

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

# УЧЁНЫЙ

ежемесячный научный журнал



$x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$   $\omega = 2\pi f$   $T = 1/f$   
 $T = 2\pi\sqrt{m/k}$   $T = 2\pi\sqrt{l/g}$   $T = 2\pi/\omega$   
 $z = \sqrt{R^2 + X^2}$   $R = \omega L$   $X = \omega C$   
 $\lambda = vT = v/f$   $\Delta l = (2K + 0.5) - \text{min}$   $\Delta l = K$   
 $d \sin \varphi = K \lambda$   $\sin \beta = n$   $n = c/v$   
 $E = h\nu$   $m = E/c^2 = h\nu/c^2$   $n = c/v$   
 $E = mc^2$   $\Delta E_d = \Delta E_c^2$   $\Delta m = Zm_p + N$   
 $z^2 X = \dots$   $N = N_0 e^{-\lambda t}$

**3**  
2012  
Том I

ISSN 2072-0297

# Молодой учёный

Ежемесячный научный журнал

№ 3 (38) / 2012

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:**

Ахметова Галия Дуфаровна, *доктор филологических наук*

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова Мария Николаевна, *доктор педагогических наук*

Иванова Юлия Валентиновна, *доктор философских наук*

Лактионов Константин Станиславович, *доктор биологических наук*

Комогорцев Максим Геннадьевич, *кандидат технических наук*

Ахметова Валерия Валерьевна, *кандидат медицинских наук*

Брезгин Вячеслав Сергеевич, *кандидат экономических наук*

Котляров Алексей Васильевич, *кандидат геолого-минералогических наук*

Яхина Асия Сергеевна, *кандидат технических наук*

**Ответственный редактор:** Шульга Олеся Анатольевна

**Художник:** Евгений Шишков

**Верстка:** Павел Бурьянов

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

672000, г. Чита, ул. Бутина, 37, а/я 417.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru)

<http://www.moluch.ru/>

**Учредитель и издатель:** ООО «Издательство Молодой ученый»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии «Ваш полиграфический партнер»

127238, Москва, Ильменский пр-д, д. 1, стр. 6

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКА

- Курнышев Б.С.**  
Разработка космологических моделей на основе кратных интегралов Фурье .....1
- Емельянов А.А., Медведев А.В., Кобзев А.В.**  
Программирование структурных схем с передаточными функциями в Delphi ..... 6
- Николаев Г.П., Изотева О.Ю.**  
Расчет рабочих характеристик контурных тепловых труб..... 17

### МАТЕМАТИКА

- Покорная О.Ю., Квонг Сай Ван**  
Интеграл Стильтьеса в теории игр.....26

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Бейбулатова С.И., Селиверов Д.И.**  
Необслуживаемые аккумуляторы для железнодорожной автоматики и телемеханики.....29
- Гарягдыев Г.М.**  
Решение проблем моторесурса техники ..... 31
- Дуреева А.Ю., Кузьмин В.В.**  
Сдвигоустойчивость и трещиностойкость асфальтобетона дорожных покрытий в условиях Кемеровской области .....35
- Жуков А.Н.**  
Экспериментальное исследование по восстановлению консолей колонн с использованием балансирного устройства ..... 37
- Киреенко А.Е.**  
Современные проблемы в области информационной безопасности: классические угрозы, методы и средства их предотвращения ..... 40

