛЫҚ-СҰЙЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бұл мақалада ТМП және ЭМ негізінде синтезделген ТЭП-тердің реологиялық қасиеттері зерттелген. Зерттелген ТЭП-тардың аддитив азынбайланыстылығы анықталған, мысалы $\{M, F_1(p), T \text{ и } F(\tau)\}$. Зерттелген ТЭП-тардың бүгін белгілі әдістермен стандартты машиналармен өңдеуге жарамдығы анықталып, дәлелденген.

Түйін сөздер: тұтқырлық, аддитивтіліктің формуласы, салаластық, молекулалық ел, ақыштық.

VISCOUS-FLOWING PROPERTIES THERMOELASTOPLASTICS, SYNTHESIZED IN THE EXTRUSION PROCESS

Results of rheologic researches of TEP are given in work. As a result of researches the formula of additivity of M , by $F_1(p)$, T and $F(\tau)$ is deduced. On the basis of rheological researches it is established that TEP on TMP's and EM's basis can be processed on standard equipment in all ways known now.

Keywords: viscosity, additivity formula, branching, molecular mass, fluidity.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Т.И. Исинтаев

кандидат технических наук, доцент,
Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова
(Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Курмановым А.К.
и к.т.н. Жикеевым А.А.*

В статье рассмотрены вопросы пассажирских перевозок между сельскими населенными пунктами. Разработана методика и приведены результаты расчета потребности в автобусном парке.

Ключевые слова: методика расчета, сельские населенные пункты, пассажирские перевозки, автобусный парк

На общем фоне экономического роста усиливается диспропорция в уровне жизни городского и сельского населения, значительны региональные различия в доходах, а также различные климатические условия различных регионов республики. В сельской местности проживает более 40% населения страны, треть из сельчан имеют доход ниже прожиточного минимума и более 20% СНП не имеют регулярного автобусного сообщения [1]. Дальнейшее сохранение этого состояния усиливает дифференциацию населения страны по уровню доходов, негативно влияет на социально-политическую атмосферу в обществе, отражается на показателях человеческого развития и инвестиционном имидже страны, степени развития транспортной инфраструктуры.

Организация автотранспортного сообщения в настоящее время переживает, несмотря на усилия правительства, системный кризис, основными проявлениями которого являются:

- со времени передачи областных и районных дорог на балансы регионов ситуация с их финансированием и содержанием из года в год ухудшается, приводя к интенсивному износу и разрушению дорог и искусственных сооружений на них;
- недостаточное количество и плохое качество дорог областного и республиканского масштаба;
- в СНП недостаточно развита инфраструктура транспортного сервиса (СТО и АЗС) по пассажирским перевозкам.

В целом, структура организации транспортного процесса включает [2,3]:

- маркетинг пассажиропотоков;
- разработку на основе материалов обследований пассажиропотоков: рациональных маршрутных схем, предусматривающих при открытии

новых и изменение направления существующих маршрутов;

- выбор типа и определение необходимого количества подвижного состава для перевозок;
- определение сферы целесообразного использования автобусов, в зависимости от конкретных условий, эксплуатационных показателей транспорта;
- нормирование скоростей движения автотранспорта;
- выбор систем организации движения автотранспорта с использованием рациональных режимов труда водителей.
- координацию работы автомобильного транспорта с другими видами транспорта;
- анализ дорожных условий в целях разработки эффективных и безопасных маршрутов движения подвижного состава;
- обеспечение эффективных и безопасных перевозок пассажиров;
- применение экономико-математических методов и расчетов для повышения эффективности использования подвижного состава и снижения затрат на перевозки.
- управление движением транспортных средств.
- оперативный контроль над работой подвижного состава и его использованием.

Особое внимание в транспортном процессе должно уделяться использованию различных методов, обеспечивающих [2,3]:

- соблюдение графика движения;
- выполнение требований техники безопасности и требований безопасности движения;
- экономию топлива;
- охрану окружающей среды;
- выполнение требований трудового законодательства.

Правильная организация транспортного процесса предполагает [2,3]:

- сокращение сверхнормативных затрат времени на простой за счет: составления и строгого соблюдения графиков движения и максимального использования вместимости;
- соблюдения оптимальных режимов движения автомобилей на соответствующих участках пути с учетом состояния дорожного покрытия, обзорности, интенсивности движения и других факторов при строгом соблюдении Правил дорожного движения;
- перевозка должна осуществляться по рационально построенным маршрутам с учетом кратчайших расстояний, режимов движения на каждом участке пути, с обеспечением загрузки автомобилей в обоих направлениях.

Для характеристики пассажиропотока используется *показатель транспортной подвижности* ($\Pi_{\text{тр}}$) населения, определяемый из выражения [2]:

$$\Pi_{\text{тр}} = Q/N, \quad (1)$$

где Q – годовой объем перевозок, чел.

N – численность населённого пункта, чел.

В общем случае средняя дальность (L) передвижения пассажира для административной единицы (сельского округа, района и т.д.) описывается приближенной зависимостью Зильберталя [2]:

$$L = a + bK\sqrt{F}, \text{ км.} \quad (2)$$

где: a и b коэффициенты, определяемые в результате обследования (в среднем $a = 1,2 \dots 1,3$; $b = 0,15 \dots 0,25$);

K – коэффициент плотности, равный примерно 1,4 при вытянутом, 0,9 при радиально-кольцевом и 1,0 при прямоугольном размещении населенных пунктов в административной единице;

F – площадь административной единицы, км².

Для сельской местности дальность поездки регламентируется расположением СНП от административных центров или ближайшей железнодорожной станции (таблица 1) [4].

Таблица 1 - Группировка СНП в зависимости от расположения

	Группировка СНП по удаленности в км. от:											
	ближайшей ЖД станции			областного центра			районного центра			центра округа		
	до 20	от 20 до 60	св. 60	до 20	от 20 до 60	св. 60	до 20	от 20 до 60	св. 60	до 20	от 20 до 60	св. 60
Акмолинская	141	266	218	1	1	8	31	122	89	321	97	3
Актюбинская	80	103	190	4		8	15	49	72	164	103	11
Алматинская	174	214	341	4		7	59	98	82	431	82	10
Атырауская	36	63	51	18	8	6	18	22	19	43	41	16
Зап.-Казахстанская	64	109	289	3	4	9	13	59	72	194	110	11
Жамбылская	173	98	68	1	1	6	46	61	38	196	29	1
Карагандинская	79	137	269	4	16		14	53	99	166	153	24
Костанайская	140	219	316	1	1	13	35	117	93	319	114	2
Кызылординская	66	89	53	4	4	5	30	57	53	83	30	9
Мангистауская	4	13	16	1	3	3	2	7	21	3	11	3
Юж.-Казахстанская	216	230	104	1	1	5	84	68	23	573	92	26
Павлодарская	60	90	214	3		9	21	67	69	181	52	
Сев.-Казахстанская	139	235	336	6		8	31	93	71	380	132	6
Вост.-Казахстанская	118	322	407	11	13	9	32	85	105	379	195	18
Всего по РК												

Транспортные передвижения различают в разрезе видов транспорта, целей совершения поездки. В зависимости от целей рассматривают поездки:

- трудовые – на работу и с работы, эти передвижения наиболее устойчивы;

- учебные – поездки учащихся в учебные заведения и обратно, имеют периодически устойчивый (сезонный) характер;

- поездки по различным личным и бытовым нуждам, в том числе миграционные, являются эпизодическими и существенно зависят от доходов, социального статуса, рода занятий и возраста пассажиров;

- служебные, совершаемые в рабочее время пассажира в связи с производственной необходимостью (командировки).

Трудовые и служебные поездки в сельской местности, как правило, совершаются в пределах сельского населенного пункта и рабочих мест работников на машинах, принадлежащих предприятиям. Поэтому при расчете нормативов обеспеченности сельских населенных пунктов регулярными пассажирскими рейсовыми маршрутами, СТО и АЗС они не учитывались.

Частота рейсов зависит от пассажиропотоков. Так, СНП имеют транспортное сообщение от 2 (суббота, воскресенье) до 7 раз в неделю. Это зависит от численности жителей СНП и их количества по маршруту следования. Наибольший пассажиропоток в году наблюдается перед и после праздничных дней, перед началом и окончанием учебного года, в течение недели - от субботы до вторника, в сутках – утром от 8 до 10 часов и вечером - от 16 до 19 часов.

Потребность (n) в пассажирских перевозках определялась аналогично *показателю транспортной подвижности* по формуле [2]:

$$n_j = \sum N_i / N, \quad (3)$$

где N_{ij} – число i -той группы населения, совершающая поездку в j -тый период времени, чел;

N – число жителей СНП, чел.

Число $K_{тр}$ транспортных средств для перевозки в j -тый период времени определяется по формуле:

$$K_{трj} = \sum N_i / W, \quad (4)$$

где W – вместимость транспортного средства, чел.

В связи с тем, что в разные периоды года и суток *показатель транспортной подвижности* населения разный, то нормативная потребность в автобусах и других средствах перевозки пассажиров определяется как средневзвешенное, от полученных при расчетах необходимых чисел транспортных средств для перевозки в j -тые периоды времени, по выражению:

$$K_{тр\text{ норм}} = 1,2 \sum (K_{трj} D_j) / 365, \quad (5)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий неравномерность транспортной подвижности населения и развитие сети сообщений на перспективу.

D_j и 365 соответственно продолжительности j -тых периодов и года, дни.

Размещение транспортной сети (автодорог) в сельской местности Казахстана, характеризуется их радиальным (лучевым) расположением, в центре которого находится административный центр, а по лучам - СНП. Кольцевое размещение автодорог практически отсутствует. Поэтому автобусные маршруты необходимо формировать исходя из протяженности луча, количества жителей и СНП, находящихся в этом направлении. Вместимость автобуса, работающего на маршруте, рекомендуется выбирать исходя из количества жителей и протяженности маршрута.

Нами методом опроса пассажиров было выявлено, что каждый житель СНП в среднем за год совершает 5 поездок в районный центр и 2 поездки в областной центр. Если расположение центров не совпадают с расположением ближайших железнодорожных станций, то дополнительно к ним совершаются еще до 2 поездки, в основном для встречи и проводов членов семей.

Например, для Костанайской области и Тарановского района, определим нормативную потребность в автобусах для перевозки жителей СНП в областной и районные центры.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА:

Сельское население области - $N = 451\,945$ человек; района – $32\,450$ человек;

Площадь – области $F_o = 196,0$ тыс.км², района $F_p = 7,6$ тыс.км²;

Коэффициенты - $a = 1,2$; $b = 0,15$;

Коэффициент плотности для области $K_o = 1,4$ (вытянутое расположение) для района $K_p = 1$ (прямоугольное расположение)

РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В АВТОБУСАХ

Принимаем регулярность движения автобусов: в райцентр - 6, в областной - 2 раза в неделю.

Результаты, проведенных расчетов занесем в таблицу 2. Полученные значения количества автобусов являются минимально необходимыми (нормативными) для удовлетворения сельского населения в транспортных перевозках.

Таблица 2 - Расчет потребности в автобусах для перевозки жителей СНП

Показатели	Формула для расчета	Значение для поездки в:	
		Тарановку	Костанай
Показатель транспортной подвижности (определен методом опроса)	$\Pi_{тр}$	5	2
Годовой объем перевозок, чел.	$Q = \Sigma N_i = \Pi_{тр} N$	206250	903890
Среднее расстояние поездок, км.	$L = a + bK\sqrt{F}$	42,6	94,2
Потребное количество* автобусов при вместимости (W) автобуса, чел:	$K_{тр\,норм} = 1,2 \Sigma (K_{тр} \cdot D_j): 365$ $W = 1,2$ $\Sigma N_i: 365$		
12 - типа Газель		57	248
22 – типа ПАЗ		31	136
44 – типа ЛиАЗ, ЛАЗ		16	68

*- число автобусов округлено до большего целого числа

В целях оптимизации парка автобусов по вместимости, полученные показатели могут варьировать и, как было указано выше, на районных маршрутах необходимо использовать автобусы малой вместимости, а на областных – большей вместимости.

Например, в соотношениях (по вместимости от меньшей к большей) для внутрирайонных маршрутов 0,45:0,35:0,2, для внутриобластных – 0,3:0,3:0,4. Оставшиеся машины можно использовать как внутрипоселковые, для перевозки людей по заявкам или как резерв. В случае, когда наблюдается пик перевозок можно использовать оставшуюся часть автобусов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Государственная программа развития сельских территорий Республики Казахстан на 2010-2014гг. - Астана, 2009.

2 Бекмагамбетов М., Смирнова С. Транспортная система Республики Казахстан (современное состояние и перспективы развития). – Алматы, 2005.

3 Услуги автотранспортные по пассажирским перевозкам. Государственный стандарт Республики Казахстан СТ РК 1040-2001. - Астана, 2001.

4 Итоги обследования сельских населенных пунктов Республики Казахстан на основании индикаторов социальной и инженерной инфраструктуры. Статистический ежегодник. Серия 15. Демография. - Алматы. Ежегодники за 2004-2007гг.

ЖОЛАУШЫЛАР ТАСЫМАЛДАУЛАРДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Мақалада ауыл арасындғы жолаушылық тасымалдарды және қатынастарды ұйымдастыру мәселелері қарастырылған. Автобустардың мөлшер керектігін есептеу әдісі және оның қолдану үлгісі көрсетілген.

Түйін сөздер: *есептеудің әдістемесі ауылдық елді мекендер, жолаушылар тасымалдаулар, автобус паркі.*

ORGANIZATION OF PASSENGER TRANSPORTATIONS

In the article all the questions on organization of communication in the country are examined. The method of calculation is offered and standard demand in buses is defined on its base.