- Ковалец О.Я.**  
Автокомпенсационные методы уменьшения влияния акустического воздействия высокой интенсивности .....46
- Козина А.М., Селиверов Д.И.**  
Влияние неисправностей кабельных сетей СЦБ на безопасность движения поездов .....49
- Корнеева А.А.**  
О непараметрическом восстановлении матрицы наблюдений с пропусками в задаче идентификации с шумами..... 51
- Мацкий А.В.**  
Обзор расчетных методов исследования качества распыливания топлива дизельной форсункой и анализ факторов, влияющих на качество распыливания ..... 61
- Меркулов А.М.**  
Обучение при помощи мобильных устройств – новая парадигма электронного обучения ..... 70
- Савурбаев А., Тавбоев С.А., Ташпулатов М.А., Ахмедов Ж.Р.**  
К вопросу построения системы интеллектуальной поддержки принятия решений в системных исследованиях.....75
- Шевяков Е.А.**  
Оценка пассивной безопасности тягача в составе легкового автопоезда .....79
- Юлдашев Б.Э.**  
Рекомендации для гидравлического расчета лучевой и кольцевой сети с более двумя подводами .....83
- Юшков В.С.**  
Шумовые полосы для снижения аварийности на автомобильных дорогах .....86

**Якубов С.Х.**

Обобщение закономерностей весовой оптимизации автоматизированного проектирования инженерных конструкций и сооружений .....88

## ИНФОРМАТИКА

**Королева И.Ю., Влазнева Д.Г.**

Автоматизация процесса разработки УМКД кафедры вуза .....92

**Королева И.Ю., Решетников А.А.**

Разработка объектного источника данных для унифицированного модуля отчетности системы документооборота подразделения вуза.....95

**Харечкин П.В., Гаппоев Р.С**

Анализ подходов к описанию динамической системы управления доступом в социотехнических системах .....98

## ХИМИЯ

**Алиева Р.А., Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М., Рафиева Г.Л., Абдуллаев Р.А.**

Спектрофотометрическое определение скандия (III) в вулканогенной породе с помощью бис-(2,3,4-триоксифенилазо) бензидина и алифатических аминов..... 105

**Назирова З.Ш.**

Разработка технологии и синтеза производного нитрозамещенного азо-фенола и его свойства ..... 108

## ЭКОЛОГИЯ

**Поспелова А.А.**

Особенности управления рекреационными системами ..... 112

**Сулонов А.В.**

Влияние нефтяного загрязнения почв на формирование растительного покрова ..... 116

**Хуррамов М.Г.**

Глубокая очистка кислых сточных вод, в климатических условиях Узбекистана с целью повторного использования..... 118

## ГЕОЛОГИЯ

**Батжаргал Д., Дашбал Б.**

Современное состояние минерально-сырьевой базы Монголии ..... 122

**Истомин В.А.**

Роль тектоники и сейсмических вибраций в генезисе россыпей золота (на примере верховья реки Индигирка) ..... 127

## ГЕОГРАФИЯ

**Абдулкасимов А., Абдуназаров Р., Ярашев К.С.**

Применение космоснимков при ландшафтном картографировании Кураминского хребта и прилегающих равнин ..... 131

**Атаев З.В.**

Горные холодноумеренные ландшафты Восточного Кавказа..... 132

**Банников А.Ю.**

Химический парк как элемент территориальной структуры промышленности, на примере химической промышленности Федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия ..... 135

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**Агаян Ш.А.**

Проблемы кредитования малого предпринимательства в РФ ..... 138

**Бадмаева А.В.**

Финансовая грамотность несовершеннолетних и их участие в экономическом росте России .. 142

**Баумунг Э.В.**

Этапы развития диверсификации производства ..... 144

**Валинурова А.А., Кирелкова И.С.**

Кредитные продукты иностранных банков в России ..... 151

**Вашурина О.А.**

Проблемы и перспективы повышения эколого-экономической эффективности природопользования..... 155

**G.T. Velkovska, V.V. Velkovski**

Certaines Pratiques de la République de Bulgarie Relatif à la Vente de Carbone dans le Contexte du Changement Climatique Mondial..... 157

**Денгаев А.М.**

Условия развития туристско-рекреационного комплекса республики Дагестан..... 161

**Зимелис Е.В.**

Государственно-частное партнерство как действенная форма привлечения финансовых ресурсов в инновационно-инвестиционную деятельность в дорожном хозяйстве ..... 163