Keywords: *methods of calculation, rural localities, passenger transportation, bus park.*

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ

С.С. Камешова¹, С.А. Кудубаева²

магистрант¹, кандидат технических наук, доцент²,
Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова
(Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Ахметовым И.С.
и к.т.н. Жикеевым А.А.*

В данной статье рассматривается возможность использования нейросетей для построения системы распознавания речи. На основе нейросетей строятся иерархические многоуровневые структуры, при этом сохраняется их прозрачность, так как многие нейросетевые алгоритмы осуществляют параллельную обработку информации, тем самым решая проблемы со скоростью распознавания.

Ключевые слова: *распознавание речи, распознавание образов, нейросети, нейросетевые алгоритмы, искусственный интеллект, гибкость архитектуры.*

Теоретическое исследование нейросетевых алгоритмов ведется уже давно, и на данный момент они уже широко применяются для решения практических задач. В связи с очевидной конкурентоспособностью этого способа обработки информации по сравнению с существующими на сегодняшний момент традиционными способами особый интерес представляет проблема определения круга задач, для которых было бы эффективным применение нейросетевых алгоритмов. Распознавание образов – это одна из задач, успешно решаемых нейросетями. Одним из приложений теории распознавания образов является распознавание речи. Проблема распознавания речи как одно из составляющих искусственного интеллекта давно привлекала исследователей, и на сегодняшний день хоть и достигнуты определенные успехи, она остается открытой. Объединенная с проблемой синтеза речи, она представляет очень интересное поле для исследований.

Что понимается под распознаванием речи? Это может быть преобразование речи в текст, распознавание и выполнение определенных команд, выделение из речи каких либо характеристик (например, идентификация диктора, определение его эмоционального состояния, пола,

возраста, и т.д.) – все это в разных источниках может попасть под это определение. Под распознаванием речи понимается отнесение звуков речи или их последовательности (фонем, букв, слов) к какому-либо классу. Затем этому классу могут быть сопоставлены символы алфавита – получим систему преобразования речи в текст, или определенные действия – получим систему выполнения речевых команд. Вообще этот способ обработки речевой информации может использоваться на первом уровне какой-либо системы с гораздо более сложной структурой. И от эффективности этого классификатора будет зависеть эффективность работы системы в целом.

Какие проблемы возникают при построения системы распознавания речи? Главная особенность речевого сигнала в том, что он очень сильно варьируется по многим параметрам: длительность, темп, высота голоса, искажения, вносимые большой изменчивостью голосового тракта человека, различными эмоциональными состояниями диктора, сильным различием голосов разных людей. Два временных представления звука речи даже для одного и того же человека, записанные в один и тот же момент времени, не будут совпадать. Необходимо искать такие параметры речевого сигнала, которые полностью описывали бы его (т.е. позволяли бы отличить один звук речи от другого), но были бы в какой-то мере инвариантны относительно описанных выше вариаций речи. Полученные таким образом параметры должны затем сравниваться с образцами, причем это должно быть не простое сравнение на совпадение, а поиск наибольшего соответствия. Это вынуждает искать нужную форму расстояния в найденном параметрическом пространстве.

Далее, объем информации, которую может хранить система, не безграничен. Каким образом запомнить практически бесконечное число вариаций речевых сигналов? Очевидно, здесь не обойтись без какой-либо формы статистического усреднения.

Ещё одна проблема – это скорость поиска в базе данных. Чем больше её размер, тем медленнее будет производиться поиск – это утверждение верно, но только для обычных последовательных вычислительных машин. А какие же ещё машины смогут решить все вышеперечисленные проблемы? Это нейросети.

Нейросети – это адаптивные системы для обработки и анализа данных, которые представляют собой математическую структуру, имитирующую некоторые аспекты работы человеческого мозга и демонстрирующие такие его возможности, как способность к неформальному обучению, способность к обобщению и кластеризации неклассифицированной информации, способность самостоятельно строить прогнозы на основе уже предъявленных временных рядов. Главным их отличием от других методов, например таких, как экспертные системы, является то, что нейросети в принципе не нуждаются в заранее известной модели, а строят ее сами только на основе предъявляемой информации. Именно поэтому нейронные сети и генетические алгоритмы вошли в

практику всюду, где нужно решать задачи прогнозирования, классификации, управления - иными словами, в области человеческой деятельности, где есть плохо алгоритмизуемые задачи, для решения которых необходимы либо постоянная работа группы квалифицированных экспертов, либо адаптивные системы автоматизации, каковыми и являются нейронные сети. Для того чтобы нейронная сеть могла решать эти задачи, ее необходимо обучить. Способность к обучению является основным свойством мозга. Для искусственных нейронных сетей под обучением понимается процесс настройки архитектуры сети (структуры связей между нейронами) и весов синаптических связей (влияющих на сигналы коэффициентов) для эффективного решения поставленной задачи. Обычно обучение нейронной сети осуществляется на некоторой выборке. По мере процесса обучения, который происходит по некоторому алгоритму, сеть должна все лучше и лучше (правильнее) реагировать на входные сигналы. Выделяют три парадигмы обучения: с учителем, самообучение (без учителя) и смешанная. В первом способе известны правильные ответы к каждому входному примеру, а веса подстраиваются так, чтобы минимизировать ошибку. Обучение без учителя позволяет распределить образцы по категориям за счет раскрытия внутренней структуры и природы данных. При смешанном обучении комбинируются два вышеизложенных подхода.

Обучить нейронную сеть – значит, сообщить ей, чего мы от нее добиваемся. Этот процесс очень похож на обучение ребенка алфавиту. Показав ребенку изображение буквы "А", мы спрашиваем его: "Какая это буква?" Если ответ неверен, мы сообщаем ребенку тот ответ, который мы хотели бы от него получить: "Это буква А". Ребенок запоминает этот пример вместе с верным ответом, то есть в его памяти происходят некоторые изменения в нужном направлении. Мы будем повторять процесс предъявления букв снова и снова до тех пор, когда все 33 буквы будут твердо запомнены. Такой процесс называют "обучение с учителем".

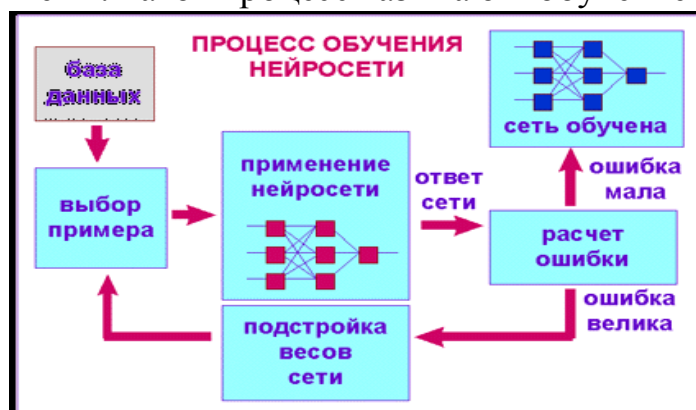


Рисунок 1 - Процесс обучения нейронной сети

При обучении нейронной сети мы действуем совершенно аналогично (см. рисунок 1). У нас имеется некоторая база данных, содержащая примеры (набор изображений букв). Предъявляя изображение буквы "А"

на вход нейронной сети, мы получаем от нее некоторый ответ, не обязательно верный. Нам известен и верный (желаемый) ответ – в данном случае нам хотелось бы, чтобы на выходе нейронной сети с меткой "А" уровень сигнала был максимален. Обычно в качестве желаемого выхода в задаче классификации берут набор (1, 0, 0, ...), где 1 стоит на выходе с меткой "А", а 0 - на всех остальных выходах. Вычисляя разность между желаемым ответом и реальным ответом сети, мы получаем 33 числа - вектор ошибки. Одну и ту же букву (а также различные изображения одной и той же буквы) мы можем предъявлять нейронной сети много раз. В этом смысле обучение скорее напоминает повторение упражнений в спорте – тренировку. Оказывается, что после многократного предъявления примеров веса нейронной сети стабилизируются, причем нейронная сеть дает правильные ответы на все (или почти все) примеры из базы данных. В таком случае говорят, что "нейронная сеть выучила все примеры", "нейронная сеть обучена", или "нейронная сеть натренирована". В программных реализациях можно видеть, что в процессе обучения величина ошибки (сумма квадратов ошибок по всем выходам) постепенно уменьшается. Когда величина ошибки достигает нуля или приемлемого малого уровня, тренировку останавливают, а полученную нейронную сеть считают натренированной и готовой к применению на новых данных. Важно отметить, что вся информация, которую нейронная сеть имеет о задаче, содержится в наборе примеров. Поэтому качество обучения нейронной сети напрямую зависит от количества примеров в обучающей выборке, а также от того, насколько полно эти примеры описывают данную задачу. Так, например, бессмысленно использовать нейронную сеть для предсказания финансового кризиса, если в обучающей выборке кризисов не представлено. Считается, что для полноценной тренировки нейронной сети требуется хотя бы несколько десятков (а лучше сотен) примеров.

Обучение нейронных сетей – сложный и наукоемкий процесс. Алгоритмы обучения нейронных сетей имеют различные параметры и настройки, для управления которыми требуется понимание их влияния (см. рисунок 2).

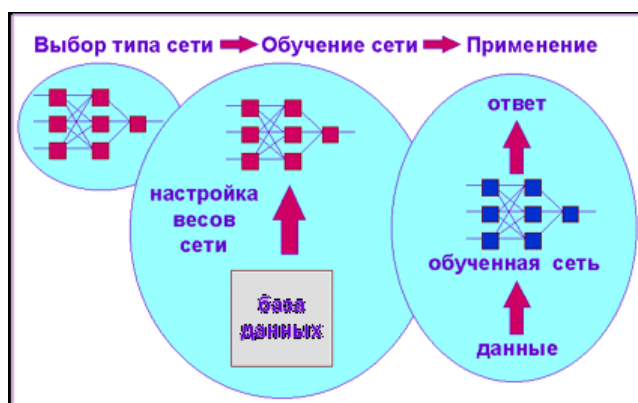


Рисунок 2 - Использование нейронной сети

После того, как нейронная сеть обучена, мы можем применять ее для решения полезных задач. Важнейшая особенность человеческого мозга состоит в том, что, однажды обучившись определенному процессу, он может верно действовать и в тех ситуациях, в которых он не бывал в процессе обучения. Например, мы можем читать почти любой почерк, даже если видим его первый раз в жизни. Так же и нейронная сеть, грамотным образом обученная, может с большой вероятностью правильно реагировать на новые, не предъявленные ей ранее данные. Например, мы можем нарисовать букву "А" другим почерком, а затем предложить нашей нейронной сети классифицировать новое изображение. Веса обученной нейронной сети хранят достаточно много информации о сходстве и различиях букв, поэтому можно рассчитывать на правильный ответ и для нового варианта изображения.

Для конструирования процесса обучения, прежде всего, необходимо иметь модель внешней среды, в которой функционирует нейронная сеть – знать доступную для сети информацию. Эта модель определяет парадигму обучения. Во-вторых, необходимо понять, как модифицировать весовые параметры сети – какие правила обучения управляют процессом настройки. Алгоритм обучения означает процедуру, в которой используются правила обучения для настройки весов. Наиболее распространенные алгоритмы обучения нейронных сетей:

1. Обратное распространение
2. Левенберга-Маркара
3. Сопряженных градиентов
4. Квази-Ньютоновский
5. Быстрое распространение
6. Дельта-дельта-с-чертой
7. Псевдо-обратный
8. Обучение Кохонена
9. Пометка ближайших классов
10. Обучающий векторный квантователь
11. Радиальная (под)выборка
12. Метод К-средних
13. Метод К-ближайших соседей (KNN)
14. Установка изотропных отклонений
15. Установка явных отклонений
16. Вероятностная нейронная сеть
17. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть
18. Генетический алгоритм отбора входных данных
19. Пошаговый прямой или обратный отбор входных данных

После того, как определено число слоев и число элементов в каждом из них, нужно найти значения для весов сети, которые бы минимизировали ошибку прогноза, выдаваемого сетью. Именно для этого служат алгоритмы обучения. Этот процесс представляет собой подгонку модели, которая реализуется сетью, к имеющимся обучающим данным. Ошибка

для конкретной конфигурации сети определяется путем прогона через сеть всех имеющихся наблюдений и сравнения реально выдаваемых выходных значений с желаемыми (целевыми) значениями. Предпочтение следует отдавать тем алгоритмам, которые позволяют обучить нейронную сеть за небольшое число шагов и требуют мало дополнительных переменных. Это связано с тем, что обучение сетей производится на компьютерах с ограниченным объемом оперативной памяти и небольшой производительностью. Как правило, для обучения используются персональные компьютеры.

Стохастические алгоритмы требуют очень большого числа шагов обучения. Это делает невозможным их практическое использование для обучения нейронных сетей больших размерностей. Экспоненциальный рост сложности перебора с ростом размерности задачи в алгоритмах глобальной оптимизации также делает невозможным их использование для обучения нейронных сетей больших размерностей. Метод сопряженных градиентов очень чувствителен к точности вычислений, особенно при решении задач оптимизации большой размерности. Методы, учитывающие направление антиградиента на нескольких шагах алгоритма, и методы, включающие в себя вычисление матрицы Гессе, требуют дополнительных переменных.

Все используемые на данный момент алгоритмы обучения нейронных сетей базируются на оценочной функции, которой оценивается качество работы всей сети в целом. При этом имеется некоторый алгоритм, который в зависимости от полученного значения этой оценки каким-то образом подстраивает изменяемые параметры системы. Обычно эти алгоритмы характеризуются сравнительной простотой, однако не позволяют за приемлемое время получить хорошую систему управления или модель для достаточно сложных объектов. Именно здесь человек пока еще намного опережает в скорости настройки любую автоматику.

Классификация - это одна из «любимых» для нейросетей задач. Причем нейросеть может выполнять классификацию даже при обучении без учителя (правда, при этом образующиеся классы не имеют смысла, но ничто не мешает в дальнейшем ассоциировать их с другими классами, представляющими другой тип информации – фактически наделить их смыслом). Любой речевой сигнал можно представить как вектор в каком-либо параметрическом пространстве, затем этот вектор может быть запомнен в нейросети. Одна из моделей нейросети, обучающаяся без учителя – это самоорганизующаяся карта признаков Кохонена. В ней для множества входных сигналов формируются нейронные ансамбли, представляющие эти сигналы. Этот алгоритм обладает способностью к статистическому усреднению, т.е. решается проблема с вариативностью речи. Как и многие другие нейросетевые алгоритмы, он осуществляет параллельную обработку информации, т.е. одновременно работают все нейроны. Тем самым решается проблема со скоростью распознавания – обычно время работы нейросети составляет несколько итераций.

Далее, на основе нейросетей легко строятся иерархические многоуровневые структуры, при этом сохраняется их прозрачность (возможность их раздельного анализа). Так как фактически речь является составной, т.е. разбивается на фразы, слова, буквы, звуки, то и систему распознавания речи логично строить иерархическую.

Наконец, ещё одним важным свойством нейросетей является гибкость архитектуры. Автоматическое создание алгоритмов – это мечта уже нескольких десятилетий. Но создание алгоритмов на языках программирования пока под силу только человеку. Конечно, созданы специальные языки, позволяющие выполнять автоматическую генерацию алгоритмов, но и они не намного упрощают эту задачу. А в нейросетях генерация нового алгоритма достигается простым изменением её архитектуры. При этом возможно получить совершенно новое решение задачи. Введя корректное правило отбора, определяющее, лучше или хуже новая нейросеть решает задачу, и правила модификации нейросети, можно, в конце концов, получить нейросеть, которая решит задачу верно. Все нейросетевые модели, объединенные такой парадигмой, образуют множество генетических алгоритмов. При этом очень четко прослеживается связь генетических алгоритмов и эволюционной теории (отсюда и характерные термины: популяция, гены, родители-потомки, скрещивание, мутация).

Таким образом, существует возможность создания таких нейросетей, которые не были изучены исследователями или не поддаются аналитическому изучению, но тем не менее успешно решают задачу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ф. Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. Перевод на русский язык Ю. А. Зуев, В. А. Точенов, 1992. – 392 с.
2. Винцюк Т.К. Анализ, распознавание и интерпретация речевых сигналов. -Киев: Наук. думка, 1987. – 262 с.
3. А.А. Ежов, С.А. Шумский НЕЙРОКОМПЬЮТИНГ и его приложения в экономике. - МИФИ, 1998 – 451 с.

ТАНУ ТІЛІ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ ҮШІН НЕЙРОЖЕЛІСІН ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНШІЛІГІ

Берілген мақалада тану тілі жүйесін құру үшін нейрожелісін пайдалану мүмкіншілігі қарастырылады. Нейрожелілерді негізде иерархиялық көп деңгейлі құрылымдар, бұл реттерінде сал мөлдірлік олардың сақталады, өйткені алгоритм көп нейросетевыелер ақпарат параллель өңдеуді жүзеге асырады, айырып тану сонымен жылдамдықпен мәселені шеше.

Түйін сөздер: *тілді танып білу, бейнелерді танып білу, нейрожүйелер, нейрожүйелік алгоритмдер, жасанды зият, сәулет иілгіштігі*

THE POSSIBILITY OF THE USAGE OF NEURON NETWORK FOR BUILDING SYSTEM OF SPEECH RECOGNITION

This article is devoted to the usage of neuron network for building system of speech recognition. Neuron network is based on hierarchic multilevel structure, it preserves transparency, at that many of them are promoted parallel data processing, in the same way solving the problems at a speed of recognition.

Keywords: speech recognition, pattern recognition, neural networks, neural network algorithms, artificial intelligence, flexible architecture.

УДК 004.85, 007.06

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕРМ-МНОЖЕСТВ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ НА ТОЧНОСТЬ РАБОТЫ НЕЧЕТКОГО РЕГУЛЯТОРА

И.В.Куликова¹, В.С.Тарасян²

аспирант¹, кандидат физико-математических наук, доцент²,
Уральский государственный университет путей сообщения (Россия)

*Положительные рецензии даны д.ф-м.н. Айтмухамбетовым А.А.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

В данной работе рассмотрен вопрос о влиянии параметров терм-множеств лингвистических переменных нечеткого регулятора на точность работы системы управления. Изучено влияние количества термов и вида функций принадлежности на качество управления.

Ключевые слова: терм-множество, лингвистическая переменная, нечеткий регулятор, нечеткое управление.

Введение

Нечеткое моделирование, основанное на принципах нечеткой логики, применяется во многих современных системах управления. Область его применения постоянно расширяется по причине быстрорастущего развития техники и усложнения законов управления. Именно поэтому этот тип моделирования целесообразно применять для систем со сложными взаимосвязями управляемых величин и управляющих воздействий, когда использование классических методов управления невозможно. Основное место в нечетком моделировании занимают нечеткие регуляторы, их структура представлена на рис.1.

1. Принципы построения нечеткого регулятора

Алгоритм получения значений выходных переменных включает прохождение трех этапов: 1) установление значений функций

принадлежности термов входных переменных; 2) определение истинности условий и заключений в используемых правилах нечеткой логики; 3) нахождение нечетких и количественных значений выходных переменных.

Значениями входных и выходных переменных нечеткого регулятора выступают слова или словосочетания (термы), которые образуют терм-множества. Каждый терм определяется функцией принадлежности, которая характеризует степень его отношения к нечеткому множеству [1]. База правил системы нечеткого вывода представляет собой совокупность выражений нечеткой логики, определяющих истинность или ложность взаимосвязи условий и заключений логических высказываний. Параметры функций принадлежности (термов) и базы правил являются параметрами нечеткого регулятора.

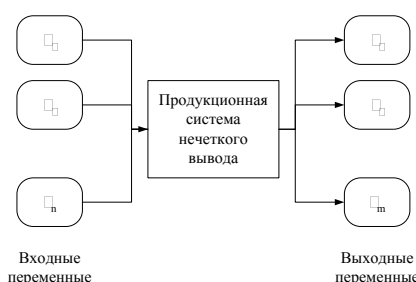


Рисунок 1 - Структура нечеткого регулятора

Сложностью применения нечетких регуляторов в технических устройствах является подбор параметров терм-множеств и базы правил. Для решения этой задачи существует множество методов [2-3]. Учитывая достоинства и недостатки всех методов, был выбран метод подбора параметров нечеткого регулятора с помощью генетических алгоритмов (генетические нечеткие системы) [3].

Реализацией данного метода является компьютерная программа, созданная в среде MatLab. Она позволяет подобрать параметры нечеткого регулятора для системы управления с переменным количеством управляемых величин и одним управляющим воздействием. Алгоритм подбора параметров нечеткого регулятора с двумя входными переменными и одной выходной представлен в программе «Построение нечеткого регулятора эволюционными методами» (свидетельство госрегистрации № 2013610202).

Набор параметров нечеткого регулятора записывается в виде одномерного массива, элементы которого формируются генератором случайных чисел. Создание разнообразных комбинаций параметров осуществляется с помощью организации цикла по генерации одномерных массивов. Полученная совокупность данных фиксируется в виде массива (матрицы). Каждой строке матрицы сопоставляется значение функции приспособленности, отвечающей за критерий оптимизации. Элитные наборы параметров, к которым в дальнейшем будут применяться преобразования, включают комбинации параметров, позволяющие

получить минимальное значение функции приспособленности и близкое к нему значение [4].

Предложенная программа позволяет сформировать нечеткие переменные с переменным количеством терм-множеств и следующими типами функций принадлежности: гладкая и линейная s-функция, гладкая и линейная z-функция, треугольная, трапецеидальная и функция Гаусса.

2. Постановка задачи

Использование в алгоритме генератора случайных чисел при задании параметров нечеткого регулятора позволяет получить различные значения функции приспособленности, поэтому ее значение можно считать случайной величиной. Сочетание типов функций принадлежности и количества термов нечетких переменных можно принять в качестве факторов, влияющих на значение случайной величины, а их влияние оценить с помощью дисперсионного анализа.

Дисперсионный анализ – это статистический метод анализа результатов наблюдений, зависящих от различных одновременно действующих факторов, с целью выбора наиболее значимых факторов и оценки их влияния на исследуемый процесс. С помощью этого метода устанавливаются изменения дисперсии результатов эксперимента при изменении уровней изучаемого фактора. Если дисперсии будут отличаться значимо, то следует вывод о значимом влиянии фактора на среднее значение наблюдаемой случайной величины [5].

Влияние одного фактора на дисперсию случайной величины оценивается с помощью критерия Фишера. Наблюдаемое значение критерия вычисляется по формуле

$$F_{obs} = \frac{\Sigma_{fact} / (k - 1)}{\Sigma_{rem} / (n - k)}, \quad (1)$$

где k – количество уровней фактора; n – общее количество наблюдений; Σ_{fact} – факторная сумма; Σ_{rem} – остаточная сумма.

Факторная сумма находится по формуле:

$$\Sigma_{fact} = \sum_{i=1}^k m_i (\bar{x}_i - \bar{X})^2, \quad (2)$$

где m_i – количество наблюдений при влиянии i -ого уровня фактора; $\bar{x}_i$ – выборочное среднее значение наблюдений при влиянии i -ого уровня фактора; $\bar{X}$ – выборочное среднее значение всех наблюдений.

Остаточная сумма находится по формуле:

$$\Sigma_{rem} = \sum_{i=1}^k (m_i - 1) D_i, \quad (3)$$

где D_i – дисперсия наблюдений при влиянии i -ого уровня фактора.

Дисперсии наблюдений на уровнях фактора будут отличаться значимо, если наблюдаемое значение критерия Фишера F_{obs} будет больше F_{cr} при $k - 1$ и $n - k$ степенях свободы.

Таким образом, ставится задача определения оптимальной конфигурации терм-множеств входных и выходных лингвистических переменных нечеткого регулятора.

3. Исследование системы нечеткого управления перевернутым маятником

Рассмотрим влияние сочетаний типов функций принадлежности и количества термов нечетких переменных на точность работы системы управления перевернутым маятником. Перевернутый маятник представляет собой вертикальный стержень, установленный на каретке так, что центр масс находится выше точки опоры (рис. 2).

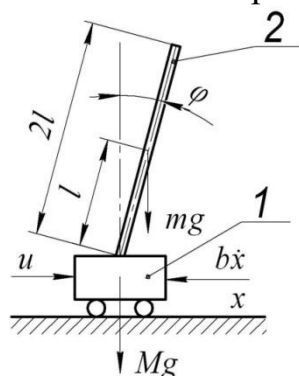


Рисунок. 2 - модель перевернутого маятника

1 – каретка; 2 – стержень.

Математическая модель перевернутого маятника описывается системой дифференциальных уравнений (ДУ) второго порядка [6]:

$$\begin{cases} (J + ml^2)\ddot{\varphi} - mgl\varphi = ml\ddot{x}, \\ (M + m)\ddot{x} + b\dot{x} - ml\ddot{\varphi} = u, \end{cases} \quad (4)$$

где M – масса каретки, m – масса стержня, b – коэффициент вязкого трения каретки, l – расстояние от начала оси вращения стержня до центра масс стержня, J – момент инерции стержня, x – позиция каретки, φ – угол между стержнем и верхним вертикальным положением маятника, u – управляющее воздействие на маятник, имеющее размерность силы. Система ДУ (4) имеет единственное решение, если задается закон изменения внешнего воздействия u . Решение задачи о стабилизации перевернутого маятника сводится к тому, чтобы подобрать такие значения u при которых x и φ стремятся к нулю.

Чтобы обеспечить решение задачи о стабилизации, необходимо выбрать в качестве критерия оптимизации или функции приспособленности сумму интегралов модулей переменных x и φ , выраженную в одних единицах измерения:

$$E = \int_0^t (|\varphi(t)| \cdot l + |x(t)|) dt \rightarrow \min, \quad (5)$$

где t – время работы системы управления.

Достижение выбранного критерия оптимизации возможно с помощью построения нечеткого регулятора с различным сочетанием типов

функций принадлежности. Некоторые возможные сочетания типов функций принадлежности, наиболее часто используемых при построении нечеткого регулятора, лингвистические переменные которого содержат по пять термов, представлены в таблице 1, а их графическое представление – на рис. 3.

Таблица 1 - Возможные сочетания типов функций принадлежности

№	Крайний левый терм	Средние термы	Крайний правый терм
1	Трапецеидальная функция	Треугольная функция	Трапецеидальная функция
2	Гладкая z-функция	Функция Гаусса	Гладкая s-функция
3	Линейная z-функция	Треугольная функция	Линейная s-функция
4	Гладкая z-функция	Треугольная функция	Гладкая s-функция
5	Трапецеидальная функция	Функция Гаусса	Трапецеидальная функция
6	Линейная z-функция	Функция Гаусса	Линейная s-функция

Влияние типов функций принадлежности на точность работы нечеткого регулятора оценивается с помощью анализа выборочной совокупности значений функции приспособленности объемом 120 данных (по 20 данных на каждом уровне изучаемого фактора). Уровни изучаемого фактора – это возможные структуры нечеткого регулятора (рис.3). Статистические характеристики выборки для каждого уровня фактора представлены в таблице 2.