**Кабанов С.С., Ермохин Д.В., Плигин С.А., Серова Л.Г.**

Научно-технологическое развитие, как определяющий фактор международной конкурентоспособности национальной экономики ..... 166

<b>Кузнецова О.Н.</b> Тенденции в управлении отраслевыми рисками в промышленности ..... 170	<b>Скурихина Е.В.</b> Инвестиционно-инновационный потенциал региона: сущность, содержание, факторы состояния и развития ..... 192
<b>Муртазина К.Р.</b> Управление цепью поставок на основе логистики ..... 174	<b>Смышляева Е.Г.</b> Актуальность разработки новых подходов к энергопотреблению на энергоемких промышленных предприятиях..... 196
<b>Муруева И.К.</b> Оценка эффективности инвестиционных проектов с учетом экологического фактора ... 176	<b>Стрелкова К.В.</b> Интеллектуальные ресурсы как фактор обеспечения социально-экономического развития общества ..... 200
<b>Николаева О.Е.</b> Определение механизма управления корпоративными образованиями на основе двойственности интересов компонентов внешней и внутренней сред..... 179	<b>Тайгибова Т.Т.</b> Концептуальные основы реализации стратегий развития въездных туристических потоков в России на современном этапе ..... 204
<b>Полищук Е.В.</b> Влияние корпоративной культуры на повышение эффективности деятельности предприятия.... 183	<b>Тохчуков Р.Р.</b> Алгоритм создания предпринимательского агломерата Северо-Кавказского федерального округа..... 207
<b>Порозова Ю.М.</b> Особенности ведения бизнеса в сетевых кофейнях России ..... 185	<b>Чеботарёва М.С.</b> Денежно-кредитная политика России в посткризисный период: содержание и перспективы ..... 210
<b>Пташкина Е.С.</b> Исследование методических подходов к классификации предпринимательских рисков..... 188	<b>Яковлева Е.А.</b> Анализ движения и динамики внешнеторговых потоков на примере Калининградской области..... 213
<b>Седых Ю.Н.</b> Мошенничество в кредитно-банковской сфере ..... 190	



## ФИЗИКА

### Разработка космологических моделей на основе кратных интегралов Фурье

Курнышев Борис Сергеевич, доктор технических наук, профессор  
Ивановский государственный энергетический университет (г. Иваново)

В настоящее время существует мнение, что теории суперструн представляют собой одно из перспективных направлений развития фундаментальной физической науки. Есть также множество альтернативных теорий. Однако и в самих этих теориях, и в их приложениях к задачам космологии и к теории элементарных частиц достаточно много нерешённых проблем, и до сих пор не просматриваются пути их решения.

Возможен принципиально другой подход, отличающийся от всех известных (по научным публикациям) теорий, который предложен в данной статье.

Нужно сделать одно-единственное предположение о том, что между физическим фактом возникновения нашей Вселенной и математическими свойствами кратных интегралов Фурье изначально существует неразрывная связь в виде (далее будут уточнения)

$$L(x_0, x_1, x_2, x_3) = \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} S(k_0, k_1, k_2, k_3) \exp\left(j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x_i\right) dk_0 dk_1 dk_2 dk_3, \quad (1)$$

$$S(k_0, k_1, k_2, k_3) = \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} L(x_0, x_1, x_2, x_3) \exp\left(-j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x_i\right) dx_0 dx_1 dx_2 dx_3,$$

где

$L(x_0, x_1, x_2, x_3)$  – плотность функции Лагранжа,

$S(k_0, k_1, k_2, k_3)$  – спектр плотности функции Лагранжа,

$x_0, x_1, x_2, x_3$  – пространственно-временные координаты,

$k_0, k_1, k_2, k_3$  – компоненты четырехмерного волнового вектора.

В теории информации преобразование (1) называют парой.