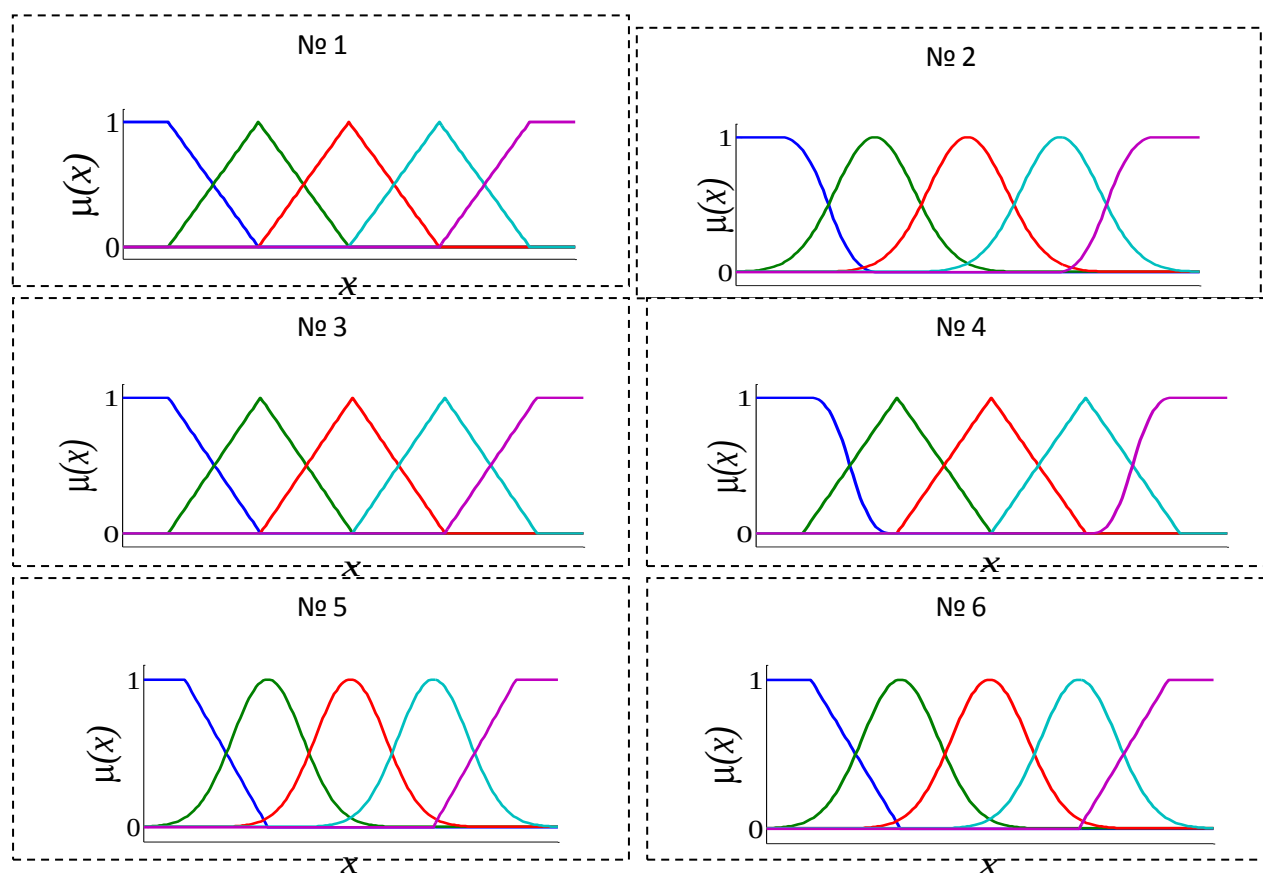


Рисунок 3- Графическое представление терм-множеств лингвистических переменных нечетких регуляторов

Таблица 2 -Статистические характеристики выборочных данных

Уровень фактора	Среднее выборочное, $\bar{x}_i$	Дисперсия, D_i	Среднеквадратическое отклонение, S_i
1	0,5772	2,3053	1,5183
2	3,9266	23,4902	4,8467
3	0,5982	2,2924	1,5141
4	0,0596	0,0083	0,0909
5	5,9244	139,5944	11,8150
6	6,8031	108,0242	10,3935

Факторная сумма выборочных данных составляет 883,15, а остаточная сумма – 5238,58. Наблюдаемое значение критерия Фишера согласно (1) $F_{obs} = 3,8447$. Критическое значение критерия Фишера с 5 и 114 степенями свободы для уровня значимости 0,95, $F_{cr} = 2,2939$. Исходя из того, что наблюдаемое значение критерия Фишера больше критического значения, можно сделать вывод о существенном влиянии исследуемого фактора на случайную величину. Следовательно, дисперсионный анализ представленных данных доказывает влияние типов функций принадлежности на точность работы нечеткого регулятора.

Значимость влияния количества термов, описывающих нечеткие переменные, на точность работы нечеткого регуляторов можно оценить с помощью анализа выборочной совокупности из значений критерия оптимизации для определенной структуры нечеткого регулятора. Выборочная совокупность, созданная для данного анализа, содержит значения критерия оптимизации для нечеткого регулятора со структурой № 4 (рис. 3) объемом 100 данных (по 20 данных на каждом уровне изучаемого фактора). Уровнями изучаемого фактора служит количество термов лингвистических переменных нечеткого регулятора. Статистические характеристики выборки для каждого уровня фактора представлены в таблице 3.

Таблица 3 -Статистические характеристики выборочных данных

Уровень фактора	Среднее выборочное, $\bar{x}_i$	Дисперсия, D_i	Среднеквадратическое отклонение, S_i
1	2,5305	51,2953	7,1621
2	0,4706	0,6918	0,8318
3	0,0596	0,0083	0,0909
4	0,2980	0,1027	0,3205
5	0,8837	2,1638	1,4710

Факторная сумма выборочных данных составляет 77,97, а остаточная сумма – 1030,98. Наблюдаемое значение критерия Фишера $F_{obs} = 1,7946$. Критическое значение критерия Фишера с 4 и 95 степенями свободы для уровня значимости 0,95, $F_{крит} = 2,4675$. Исходя из того, что наблюдаемое

значение критерия Фишера меньше критического значения, можно сделать вывод об отсутствии влияния исследуемого фактора на случайную величину. Следовательно, количество термов лингвистических переменных не влияет на точность работы нечеткого регулятора.

Вывод

Исследование влияния структуры терм-множеств лингвистических переменных нечеткого регулятора на точность его работы показало, что для улучшения качества функционирования системы управления необходимо рационально выбирать сочетания типов функций принадлежности, а не увеличивать количество термов, что позволит значительно сократить время работы процедуры построения нечеткого регулятора. Высокой точностью работы системы управления обладает нечеткий регулятор со следующей структурой: крайний левый терм описывается гладкой z-функцией; средние термы – треугольной функцией и крайний правый терм – гладкой s-функцией.

Работа частично поддержана грантами РФФИ 11-07-00245-а и 12-07-13116-офи_м_РЖД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MatLab. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2007. - С.288. ISBN 5-93517-359-X.
2. Чубукова И. А. Data Mining : учебное пособие. Москва: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ; Лаборатория знаний. - 2006. - С.382. (Серия «Основы информационных технологий»). ISBN 5-94774-522-4, 5-9556-0064-7.
3. Cordon O., Herrera F., Hoffman F., Magdalena L. Genetic Fuzzy Systems: evolutionary tuning and learning of fuzzy knowledge bases. World Scientific, 2001. - P.462. ISBN 978-981-02-4016-5.
4. В.С. Тарасян, И.В. Куликова. Разработка процедуры построения нечеткого регулятора и ее применение для управления движением перевернутого маятника // «Вестник Уральского государственного университета путей сообщения», 2013. - № 1(17).- С. 34–42.
5. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – С.816. - ISBN 5-9221-0707-0.
6. Бесекерский В.А., Попов Е.И. Теория систем автоматического управления – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Изд-во «Профессия», 2003. – С.752.

**АЙҚЫН ЕМЕС РЕТТЕГІШТІҢ ЖҰМЫС ДӘЛДІГІНЕ
ЛИНГВИСТИКАЛЫҚ ӨЗГЕРМЕЛЕРДІҢ ТЕРМ-КӨПТІК
ҚҰРЫЛЫМНЫҢ ӘСЕРІ**

*Мақалада айқын емес реттегіштің жұмыс дәлдігіне
лингвистикалық өзгермелердің терм-көптік құрылымның әсері*

қарастырылды. Басқару сапасына тиістілік функцияларының түрі және термдердің санын әсері зерттелген.

Түйін сөздер: терм-көптік, лингвистикалық өзгермелер, айқын емес реттегіш, айқын емес басқару.

INFLUENCE OF THE STRUCTURE TERM - SCORES OF THE LINGUISTIC VARIABLE ON THE ACCURACY WORK OF FUZZY REGULATOR

In this article considered the question of the influence of parameters on term scores of linguistic variables of fuzzy regulator for the accuracy work of the control system. Studied the effect of terms number and the type of membership functions on the quality of management.

Keywords: term-scores, linguistic variable, fuzzy regulator, fuzzy control.

УДК 004.414.3

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИЗНЕС-АНАЛИЗА В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Н.С. Нечеухина

доктор экономических наук, профессор,
Уральский государственный экономический университет (Россия)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.
и к.т.н. Жихеевым А.А.*

Отмечается, что для совершенствования управления деятельностью организации и поддержки принятия решений необходимы программные комплексы, предоставляющие широчайшие возможности для формирования аналитической информации, осуществляющие составление и контроль исполнения финансовых планов, а также решение задач анализа финансово-хозяйственной деятельности организации.

Ключевые слова: информационное обеспечение, бизнес-процессы, совершенствование управления, программные комплексы, финансовые планы, деятельность предприятий.

В современных условиях, качество и обоснованность принимаемых управленческих решений в значительной степени определяются не только достоверностью, полнотой, доступностью, оперативностью получения информации, но также и эффективностью используемых при обработке этой информации методов экономического анализа. В этой связи совершенствование технологии аналитической обработки экономической

информации является одним из ключевых элементов повышения всей технологии управления. Основное внимание в системе программного обеспечения автоматизированных систем уделяется разработке теоретических основ построения. Указанная особенность характерна как для зарубежных, так и для российских систем автоматизации деятельности предприятия.

Практика работы зарубежных компаний и отдельных преуспевающих отечественных организаций свидетельствует о непосредственной зависимости процветания субъектов хозяйствования и успешности реализации анализа системы управления.

Для осуществления действенного анализа на предприятиях, предстоит внести глубокие изменения в его содержание, методы, методологию, информационную базу, организационную аналитической деятельности. Такой инструмент управления, предназначенный для удовлетворения потребностей самостоятельного субъекта, занимающегося предпринимательской деятельностью независимо от того, в какой сфере осуществляется бизнес (производство, торговля, сервис) должен осуществляться посредством бизнес – анализа, который является необходимым компонентом реализации основных функций управления (планирования, контроля и т. д.), процессом и инструментарием оценки в прошлом, настоящем и будущем бизнес-отношений организации: операционных, финансовых, маркетинговых, организационных, инвестиционных.

Основная цель бизнес-анализа - ориентация управленческого процесса на достижение целей, стоящих перед субъектом хозяйствования, за счет смещения акцента с диагностики прошлого на прогноз будущего, отслеживания действия внутренних и внешних факторов, информационной и консультативной поддержки принятия управленческих решений.

Основные отличительные особенности бизнес-анализа связаны с уровнем обобщения результатов, условиями, субъектами назначением исследования.

Наиболее значимым становится прогнозный анализ, способствующий мобильной адаптации к изменяющему окружению. Он имеет целью нахождение в каждом процессе или явлении хозяйственной деятельности наиболее устойчивых прогнозных элементов, способных играть решающую роль в будущем. Этот вид анализа направлен на определение факторов и степени их влияния на тенденции изменения значения показателей в перспективе, дает возможность осуществлять предвидение, является естественной предпосылкой прогнозирования и последующей разработки на базе прогнозов бизнес-плана или проекта.

Особо значимым становится стратегический анализ, назначение которого – подготовка основы для принятия решений по выработке миссии, системы целей, стратегии развития организации. В процессе стратегического анализа необходимо выявить конкурентные преимущества объекта исследования, обеспечивающие его конечный успех. Здесь

возможны два подхода, один из которых связан с рыночной, а второй - с ресурсной ориентацией. В зарубежной практике имеется некоторый арсенал методов рыночного анализа, который можно позаимствовать и ввести в практику отечественного анализа.

Если предприятие осуществляет выбор и комбинацию ресурсов лучше, оригинальнее, быстрее конкурентов, то ему гарантирован конечный рыночный успех. Когда руководству удастся это, то ресурсы обретают форму так называемых ключевых компетенций, которыми не располагают. Сюда относятся базисные технологии, высокоспециализированные машины и оборудование, организационные процессы, патенты, лицензии, специфические знания персонала, особые связи с клиентурой, поставщиками и властями, имидж предприятия, репутация его продукции на рынке и в обществе.