По теории волн среднеквадратичные отклонения компонент волнового вектора и среднеквадратичные отклонения пространственно-временных координат от их средних значений связаны между собой соотношениями

$$\Delta k_0 \Delta x_0 \geq \frac{1}{2}, \quad \Delta k_1 \Delta x_1 \geq \frac{1}{2}, \quad \Delta k_2 \Delta x_2 \geq \frac{1}{2}, \quad \Delta k_3 \Delta x_3 \geq \frac{1}{2}, \quad (2)$$

где

$\Delta k_0, \Delta k_1, \Delta k_2, \Delta k_3$  – среднеквадратичные отклонения компонент волнового вектора,

$\Delta x_0, \Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3$  – среднеквадратичные отклонения пространственно-временных координат.

В квантовой теории соотношения неопределённости Гейзенберга между проекциями импульса и пространственными координатами, энергией и временем играют важнейшую роль и органически связаны с принципом дополнительности Н. Бора.

В теории волн в аналогичные соотношения (в соотношения между среднеквадратичными отклонениями (2)) вместе с пространственно-временными координатами входят не проекции импульса и энергия, а компоненты волнового 4-вектора.

Разложение плотности функции Лагранжа в спектр – это переход к волновому описанию пространственно-временного континуума. Такое описание обладает следующим свойством: вблизи некоторой заданной пространственной точки волны будут иметь одну и ту же фазу, и в результате все амплитуды волн спектра плотности функции Лагранжа сложатся, а вдали от этой точки будут гасить друг друга из-за разнобоя в фазах. Таким образом, ненулевая плотность функции Лагранжа будет сосредоточена вблизи заданной пространственной точки. Понятие «вблизи» определяется соотношением длины волны и расстояния до заданной пространственной точки. Если это расстояние соизмеримо с длиной волны, то применимо понятие «вблизи», если нет, то волны будут взаимно гасить друг друга, и плотность функции Лагранжа устремится к нулю. Оказывается, согласно теории волн размер пространственной области, в которой волны имеют примерно одинаковую фазу обратно пропорционален ширине спектра в этой области.

Точные соотношения (в дальнейшем, для краткости, соотношения неопределённостей) для компонент волнового 4-вектора и пространственно-временных координат по теории волн можно сформулировать следующим образом: каждое из 4-х произведений ширины спектра компонент волнового 4-вектора на координаты пространственно-временной области, в которой определяется ширина спектра, больше или равны  $1/2$ .

Например, если размер заданной пространственной области приблизительно равен размеру, скажем, нейтрона, то из сформулированных соотношений неопределённостей можно определить интервал волновых чисел, соответствующих данному нейтрону. Из соотношений неопределённостей также следует, что с уменьшением интервала волновых чисел возрастает пространственный размер, а с уменьшением частоты увеличивается интервал времени.

Ещё пример. Возраст наблюдаемой Вселенной сейчас оценивается в 13,7 млрд. лет. Это самый большой временной интервал в нашей Вселенной. Величина, обратная возрасту наблюдаемой Вселенной, имеет размерность частоты и по величине оказывается равной постоянной Хаббла, то есть лежит в пределах  $50-100$  (км/с)/Мпк (принятое сейчас значение —  $75$  (км/с)/Мпк. Оказывается, что произведение половины постоянной Хаббла на возраст наблюдаемой Вселенной равно  $1/2$ . Достаточно принять половину постоянной Хаббла за неопределённость временной компоненты волнового 4-вектора, а возраст нашей Вселенной за неопределённость временной координаты пространственно-временного континуума, и в результате получаем первое из четырёх соотношений неопределённостей для видимой части Вселенной. Этот факт можно рассматривать как одно из подтверждений предлагаемого подхода.

Четырёхкратные интегралы (1) в сочетании с соотношениями (2) дают возможность перейти к формулировке некоторых следствий предлагаемого подхода:

1. Всё, что в действительности существует в наблюдаемой части Вселенной и за её пределами, включая все известные и ещё не открытые элементарные частицы, античастицы, кванты, физические поля, есть бесконечное динамичное восьмимерное непрерывное дифференциально-геометрическое многообразие (по терминологии тензорного анализа).