Спектр выбора определяющих компетенций практически не ограничен. Особенно важны и еще не до конца оценены по достоинству «неосязаемые» компетенции, такие как особо лояльные рыночные отношения, своеобразная организационная культура, хорошая репутация предприятия, его продукции и персонала. Эти компетенции сложны, трудно воспринимаемы и не имеют рыночной формы в обычном представлении. Поэтому они не столь быстро обесцениваются.

В рамках стратегического управления весьма важен многоаспектный подход к формированию, развитию и применению ключевых компетенций. Однако следует отметить, что если на уровне тактическом имеется определенный арсенал привычных способов анализа, то в части стратегического аспекта даже зарубежный опыт еще весьма скуден и неоднозначен. Основными задачами любого анализа является:

- определение того, что и по каким показателям и параметрам оценивать;
- осуществление оценки состояния контролируемого объекта в соответствии с принятыми стандартами, нормативам или другими эталонными показателями;
- выяснение причин отклонений, если таковые вскрываются;
- осуществление корректировки, если она необходима и возможна.

При анализе выполнения стратегии эти задачи приобретают вполне определенную специфику, обусловленную тем, что стратегический анализ направлен на выяснение того, в какой мере реализации приводит к достижению целей организации. Стратегический ретросанализ принципиально отличается от текущего анализа, так как его не интересует правильность выполнения стратегического плана, выполнения отдельных работ, функций и операций, он сфокусирован на том, возможно ли в дальнейшем реализовывать принятые стратегии, и их реализация к достижению поставленных как стратегии, так и целей организации.

Недостаточная инновационная активность часто приводит к кризису как крупные организации в отраслях с высокими технологиями, так и средние и малые предприятия, выступающие на динамичных рынках.

Поэтому появляется необходимость в специальном анализе мероприятий повышенного риска: изменение стратегии организации, выход на новые рынки сбыта, смена продукции или технологии, организационная перестройка и т. д. Кризисные тенденции болезненно проявляются в жизнеспособности субъектов хозяйствования. В настоящее время более 80 % предприятий являются потенциальными банкротами (по формальным и неформальным критериям), хотя из них только 10 % не имеют потенциала для выхода из зоны близкого банкротства.

Анализ в чрезвычайных условиях осуществляется с акцентом на неблагоприятные сценарии развития предприятия, его результатом является антикризисные мероприятия, характеризующиеся высокой оперативностью и реализуемостью.

Практика работы зарубежных компаний и отдельных преуспевающих отечественных предприятий свидетельствует о непосредственной зависимости процветания субъектов хозяйствования и успешности реализации анализа системы управления. Изучение зарубежного опыта показывает, что крупные предприятия отдают предпочтение финансовому и производственному анализу и гораздо реже занимаются регулярной оценкой субъекта управления.

На отечественных предприятиях регулярно осуществляется только анализ хозяйственной деятельности объекта управления. Ответственность за результат анализа в рамках производственных единиц ложится на руководителей: мастеров, начальников цехов, производств, бизнес-единиц. В их обязанности входит изучение результатов деятельности возглавляемого ими производственного звена, оценка эффективности использования ресурсов.

Современный финансовый анализ имеет определенные отличия от традиционного анализа финансово-хозяйственной деятельности. Прежде всего, это связано с растущим влиянием внешней среды на работу предприятий. В частности, усилилась зависимость финансового состояния хозяйствующих субъектов от инфляционных процессов, надежности контрагентов (поставщиков и покупателей), усложняющихся организационно-правовых форм функционирования.

Оперативный и качественный анализ состояния бизнеса подразумевает использование специальных программных продуктов, автоматизирующих процессы учета хозяйственной деятельности и располагающих средствами изучения накопленных данных в ракурсах, наиболее актуальных для предприятия. Не менее важное значение в настоящее время приобретают вопросы составления и контроля исполнения финансовых планов. Планирование финансового результата должно подкрепляться анализом его ресурсоемкости не только по отношению текущему, но и к последующим периодам. С другой стороны, строить план, исходя только из максимизации разницы между входящими и исходящими денежными потоками тоже нельзя — можно упустить последующие выгоды, которые могли бы быть достигнуты при больших

текущих затратах. Все это требует анализа значений и тенденций изменения значений показателей, а также оборотов статей во всей их совокупности.

В настоящее время существует множество программных комплексов, осуществляющих составление и контроль исполнения финансовых планов, а также решения задач анализа финансово-хозяйственной деятельности организации, в частности к ним относятся: «1С: Финансовое планирование», «1С-РАРУС», "Центр управления предприятием", созданный компанией "Интеллект-Сервис", комплекс "Аналитик" фирмы "ИНЭК", комплекс ФЛАГМАН – Финансовый анализ, программа ИНФО-БУХГАЛТЕР со встроенным блоком финансового анализа, программный продукт «ПАРУС» , в состав которого включен аналитический программный комплекс (АПК) "Портфель управляющего" и другие.

В указанных программных продуктах есть средства для составления и контроля исполнения финансовых планов, которые должны составляться осмысленно, в них должны закладываться определенные цели и задачи. А для того, чтобы их правильно сформулировать, надо понять текущее состояние дел определить проблемы, которые необходимо решить в данном цикле планирования. Для этого нужно исследовать текущие показатели и определить желательные тенденции их изменения.

Контроль исполнения плана не может сводиться только к исследованию степени отклонений фактических результатов от плановых. Нужно понять: каково направление этих отклонений — негативное или позитивное. Для этой цели необходимо провести анализ финансово-хозяйственной деятельности организации.

Программные продукты позволяют проводить все основные виды финансового анализа:

1. Горизонтальный (временной) анализ - сравнение каждой позиции учетных данных с предыдущим периодом или рядом предшествующих периодов и определение основной тенденции в динамике показателя.

2. Вертикальный (структурный) анализ - определение структуры учетных данных с выявлением влияния каждой позиции отчетности на результат в целом.

3. Анализ относительных показателей (коэффициентов) - расчет отношений между отдельными позициями отчета, определение взаимосвязей показателей.

4. Сравнительный (пространственный) анализ - сравнительный анализ показателей данной фирмы с показателями конкурентов, со среднеотраслевыми и средними хозяйственными данными.

5. Факторный анализ - анализ влияния отдельных факторов на результативный показатель с помощью различных методов исследования.

Существует динамическое взаимодействие между стратегией, структурой и средой, в которой функционирует организация. Одна из основных ошибок, совершенных многими руководителями, состоит в том, что новую стратегию налагают на существующую структуру. Стратегия определяет структуру, которая должна быть такой, чтобы обеспечить

реализацию стратегии. Поскольку в течение времени стратегия меняется, могут понадобиться соответствующие изменения и в организационной структуре.

Успешный опыт свидетельствует, что организационные структуры должны постоянно развиваться и изменяться под воздействием особенностей принимаемой организацией стратегии, ее внутренней сложности и мобильности внешней среды.

Изменение требований к информационной технологии обусловлено динамикой развития хозяйствующего субъекта и внешней среды. Основные направления этого развития и их влияния на роль информационных технологий в управлении организацией состоят в децентрализации и росте информационных потребностей, переходе от обработки данных через информационные системы к управлению знаниями.

Использование информационных технологий признано «нивелировать» организационную сложность субъекта хозяйствования. Ранее это достигалось благодаря возложению на компьютеры трудоемких вычислений и обработки документации в очень больших объемах. Сейчас речь идет о том, чтобы непрерывно усложняющиеся горизонтальные и вертикальные модели взаимосвязей в организации (структуры которых, в свою очередь, постепенно меняются) совершенствовались с помощью новых коммуникаций. Вопрос заключается в том, чтобы разработать такую технологию, с помощью которой можно было бы постоянно держать в курсе событий управленческий персонал, принимающий решения в условиях децентрализации.

Роль информационных технологий изменяется: от поддержки уже существующих бизнес-процессов они переходят к созданию новых моделей ведения бизнеса, увеличению его стоимости, стратегическому развитию. Результаты исследования показывают, что две трети руководителей видят в информационных технологиях способ повысить результативность работы.

Как инструмент управления анализ предъявляет определенные требования к качеству аналитической информации. Важнейшими свойствами данных являются: полнота, доступность, наглядность, своевременность, сопоставимость, достоверность, аддитивность, непрерывность, перспективность, документальность и уместность.

Для большинства показателей приводятся экспертные оценки, характеризующие их оптимальное значение. Некоторые методики предлагают пользователю конкретные рекомендации по совершенствованию финансово-хозяйственной деятельности.

При помощи программ можно провести специальный анализ и аудит-анализ. В блоке специального анализа предлагается ряд методик, позволяющих проанализировать финансовое состояние потенциальных партнеров, банков, инвестиционных проектов и оценить вероятность банкротства предприятий на основе данных публичной отчетности. В

блоке аудит-анализа пользователю предлагаются методика аудита стратегии заемных средств и методика аудита гибкости стратегии развития производства и дивидендной политики. Результатом анализа является протокол оценки, который заканчивается конкретными рекомендациями для руководящего персонала предприятия.

Большой интерес у пользователей вызывает система внутреннего анализа, так как позволяет своевременно обнаружить ошибки в стратегии и тактике управления предприятием. С помощью системы внутреннего анализа можно вести многоуровневый аналитический учет и получать развернутые аналитические отчеты, причем для нескольких предприятий одновременно, проследить динамику показателей или сравнить однородные показатели разных предприятий.

Оперативный анализ проводится с целью получения оперативного баланса на определенную дату. В нем выдается информация по дебиторской и кредиторской задолженности предприятия. Информация может касаться всех дебиторов и кредиторов или отдельных предприятий (например, партнеров с максимальными суммами долга). Возможно получение общего сальдо, характеризующего деятельность предприятия. Формируя этот баланс ежедневно, пользователь будет иметь полную картину взаимоотношений с партнерами.

В программных продуктах по автоматизации анализа рассчитываются показатели, характеризующие финансовую устойчивость предприятия. Прежде всего — это соотношение заемных и собственных средств, коэффициент финансовой устойчивости, характеризующий удельный вес долгосрочных источников финансирования (долгосрочных кредитов и собственных средств).

В указанных программных продуктах возможно проведение анализа доходности и рентабельности финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Для анализа доходности и рентабельности финансово-хозяйственной деятельности предприятия в программах реализованы подходы, основанные на классическом операционном анализе, который также часто называют анализом «Издержки — Объем — Прибыль».

В данных программных продуктах есть аналитические инструменты, позволяющие исследовать взаимосвязи финансовых показателей. Коэффициент оборачиваемости активов характеризует эффективность использования фирмой всех имеющихся ресурсов, независимо от источников их привлечения.

Также в программах рассчитывается еще один очень важный показатель деловой активности - длительность операционного цикла. Он равен сумме продолжительности оборотов производственных запасов, товаров и готовой продукции, а также дебиторской задолженности, и характеризует время, необходимое для производства, продажи и оплаты продукции.

Завершающей стадией анализа является анализ эффективности использования капитала. Данные рассчитываются на основе агрегированного аналитического баланса и отчета о прибылях и убытках.

Также на основе данных, заложенных в программу можно составить «Статистический анализ». Помимо вычисления различных статистических показателей по данным бюджетов, он, с помощью реализованных в программах математических моделей и опираясь на имеющиеся исторических данных, позволяет делать прогнозы изменения показателей и статей оборотов на будущее. Такие прогнозы могут быть основой для составления планов и перспективного анализа тенденций развития предприятия. Это могут быть, например, прогнозы спроса, прогнозы цен поставщиков и т.д.

Данные программные продукты можно применять и как начального уровня инструмент инвестиционного анализа для оценки эффективности возможных альтернатив расширения бизнеса. Для оценки долгосрочных проектов здесь в полной мере может потребоваться анализ денежных потоков с учетом их дисконтирования.

Таким образом, программные комплексы, осуществляющие составление и контроль исполнения финансовых планов, а также решение задач анализа финансово-хозяйственной деятельности организации предоставляют широчайшие возможности для формирования аналитической информации, необходимой для совершенствования управления и поддержки принятия решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Association for Computing Machinery ACM TechNews // <http://www.technews.acm.org>.
2. Вахрушина М.А. Управленческий анализ. Выбор оптимального решения - М.:Омега-Л, 2004. – 590 с.
3. Мишин Ю.А. Управленческий учет: управление затратами и результатами производственной деятельности. – М.: Дело и Сервис, 2008. – С.378.
4. Слуцкий М.Л. Управленческий анализ.- СПб.: Питер, 2009. – 670 с.
5. Яругова А. Управленческий учет: опыт экономики развитых стран. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 492 с.
6. Мазур Л.Е. Как выбрать систему управления для промышленного предприятия // <http://www.icl.kazan.ru>.

ҰЙЫМДАРДА БИЗНЕС-ТАЛДАУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІ

Ұйым қызметін басқаруды жетілдіру және шешімдерді қабылдауды қолдау үшін аналитикалық ақпаратты қалыптастыру үшін зор мүмкіндіктер беретін, қаржы жоспарларын құру және орындалуы бақылауын іске асыратын, сонымен қатар ұйымның қаржы-шаруашылық

қызметін талдау міндеттерін шешу үшін бағдарламалық кешендер қажеттілігі белгіленеді.

Түйін сөздер : қызметі ақпараттық қамтамасыз ету, кәсіпкерлік-процесстер, әбден жетілдіру кәсіпорындардың басқарулар, программалық кешендер, қаржы жоспарлар.

DATAWARE OF BUSINESS – ANALYSIS IN ORGANIZATIONS

It is noticed, that the program complexes giving the broadest possibilities for formation of the analytical information, carrying out drawing up and the control of execution financial plans, and also the decision of problems of the analysis of financial and economic activity of organization are necessary for perfection of management by activity of the organization and making decision on financial activity.

Keywords: information security, business processes, management improvement, software systems, financial plans, the activities of enterprises.

УДК 330.1

ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

А.О. Пионткевич

аспирант,

Уральский государственный экономический университет (Россия)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Ахметовым И.С.
и к.т.н. Баяк О.В..*

В статье рассматриваются современные инструменты управления стоимостью российских компаний; определены особенности данных инструментов; проанализированы широко распространенные методы оценки в рамках исследованных инструментов.

Ключевые слова: Рыночная стоимость компании, оценочные подходы: затратный (имущественный), рыночный (сравнительный), доходный.

Реализация стоимостного подхода к оптимизации финансовой структуры капитала российских компаний предполагает обоснование выбора параметров оценки результатов деятельности на основе рыночной стоимости и выстраивание по этому целевому критерию системы факторов ее создания. Несмотря на признание значимости стоимостной концепции, в финансовой практике сохраняется ряд проблем, связанных с

неоднозначным пониманием возможностей ее применения в процессе финансового управления.

В российской финансовой практике стоимостный подход к управлению компанией (VBM) лишь начинает использоваться. Это обуславливает необходимость обращения к аналитическому инструментарию оценки рыночной стоимости компании, разработанному в западных странах, выявлению возможностей VBM в области оптимизации финансовой структуры капитала компаний.

Наиболее общий подход к оценке рыночной стоимости фирмы в развитых странах базируется на определении его рыночной капитализации. Вместе с тем, в последние десятилетия на мировых финансовых рынках сформировалась тенденция к опережающему превышению рыночных оценок компаний по сравнению с их реальными активами, которая выступила одним из ключевых факторов современного мирового финансового кризиса.

Для определения обоснованной рыночной стоимости фирмы возникает необходимость производить ее специальную оценку. В этих целях в странах с развитой рыночной экономикой разработан ряд показателей и методик, основанных на выделении трех основополагающих подходов: затратного (имущественного), сравнительного (рыночного) и доходного.

В целях настоящего исследования представляется необходимым сопоставить возможности их использования применительно к задачам формирования финансовой структуры капитала компаний с позиций учета влияния факторов, которые являются определяющими, как для формирования структуры капитала, так и рыночной стоимости компаний (таблица 1).

Таблица 1 - Сравнительная характеристика подходов к оценке рыночной стоимости компании

Фактор	Оценочный подход		
	Затратный (имущественный)	Рыночный (сравнительный)	Доходный
Сложившаяся финансовая структура капитала	+-	+	+
Изменение финансовой структуры капитала	-	-	+
Оценка будущих доходов	-	-	+
Риски	-	+	+

+ подход учитывает данный фактор;

- подход не учитывает данный фактор;

+- подход частично учитывает данный фактор.

Затратный (имущественный) подход предполагает установление стоимости, исходя из гипотетической продажи базовых активов компании. При этом во внимание принимается суммарная стоимость отдельных составляющих имущественного комплекса, а не экономическая стоимость компании и качество ее управления. Затратный подход частично учитывает сложившуюся финансовую структуру капитала предприятия, например, при использовании метода чистых активов. Однако он игнорирует влияние таких факторов, как изменение структуры капитала, а также потенциальный доход от использования активов и связанные с ним риски, лежащих в основе принятия стратегических финансовых решений.

Использование затратного подхода для оценки стоимости компаний, акции которых находятся в обращении, может привести к неверным результатам, особенно, если результаты оценки базируются на методе балансовой стоимости активов. Это обусловлено тем обстоятельством, что решающее влияние на балансовую стоимость оказывают способ учета амортизации, стоимости покупных ресурсов в себестоимости проданной продукции, величины коэффициентов переоценки основных фондов с учетом уровня инфляции, периодичность проведения такой переоценки и др.

Рыночный (сравнительный) подход, в отличие от затратного, ориентирован на учет рыночных цен не на активы, а на аналогичные компании. Основными методами в рамках данного подхода, являются: метод компаний – аналогов, метод сравнимых продаж (сделок) и метод мультипликаторов (отраслевых коэффициентов).

Методы сравнительного подхода исходят из действительных цен купли – продажи аналогичных компаний, поэтому при их использовании, в отличие от других подходов, базирующихся на расчетах, стоимость предприятий определяется рынком. Сравнительный подход учитывает сложившуюся финансовую структуру капитала компаний и рыночные риски, однако, он ориентирован на ценовую конъюнктуру, отражающую прошлые финансовые результаты, а, следовательно, не принимает во внимание перспективные изменения структуры капитала и будущие доходы компании.

Таким образом, рассмотренные оценочные подходы исходят из фактически сложившихся условий и результатов производственно-финансовой деятельности компании (затрат или цен), не принимают во внимание перспектив развития компании, ожидаемых финансовых выгод, воздействия финансовой структуры капитала на результаты деятельности компании. В этой связи целям настоящего исследования в наибольшей степени соответствуют методы доходного подхода, которые позволяют учитывать ключевые факторы, определяющие формирование структуры капитала и рыночную стоимость компаний.

В основе доходного подхода лежит использование фундаментальных финансовых концепций: временной стоимости денег и связи риска с доходностью. Все методы в его рамках отражают требование получения

инвестором определенной выгоды от владения компанией с учетом риска такого владения, что предполагает учет перспектив использования актива в будущем, величины генерируемых активом потока доходов, распределения этого потока во времени и его волатильности. Отсюда методы доходного подхода базируются на приведении разделенных во времени будущих денежных поступлений посредством учета одного или нескольких факторов, отражающих вероятность их поступления.

К наиболее простым методам в рамках доходного подхода относят метод капитализации дохода (прибыли), который используется при условии стабильности дохода (прибыли) или устойчивости темпов его роста. Использование этого метода предполагает преобразование потока дохода в текущую стоимость с помощью нормы капитализации. Норма капитализации может рассматриваться как упрощенный коэффициент дисконтирования, который применяется при условии равномерного поступления дохода.

Рыночная стоимость компании определяется по следующей формуле:

$$V=D/N,$$

где V – рыночная стоимость фирмы;

D – показатель дохода;

N – норма капитализации.

В качестве показателей дохода могут использоваться чистый денежный поток, чистая прибыль предприятия, величина дивидендных выплат. Последний показатель обычно применяется при оценке компании, акции которой котируются на фондовом рынке. Если акции оцениваемой компании не торгуются, то с целью выявления наиболее типичного уровня дивидендов выбирают компанию - аналог, акции которой находятся в свободном обращении, и рассчитывают долю прибыли, которая может быть направлена на выплату дивидендов после уплаты налогообложения. Полученная расчетным путем величина возможных дивидендных выплат капитализируется, как в методе капитализации чистого дохода.

Одной из модификаций рассматриваемого метода является метод капитализации чистого дохода. При его использовании в качестве показателя дохода берется чистый доход (прибыль), а в качестве нормы капитализации – норма ожидаемого дохода (прибыли). Данный метод, как и иные методы, строящийся на основе использования прибыли, характеризуется теми недостатками, которые вытекают из применения данного бухгалтерского показателя. Вместе с тем метод капитализации чистого дохода прост в использовании и дает возможность сравнивать различные виды оцениваемого имущества.

С целью учета нематериальных активов для оценки стоимости компаний предприятия часто используется метод капитализации избыточного дохода, в основе которого лежит допущение о том, что стоимость компании складывается из стоимости ее материальных и нематериальных активов. Стоимость нематериальных активов

определяется их способностью генерировать избыточный доход, под которым понимают доход сверх среднерыночной стоимости нормы доходности на материальные активы. Таким образом, стоимость компании рассчитывается как сумма стоимости материальных активов и капитализированной величины избыточного дохода (прибыли).

К наиболее распространенным методам в рамках доходного подхода относится метод дисконтированных денежных потоков, когда ожидаемые денежные потоки преобразуются в текущие стоимости с помощью методики дисконтирования. В своей общей трактовке он предполагает расчет текущей стоимости генерируемых компанией свободных денежных потоков.

Применительно к оценке стоимости компании алгоритм реализации данного метода предусматривает разделение периода расчета на две составляющих: планируемый (прогнозный) и постпрогнозный периоды. Прогнозный период определяется, исходя из длительности делового цикла компании, среднего срока реализуемых проектов (в этом случае компания рассматривается как портфель проектов), периода реализации стратегии компании. Составляется прогноз ожидаемых денежных потоков на планируемый период, определяется стоимость фирмы в постпрогнозном периоде (остаточная стоимость - TV), затем величины денежных потоков и остаточной стоимости дисконтируются.

Рыночная стоимость компании определяется суммированием дисконтированной стоимости на фиксированном горизонте прогнозирования и дисконтированной остаточной стоимости:

$$V = \sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} + \frac{TV}{(1+r)^n}$$

Метод дисконтированных денежных потоков позволяет отразить рыночную стоимость компании с учетом ее перспектив. Он лежит в основе ряда моделей управления стоимостью корпорации (А. Дамодарана, сбалансированной системы показателей, «Пентагон» Мак-Кинси).

Вместе с тем, использование метода дисконтированных денежных потоков связано с необходимостью принятия ряда допущений и обоснованием выбора ключевых параметров. К числу основных проблем применения метода дисконтированных денежных потоков в экономической литературе, выделяют:

- выбор ставки дисконтирования;
- определение прогнозного и постпрогнозного периодов расчета, степени стабильности работы компании в постпрогнозном периоде;
- прогноз потока будущих доходов в условиях неопределенности и риска;
- учет рисков, сопутствующих использованию актива или функционированию компании на всем периоде расчета;
- субъективный характер оценки, определяемый той или иной интерпретацией экономической ситуации и принятых решений.

Помимо метода дисконтированных денежных потоков в финансовой практике получили распространение методы анализа и управления добавленной стоимостью, реализующие концепцию экономической прибыли. В соответствии с указанной концепцией компания увеличивает свою стоимость только в том случае, если ее доходы превышают затраты на привлеченный капитал, то есть имеется остаточный доход. Одним из первых экономистов, обосновавших концепцию экономической прибыли и остаточного дохода, явился А. Маршалл. Согласно его взглядам, при определении стоимости, создаваемой компанией в любой период времени (то есть ее экономической прибыли), нужно учитывать не только расходы, фиксируемые в бухгалтерских счетах, но также и альтернативные издержки привлечения капитала, занятого в бизнесе.

Д. Стюарт определил экономическую добавленную стоимость как разницу между чистой операционной прибылью после налогообложения ($NOPAT = EBI = EBIT - Taxes$) и суммой расходов на обслуживание капитала компании ($capital\ charge - CC$) за тот же период времени:

$$EVA_t = EBIT_t - Taxest - CC_t,$$

где IC- инвестированный капитал;

ROIC - рентабельность инвестированного капитала,

WACC- средневзвешенная стоимость капитала.

Показатель EVA выступает как текущий финансовый показатель увеличения стоимости, позволяющий соединить бухгалтерскую отчетность компании и требования стоимостной концепции управления, что определяет его роль в практике финансового управления (при прогнозировании новых проектов, процессов реструктуризации, слияний и поглощений, определении вознаграждения менеджеров и т.д.). С целью адекватного отражения стоимости компании при использовании метода EVA используют ряд корректировок капитала компании (учет «эквивалентов собственного капитала» в терминологии авторов концепции), наиболее существенными из которых являются:

- учет всех видов нематериальных активов (НИОКР, затрат по созданию торговой марки, гудвилл и др.), стоимость которых при расчете EVA должна капитализироваться, а не относиться на расходы;
- учет различных резервов, создаваемых в компании;
- учет отложенных налогов, любых платных источников финансирования;
- переучет сомнительных инвестиций с принципа «успешных усилий» на полные издержки.

Необходимость нивелирования недостатков модели EVA привела к разработке новых показателей, прежде всего, показателя рыночной добавленной стоимости ($Market\ Added\ Value - MVA$). MVA представляет собой приведенную оценку прогнозируемых значений добавленной экономической стоимости (EVA):

$$MVA = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{EVA_i}{(1+r)^i},$$

Стоимость компании (V) рассчитывается как сумма инвестированного капитала (IC) и добавочной рыночной стоимости:

$$V = IC + MVA$$

Таким образом, показатель MVA позволяет расширить границы использования метода EVA на долгосрочный прогнозный период.

Среди других современных разработок, в основе которых лежит концепция экономической прибыли, можно особо выделить следующие:

- модели скорректированной экономической добавленной стоимости (Adjusted Economic Value Added - AEVA) и улучшенной экономической добавленной стоимости (Refined Economic Value Added - REVA), предложенные Дж. Де Виллирсом. В первом случае вместо скорректированной оценки капитала при расчете ROIC используется текущая рыночная оценка капитала, а во втором – рыночная стоимость компании на начало периода;

- модель анализа добавленной стоимости (оценки) собственного капитала, представленная в работах А. Раппопорта, К. Уолша, специалистов консалтинговой компании МакКинзи. Добавленная стоимость здесь рассматривается как прирост к балансовой оценке собственного капитала. Модель предполагает выделение базисных финансовых коэффициентов, служащих основой построения рычагов управления в рамках стоимостной концепции;

- модель денежной добавленной стоимости (CVA), разработанная Е. Отгосоном и Ф. Вейссенридером. Согласно данной модели финансовое управление заключается в максимизации разности денежного потока от текущей деятельности компании и денежного потока стратегических инвестиций;

- модель совокупной акционерной рентабельности (total shareholder return – TSH) компании Бостон консалтинг групп. Показатель TSH рассчитывается как отношение разницы в рыночной капитализации оцениваемой фирмы за отчетный период с учетом дивидендов, выплаченных акционерам, и базовой стоимости компании;

- модель Олсона (Edwards-Bell - Olsson Valuation Model - EVO). Стоимость компании выражается через текущую стоимость чистых активов и приведенной к текущему времени избыточной прибыли (величины превышения прибыли компании над среднеотраслевыми значениями, полученной в результате имеющихся конкурентных преимуществ). Вместо прогнозных денежных потоков используются оценочные параметры, полученные из стандартной отчетности, находящиеся в авторегрессионной связи;

- модель доходности денежного потока от инвестиций (cash flow return on investment - CFROI). Данный показатель синтезирует денежный поток и генерирующий его капитал, что позволяет учесть фактор

инфляции, различное качество и сроки финансовых активов, методы учетной политики и т.д.