2. Четыре измерения данного восьмимерного многообразия представлены во Вселенной физически ненаблюдаемым четырёхмерным пространственно-временным континуумом (пространством-временем по современной терминологии).

3. Ещё четыре измерения восьмимерного многообразия представлены во Вселенной физически наблюдаемым четырёхмерным волновым континуумом (пространством, подпространством), который проявляется в виде всей совокупности существующих во Вселенной элементарных частиц, античастиц, квантов.

4. Вселенная не ограничена её наблюдаемой областью. Она бесконечна в пространстве и во времени. Наша (наблюдаемая, видимая) часть Вселенной — это только сверхмалая пространственно-временная область с суммарным барионным зарядом одного знака. За пределами наблюдаемой пространственно-временной области Вселенной находятся вселенные, подобные нашей, но с суммарным барионным зарядом противоположных знаков. Число таких вселенных бесконечно. Если принять нормировку, что суммарный барионный заряд всей бесконечной Вселенной равен нулю, то, тем самым, сразу решается проблема барионной асимметрии.

5. Можно ожидать, что масса частиц и квантов, спин, электрический заряд, электромагнитное и гравитационное поля, сильное и слабое взаимодействия — это всё физически наблюдаемые свойства спектра плотности функции Лагранжа  $S(k_0, k_1, k_2, k_3)$ .

6. Применим (1) и (2) к Вселенной в целом (а не только к наблюдаемой области), — какой бы она ни была протяжённой во времени и в пространстве, при этом имея ввиду возможность обращения времени и пространственную инверсию (в рассматриваемой паре (1) время, пространственные координаты и компоненты волнового 4-вектора, обозначающие пределы интегрирования, могут быть и со знаком «плюс», и со знаком «минус»). И посмотрим, что получается.

Мысленно разделим всю Вселенную на трёхмерные пространственные области воображаемой трёхмерной сеткой. Пусть число трёхмерных пространственных областей в этой сетке равно  $N$ . Устремим  $N$  к бесконечности. Тогда объём каждой пространственной области будет стремиться к нулю. Такие (нулевые) пространственные области (по сути, точки, не имеющие объёма) могут принадлежать как внутренней структуре той или иной элементарной частицы, так и находиться за пределами внутренней структуры элементарных частиц (или квантов).

В соответствии с изложенным каждой нулевой пространственной области должна соответствовать определённая плотность функции Лагранжа. Но чтобы её точно определить через спектр с помощью первого преобразования из (1), нужно сначала точно определить спектр плотности функции Лагранжа в интервале значений пространственно-временных координат от «минус бесконечность» до «плюс» бесконечность.

Спектр плотности функции Лагранжа, в свою очередь, определяется через плотность функции Лагранжа с помощью второго преобразования из (1) с пределами интегрирования от «минус бесконечность» до «плюс» бесконечность по четырём пространственно-временным координатам.

Таким образом, чтобы, например, в заданный момент времени точно определить плотность функции Лагранжа в какой-либо пространственной точке Вселенной, необходимо в этой точке каким-то способом в этот момент сосредоточить полную информацию о пространственно-временном распределении плотности функции Лагранжа во всей Вселенной: и в прошлом, и в будущем, и в наблюдаемой Вселенной, и за её пределами до бесконечности. И это относится к каждой точке Вселенной. В таком представлении Вселенная оказывается переполненной информацией. Можно ли

принять такую точку зрения? Если «нет», то, как следствие, плотность функции Лагранжа принципиально не может быть определена по (1) точно ни в одной точке Вселенной. Если «да», то вся бесконечная Вселенная каким-то образом оказывается переполненной информацией о распределении (причём в динамике) плотности функции Лагранжа и её спектра. Выход здесь единственный: ограничить пределы интегрирования в (1). Природа именно так и поступила. При ограничении пределов интегрирования в (1) и  $L(x_0, x_1, x_2, x_3)$ , и  $S(k_0, k_1, k_2, k_3)$  имеют приближённые значения в каждой точке Вселенной, а пространственно-временные размеры элементарных частиц определяются в соответствии с равенствами

$$\Delta k_0 \Delta x_0 = \frac{1}{2}, \Delta k_1 \Delta x_1 = \frac{1}{2}, \Delta k_2 \Delta x_2 = \frac{1}{2}, \Delta k_3 \Delta x_3 = \frac{1}{2}. \quad (3)$$

7. Функция Лагранжа есть трёхкратный интеграл от плотности функции Лагранжа по трём пространственным координатам с заданными пределами. И если пространственные пределы ограничены, скажем, размерами протона, то функция Лагранжа для него не будет определена точно. И это принципиально. Действие для этого протона как интеграл от функции Лагранжа по времени также не будет определено точно. И тоже принципиально. Просматривается путь от исходной непрерывности к квантовой теории.

Динамика Вселенной в целом оказывается неопределённой точно — в силу допущения о том, что ни в одной точке Вселенной физически невозможно сосредоточить полную информацию о распределении плотности функции Лагранжа по всей бесконечной Вселенной.

Вывод. В данном подходе частицы и кванты — это спектры, а пространство имеет восемь измерений (два подпространства по четыре измерения каждое). Одно подпространство (пространство-время) оказывается физически ненаблюдаемым, а второе (будем называть его для определённости «волновое») представлено физически наблюдаемыми частицами и квантами.

### Барийонная симметрия

Барийонная асимметрия — это один из проблемных вопросов современной космологии, который до сих пор не решён удовлетворительно. Однако вряд ли кто сомневается, что удовлетворительное решение в принципе существует. Ниже приведён один из возможных вариантов решения данной проблемы (в рамках предложенного подхода).

Спектр плотности функции Лагранжа и плотность функции Лагранжа можно разложить на составляющие:

$$\begin{aligned} S(k_0, k_1, k_2, k_3) &= S'(k_0, k_1, k_2, k_3) + S''(k_0, k_1, k_2, k_3), \\ S'(k_0, k_1, k_2, k_3) &= \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} L'(x^0, x^1, x^2, x^3) \exp\left(-j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dx^0 dx^1 dx^2 dx^3, \\ S''(k_0, k_1, k_2, k_3) &= \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_{-\infty}^0 \int_{-\infty}^0 \int_{-\infty}^0 \int_{-\infty}^0 L''(x^0, x^1, x^2, x^3) \exp\left(-j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dx^0 dx^1 dx^2 dx^3 = \\ &= -\frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} L''(x^0, x^1, x^2, x^3) \exp\left(-j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dx^0 dx^1 dx^2 dx^3, \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} L(x^0, x^1, x^2, x^3) &= L'(x^0, x^1, x^2, x^3) + L''(x^0, x^1, x^2, x^3), \\ L'(x^0, x^1, x^2, x^3) &= \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} S'(k_0, k_1, k_2, k_3) \exp\left(j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dk_0 dk_1 dk_2 dk_3, \\ L''(x^0, x^1, x^2, x^3) &= \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_{-\infty}^0 \int_{-\infty}^0 \int_{-\infty}^0 \int_{-\infty}^0 S''(k_0, k_1, k_2, k_3) \exp\left(j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dk_0 dk_1 dk_2 dk_3 = \\ &= -\frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} S''(k_0, k_1, k_2, k_3) \exp\left(j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dk_0 dk_1 dk_2 dk_3. \end{aligned} \quad (5)$$