В целом анализ современных аналитических инструментов управления стоимостью компании позволяет сделать следующие выводы относительно возможностей их использования при оптимизации финансовой структуры капитала компании. В большей степени данным целям отвечают методы доходного подхода, позволяющие учитывать факторы изменения структуры капитала, будущие доходы компании и связанные с их генерированием риски.

Среди методов доходного подхода следует особо выделить модель экономической прибыли, преимущество которой перед моделью дисконтированного денежного потока состоит в том, что экономическая прибыль дает представление о результатах деятельности компании в любом отдельно взятом году, в то время как свободный денежный поток не обладает таким свойством. Метод дисконтированных денежных потоков может использоваться для оценки рыночной стоимости компании на определенный момент времени, но не дает возможности проводить текущий мониторинг происходящих изменений.

Модель экономической прибыли с использованием показателей EVA и MVA позволяет определить воздействие изменений финансовой структуры капитала на изменение рыночной стоимости компании, а также обеспечивает синтез учетного и финансового подходов, объединяя стандартную бухгалтерскую отчетность компаний и требования стоимостной концепции управления.

Таким образом, метод EVA сочетает возможности определения стоимости компании, оценки эффективности как компании в целом, так и ее отдельных подразделений, мотивации управленческого персонала к принятию эффективных инвестиционных решений. Его использование позволяет реализовать стоимостной подход к оптимизации финансовой структуры компании и построить соответствующую модель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка стоимости предприятия (бизнеса). Щербаков В.А., Щербакова Н.А., М.: Омега-Л, 2011. – 560 с.
2. Оценка стоимости бизнеса. Царев В.В., Кантарович А.А., М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 492 с.
3. Оценка стоимости бизнеса. Акулич М.В., СПб.: ПИТЕР, 2011. – 593 с.

РЕСЕЙЛІК СЕРІКТЕСТІКТЕРДІҢ ҚҰНМЕН БАСҚАРУ ҚҰРАЛДАРЫ

Берілген мақалада Ресей кәсіпорнынбағаларын басқару жаңа заманға сай құралдардың берілген айырықшылық негіздері; зерттеу құралдарының шеңберінде бағалаудың жалпы таратылған әдістемелерінің талдауы.

Түйін сөздер : серіктестіктер, бағалау тұрғылар нарықтық құн : шығынды (мүліктік), нарықтық (салыстырмалы), табыс.

MANAGEMENT TOOLS COSTING RUSSIAN COMPANIES

In the article modern tools of management in cost of russian companies are considered; features of given tools are resulted; the most widespread methods of estimation within the limits of investigated tools are analyzed.

Keywords: Market cost of the company, estimated approaches: costly (property), market (comparative), profitable.

УДК 004.056.53

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ «ЕКЗАМЕН»

В.С. Ямицков

магистр технических наук, преподаватель,
Костанайский строительный колледж (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.ф-м.н. Айтмухамбетовым А.А.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

Необходимость внедрения системы компьютерного тестирования диктуется введением обязательной процедуры тестирования оценки качества подготовки учащихся колледжей.

Костанайский строительный колледж разработал программу информатизации образовательного учреждения. Одним из пунктов данной программы является организация образовательного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий, в состав которой входит создание и апробация системы компьютерного тестирования «ЕКЗАМЕН».

Система компьютерного тестирования «ЕКЗАМЕН» была апробирована в трех группах Костанайского строительного колледжа. Программа получила положительные отзывы. Была создана комиссия, члены которой составили акт о том, что программное обеспечение «Система тестирования «ЕКЗАМЕН», разработанное Ямицковым Виктором Сергеевичем, внедрено в КГКП «Костанайский строительный колледж».

Ключевые слова: тестирование, система тестирования, Костанайский строительный колледж, компьютерное тестирование, ИКТ.

Необходимость внедрения системы компьютерного тестирования диктуется введением обязательной процедуры тестирования оценки качества подготовки учащихся колледжей.

Тестирование – это инструмент мониторинга и прогнозирования. Мониторинг как контролирующая и диагностическая система обеспечивает преподавателя объективной и оперативной информацией об уровне усвоения учащимися обязательного учебного материала, а администрацию об эффективности управления.

Костанайский строительный колледж разработал программу информатизации образовательного учреждения. Одним из пунктов данной программы является организация образовательного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий, в состав которой входит создание и апробация системы компьютерного тестирования «EKZAMEN». Программа была мною разработана в течение нескольких месяцев.

Запуск и работа программы.

Для начала выполнения программы необходимо выбрать файл EKZAMEN.exe. После запуска программы на экран монитора будут выведены заставка и приглашение ввести логин и пароль (см. Рисунок 1).

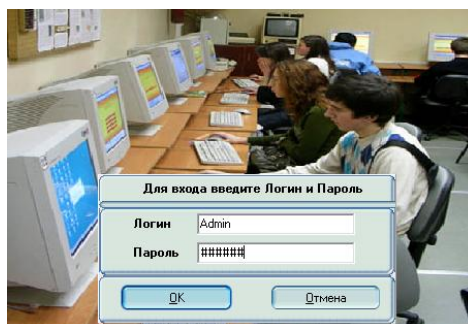


Рисунок 1 - Стартовая заставка программы

Если в поле «Логин» указан пользователь, которого нет в базе данных, на экран будет выведено соответствующее сообщение.

Если же запись в поле «Логин» и одна из учетных записей в базе данных пользователей совпали, а запись в поле «Пароль» и пароль данного пользователя в базе данных не совпали, то на экран монитора будет выведено сообщение: «Не верен Логин или Пароль» (см. Рисунок 2).

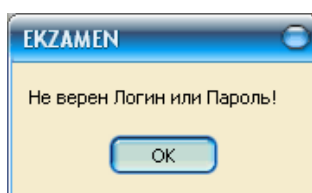


Рисунок 2 - Сообщение о неверном логине или пароле

В данном случае необходимо проверить правильность написания пароля и имени пользователя.

Регистрацию новых пользователей выполняет администратор программы.

После того, как был осуществлен вход в программу, на экран будет выведено главное окно системы тестирования «ЕКЗАМЕН» (см. Рисунок 3).

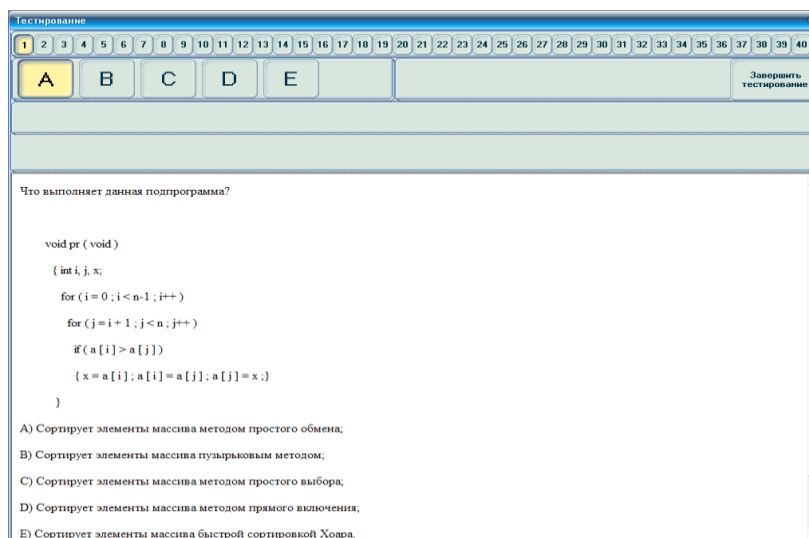


Рисунок 3 - Главное окно программы «ЕКЗАМЕН»

Главное окно системы тестирования представлено следующими объектами:

- сорок кнопок, за которыми закреплены тестовые вопросы, загружаемые из базы тестов;
- пять кнопок, предназначенных для выбора правильного ответа;
- кнопка «Завершить тестирование»;
- Web-браузер, в котором отображаются вопросы.

Кнопкам с вопросами присваиваются заголовки с числами от 1 до 40. Событие onClick, возникающее при нажатии на каждую из сорока кнопок, ссылается на событие sSpeedButton1.OnClick.

```
for i:=1 to 40 do
begin
  NomerVoprosa[i]:=random(ADOQuery1.RecordCount);
  But[i] := TsSpeedButton.Create(self);
  with But[i] do
  begin
    Parent := sPanel2;
    Visible := true;
    Height:=30;
    Width:=round(form2.Width / 41.1);
    Left := (i*but[i].Width)-(but[i].Width-3);
    Top := 5;
```



```

GroupIndex:=1;
Font.Style:=[fsBold];
Caption:=IntToStr(i);
onClick:=sSpeedButton1.OnClick;
end;
end;

```

В данной системе тестирования имеется возможность вернуться к предыдущему вопросу и изменить свой ответ. После ответа на все вопросы необходимо нажать на кнопку «Завершить тестирование». На экране появится сообщение о том, на сколько вопросов данный пользователь ответил верно (см. Рисунок 4).

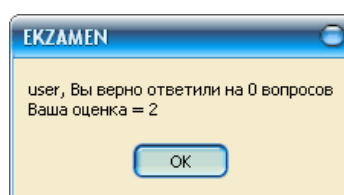


Рисунок 4 - Окно сообщения о количестве верных ответов

Если требуется более подробная информация, необходимо просмотреть подраздел «Результаты». Данный подраздел позволяет ознакомиться с такими данными: имя пользователя, группа, количество верных ответов, полученная оценка, дата тестирования (см. Рисунок 5).

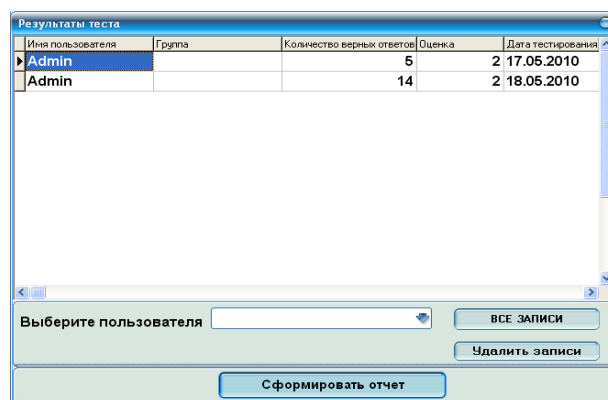


Рисунок 5 - Окно «Результаты теста»

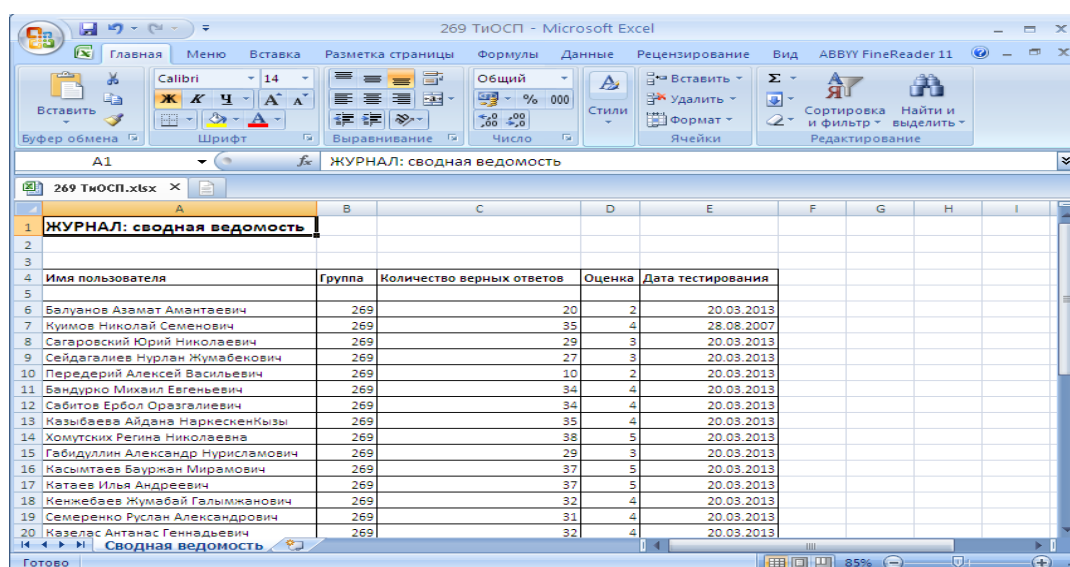
Данные о пользователях могут быть отфильтрованы по полю «Имя пользователя». Для этого из списка имеющихся пользователей необходимо выбрать нужного. Для отмены фильтрации необходимо нажать кнопку «Все записи».

Имеется возможность удалить ненужные записи. Для этого необходимо нажать на кнопку «Удалить записи». В появившемся окне «Удаление» нужно выбрать тот период времени, когда пользователь проходил тестирование. Датой по умолчанию является сегодняшняя дата. Далее необходимо нажать на кнопку «Удалить». Данные будут удалены, а текущее окно закрыто.

В подразделе «Результаты» также имеется возможность сформировать отчет о прохождении тестирования. Для этого необходимо кликнуть по кнопке «Сформировать отчет». В появившемся окне также необходимо выбрать период прохождения теста пользователями.

Если данные в окне «Результаты теста» были отфильтрованы, то в отчет попадет информация не обо всех пользователях, а только о выбранном.

При нажатии на кнопку «Сформировать» откроется окно табличного редактора Microsoft Office Excel, в котором будет расположен нужный отчет. Отчет можно отредактировать и вывести на печать (см. Рисунок 6).



269 ТиОСП - Microsoft Excel

Главная Меню Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид ABBYY FineReader 11

Вставить Шрифт Выравнивание Число Стили Вставить Удалить Формат Ячейки Сортировка Найти и фильтр выделите Редактирование

269 ТиОСП.xlsx X ЖУРНАЛ: сводная ведомость

1	ЖУРНАЛ: сводная ведомость								
4	Имя пользователя	Группа	Количество верных ответов	Оценка	Дата тестирования				
6	Балуанов Азамат Амантаевич	269	20	2	20.03.2013				
7	Куимов Николай Семенович	269	35	4	28.08.2007				
8	Сагаровский Юрий Николаевич	269	29	3	20.03.2013				
9	Сейдагалиев Нурлан Жумабекович	269	27	3	20.03.2013				
10	Передерий Алексей Васильевич	269	10	2	20.03.2013				
11	Бандурко Михаил Евгеньевич	269	34	4	20.03.2013				
12	Сабитов Ербол Оразалиевич	269	34	4	20.03.2013				
13	Казыбаева Айдаана Наркескен Кызы	269	35	4	20.03.2013				
14	Хомутских Регина Николаевна	269	38	5	20.03.2013				
15	Габидуллин Александр Нурисламович	269	29	3	20.03.2013				
16	Касымтаев Бауржан Мирамович	269	37	5	20.03.2013				
17	Катаев Илья Андреевич	269	37	5	20.03.2013				
18	Кенжебаев Жумабай Галымжанович	269	32	4	20.03.2013				
19	Семеренко Руслан Александрович	269	31	4	20.03.2013				
20	Казелас Антанас Геннадьевич	269	32	4	20.03.2013				

Готово 85%

Рисунок 6 - Окно табличного редактора «Microsoft Office Excel»

Все данные о результатах тестирования обрабатывает отдельный модуль. Его условно можно назвать «Журнал». Все выборки данных осуществляются с помощью структурированного языка запросов SQL. Первоначальный запрос, запускающийся при появлении формы на экране, представляет собой выборку определенных полей из двух таблиц - Тесты и Пользователи.

Данный программный модуль также предоставляет возможность сформировать отчет. В формировании отчета используется компонент ExcelApp, имеющий тип Variant.

Для начала включаем русскую кодировку символов, чтобы наш отчет заполнялся на языке оригинала.

LoadKeyboardLayout('00000419',KLF_ACTIVATE);

После этого необходимо создать один объект Excel при помощи функции CreateOleObject, задать ему имя.

Для того чтобы ускорить работу программы, необходимо использовать компонент memo1. «Отгрузка» данных в компонент memo1 будет производиться быстрее, чем непосредственно в программу MS Excel. Для начала компонент memo1 становится не видимым и очищается. Затем

в него помещается строка, содержащая названия полей таблицы с разделителями.

```
memo1.Visible := false;  
memo1.Clear;  
sline := 'Имя пользователя'+#9+'Группа ' +#9+'Количество верных  
ответов'+#9+'Оценка'+#9+'Дата тестирования'+#9;
```

Затем заносим получившуюся строку в объект Memo1 и добавляем еще одну строку, для того чтобы отделить данные от названий колонок.

```
memo1.Lines.Add(sline);  
memo1.Lines.Add("");
```

После чего производим добавление данных, содержащихся в таблице DBGrid1, в компонент Memo1. Проходя по столбцам от первого, имеющего индекс ноль, до последнего, имеющего индекс DBGrid1.FieldCount-1, копируем содержимое каждого столбца и прибавляем разделитель «#9». Получившуюся строку заносим в компонент Memo1, затем переходим к следующей записи таблицы.

```
for row := 0 to DBGrid1.DataSource.DataSet.RecordCount-1 do  
begin  
sline := "";  
for col := 0 to DBGrid1.FieldCount-1 do  
begin  
sline := sline + DBGrid1.Fields[col].AsString + #9;  
Application.ProcessMessages;  
end;  
memo1.Lines.Add(sline);  
DBGrid1.DataSource.DataSet.Next;  
Application.ProcessMessages;  
end;
```

После этого, выделяем весь текст, находящийся в компоненте Memo1, и копируем его в буфер обмена.

```
memo1.SelectAll;  
memo1.CopyToClipboard;
```

Далее данные вставляются в документ MS Excel. Имеется возможность указать различный размер и тип шрифта, вывести в документ дополнительные необходимые надписи.

Переходим к рассмотрению следующего подраздела системы. Подраздел «Изменить» включает возможности добавления новых тестовых заданий и редактирования имеющихся.

Вкладка «Добавить тесты» позволяет выбрать базу вопросов, выбрать базу ответов, но при этом необходимо указать количество добавляемых вопросов и ответов.

Базы вопросов и ответов должны храниться в документах с расширением .doc. Вопросы в базе данных не должны иметь подпунктов. Один вопрос от другого должен быть отделен семью звездочками.

Апробация и внедрение.

Система компьютерного тестирования «EKZAMEN» была апробирована в трех группах Костанайского строительного колледжа. Программа получила положительные отзывы. Была создана комиссия, члены которой составили акт о том, что программное обеспечение «Система тестирования «EKZAMEN», разработанное Ямщиковым Виктором Сергеевичем, внедрено в КГКП «Костанайский строительный колледж».

В ходе эксплуатации программы подтверждено, что она обладает следующими возможностями:

- использование WEB-технологии, что позволяет применять систему в локальной сети;
- разграничение полномочий пользователей путем разделения системы на три ролевых модуля: «администратор», «преподаватель», «студент»;
- форматирование текста вопросов и ответов, а также помещения в него списков, таблиц, графики и прочих объектов;
- задание времени, выделяемого на тест;
- соотнесение количества набранных учащимся при тестировании баллов с итоговой оценкой;
- просмотр отчетов о результатах тестирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эрик Дж. Брауде. Технология разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Издательский дом Питер, 2004. – 390 с.
2. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В. Технология разработки программного обеспечения. – Москва, 2008. – С. 78.
3. Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Издательский дом Питер, 2006. – 592 с.
4. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения. – Москва, 2007. – С. 371.

БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМСЫЗДАНДЫРУ "EKZAMEN" ДЕГЕН ЖҮЙЕ ТЕСТЕУЛЕР

Компьютерлік тестеудің жүйесінің енгізуінің зары оқы- колледждің дайындығының сапасының сарапшылығының тестеуінің тындырымды рәсімінің кіріспесімен диктуется.

Қостанайдың құрылыстық колледжі образовательного мекеменің информатизациясының бағдарламасын әзірледі. Бір дайной бағдарламаның пункттарынан образовательного үдерістің ұйымы мен игерушілік информациялық-коммуникациялық технологиялардың болып табылады, в құрам нешінісі жаралған және "EKZAMEN" компьютерлік тестеуінің жүйесінің апробациясы кіреді.

"EKZAMEN" компьютерлік тестеуінің жүйесі үште апробирована Қостанайдың құрылыстық колледжінің тобы болды. Бағдарлама

салмақты жазба пікірлерді алды. Жаса- мүшелерінің комиссия актіні туралы ана, не бағдарламалық қамсыздандыру "EKZAMEN" тестеуінің "жүйесі болған келді, әзірле- Ямичиков Виктормен Сергеевич, "Қостанайдың құрылыстық колледжі" КГКП деген.

Түйін сөздер:тестеу, тестеудің жүйесінің, Қостанайдың құрылыстық колледжі, компьютерлік тестеу, ИКТ.

SOFTWARE "SYSTEM TEST« EKZAMEN »

Need to introduce computer-based testing is dictated by the introduction of mandatory testing procedures assessing the quality of training of college students.

Kostanai Construction College has developed a program of informatization of educational institutions. One of the points of a given one of the program is the organization of the educational process with the use of information and communication technologies, which includes the creation and testing of computer-based testing «EKZAMEN».

Computer Testing System «EKZAMEN» was tested in three groups of Kostanai Construction College. The program has received positive reviews. A commission was established, whose members made the act that the software "System testing« EKZAMEN », designed Yamschikov Victor S., introduced in SOE" Kostanai Construction College. "

Keywords: testing, system testing, Kostanai construction college, computer testing, ICT.

ПРАВИЛА оформления статей для научного журнала «Вестник науки КСТУ им. академика З. Алдамжар»

Уважаемый читатель, журнал «Вестник науки Костанайского социально-технического университета имени академика З.Алдамжар» является периодическим научным изданием Международного инновационно-образовательного консорциума, созданного на базе Костанайского социально-технического университета.

В данное издание – серию естественно-технических – принимаются статьи по техническим, физико-математическим и биолого-химическим наукам.

Статьи для публикации представляются на казахском, русском или английском языках. Объем статьи должен быть не более 7 страниц машинописного текста с учетом списка литературы, таблиц и диаграмм.

В конце статьи приводятся сведения об авторе (соавторах): фамилия, имя, отчество, должность, место работы, ученое звание, ученая степень, контактные телефоны, адрес.

Редакция оставляет за собой право публикации или отклонения статьи, при этом автору статьи не возвращаются.

На каждую статью обязательна внешняя и внутренняя рецензия ученого-специалиста по тематике статьи.

Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

- Гарнитура для текстов на казахском языке – только Times New Roman KZ, размер шрифта – 14; для текстов на русском и английском языках – Times New Roman, размер шрифта 14, интервал одинарный. Поля 2 см. Межстрочный интервал одинарный, абзацный отступ - 1 см, книжная ориентация; без колонтитулов и постановки страниц; текст выполнен по ширине, автоматический перенос категорически запрещен.

Формулы в тексте должны быть последовательно пронумерованы (1,2,3 и т.д.) с правой стороны. Под ними приводится полная расшифровка обозначений (знаков).

Статья должна содержать следующие разделы:

1. УДК
2. ФИО автора (ов)*
3. Место работы автора (ов) **
4. Название статьи (на трех языках)
5. Аннотация (на трех языках)
6. Ключевые слова (на трех языках)
7. Полный текст статьи
8. Список литературы***

* ФИО автора(ов) индексируется с местом работы каждого - А.В. Витавская¹, Н.И. Пономарева², Г.К. Алтынбаева³

**** Место работы автора(ов) - Алматинский технологический университет¹, Национальный центр научно-технической информации², Рудненский индустриальный институт³.**

***** Библиографические описания в списке литературы оформляются в соответствии с ГОСТ 7.5-98. В качестве примера приводятся наиболее распространенные описания - статьи, книги, материалов конференций, патенты и электронного ресурса удаленного доступа.**

Статья из периодического издания:

Аксартов Р. М., Айзиков М. И., Расулова С. А. Метод количественного определения леукомизина // Вестн. КазНУ. Сер. хим - 2003. - Т. 1. № 8. - С. 40-41

Книга:

Курмуков А. А. Ангиопротекторная и гиполипидемическая активность леукомизина. - Алматы: Бастау, 2007. - С. 35-37

Публикация из материалов конференции (семинара, симпозиума), сборников трудов:

Абимульдина С. Т., Сыдыкова Г. Е., Оразбаева Л. А. Функционирование и развитие инфраструктуры сахарного производства // Инновация в аграрном секторе Казахстана: Матер. Междунар. конф., Вена, Австрия, 2009. - Алматы, 2010. - С. 10-13

Электронный ресурс:

Соколовский Д. В. Теория синтеза самоустанавливающихся кулачковых механизмов приводов [Электрон. ресурс]. - 2006. URL: http://bookchamber.kz/stst_2006.htm (дата обращения: 12.03.2009).

Уважаемые читатели!

Поскольку издательство журнала «Вестник науки Костанайского социально-технического университета им. З.Алдамжар» осуществляет свою деятельность по принципу самокупаемости, опубликование одной страницы статьи будет обходиться автору в пределах 500 тенге.

Все Ваши замечания и предложения по оформлению журнала просим направлять в редакцию журнала «Вестник науки Костанайского социально-технического университета им. З.Алдамжар».

Наши реквизиты:

Почтовые – 110010, г. Костанай, ул. Герцена, 27, Костанайский социально-технический университет им. З.Алдамжар, отдел науки.

E-mail: pkkstu@mail.ru.

Платежные – РНН 391700034310, ИИН (БИН) 981040000232

БИК TSESKZKA, ИИК KZ10998GTV0000014870

в КФ АО «Цеснабанк» г. Костанай, ул. Дулатова, 58

КБЕ 17, КНП 890.

Редакция принимает статьи от авторов в очередной номер журнала «Вестник КСТУ» в течение первого месяца каждого квартала.

Редактор: Баймухамедов М.Ф.
Корректурa и компьютерная вёрстка: Фендюра А.Д.
Форматирование и печать: Черткова В.А.

Набор информационно-вычислительного центра КСТУ.

Подписано в печать 11.11.2013г.
Формат 60x84 $\frac{1}{8}$. Объём в печ. л. 7,5
Тираж 300 экз.

Отдел оперативной печати
Костанайского социально-технического университета
г. Костанай, ул. Герцена, 27