Согласно предложенному подходу и СРТ-теореме, барионной симметрии во всей бесконечной Вселенной должна соответствовать следующая нормировка:

$$S'(k_0, k_1, k_2, k_3) - S''(k_0, k_1, k_2, k_3) = 0, \quad (6)$$

$$L'(x^0, x^1, x^2, x^3) - L''(x^0, x^1, x^2, x^3) = 0, \quad (7)$$

то есть

$$\begin{aligned} & \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} L'(x^0, x^1, x^2, x^3) \exp\left(-j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dx^0 dx^1 dx^2 dx^3 + \\ & + \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_0^{-\infty} \int_0^{-\infty} \int_0^{-\infty} \int_0^{-\infty} L''(x^0, x^1, x^2, x^3) \exp\left(-j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dx^0 dx^1 dx^2 dx^3 = 0, \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} \int_0^{+\infty} S'(k_0, k_1, k_2, k_3) \exp\left(j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dk_0 dk_1 dk_2 dk_3 + \\ & + \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^4} \int_0^{-\infty} \int_0^{-\infty} \int_0^{-\infty} \int_0^{-\infty} S''(k_0, k_1, k_2, k_3) \exp\left(j \sum_{i=0}^{i=3} k_i x^i\right) dk_0 dk_1 dk_2 dk_3 = 0. \end{aligned} \quad (9)$$

### Возникновение вселенных

В настоящее время представление о возникновении нашей Вселенной основано на открытии Хаббла и вычислениях А. Фридмана и называется Большим Взрывом. С Большим Взрывом связано много нерешённых в космологии проблем.

Согласно вышеизложенному подходу Вселенная в целом представляет собой бесконечное число вселенных, состоящих из вещества, и бесконечное число антивселенных, состоящих из антивещества, — в бесконечном пространстве-времени. Наша Вселенная — это одна из вселенных, состоящих из вещества.

Такой взгляд на строение Вселенной в целом требует пересмотра вопроса о возникновении нашей (наблюдаемой, видимой) Вселенной.

Проблема сингулярности была и остаётся. Никто её ещё удовлетворительно не решил. Самый простой, и очевидный способ решить эту проблему — заменить представление о возникновении нашей Вселенной из сингулярного состояния каким-то более приемлемым, непротиворечивым и понятным вариантом. Рассмотрим один из таких вариантов.

Предположим, что примерно 13,7 млрд. лет назад наша Вселенная в радиусе  $1,2 \times 10^{26}$  метров (определённом современном масштабом длины) была «пустая», то есть без вещества и квантов. Но при этом существовала кривизна пространства-времени, плавно, волнообразно переходящая из области кривизны с одним знаком (в нашей Вселенной) в области кривизны с противоположными знаками (за пределами нашей Вселенной). Это волнообразное чередование знака кривизны простиралось бесконечно в пространстве и во времени (вся бесконечная Вселенная не имеет ни начала, ни конца, ни границ).

Теперь важно признать то обстоятельство, что кривизне пространства-времени соответствует некоторая энергия, заключённая в пространстве-времени. И в этом нет ничего нового: кривизна пространства-времени, обусловленная массами вещества, обладает по теории относительности энергией (хотя эта энергия и нелокализована).

Можно предположить, что 13,7 млрд. лет назад в процессе своего динамического изменения кривизна пространства-времени в радиусе примерно  $1,2 \times 10^{26}$  метров достигла некоторого критического значения. Энергия, заключённая в искривлённом пространстве-времени, высвободилась в виде вещества (сначала нейтронов). Этот процесс охватил одновременно всю область в радиусе  $1,2 \times 10^{26}$  метров. Через короткое время (порядка в среднем 15,3 минут) нейтроны распались на протоны, электроны и электронные антинейтрино. Затем из протонов и электронов образовались атомы водорода... И так далее.

Такое представление о возникновении нашей Вселенной обходится без непонятной, необъяснимой сингулярности. Вопрос о «бесплатном ланче» тоже снимается; если Вселенная в целом — волнообразное динамичное чередование кривизны пространства-времени с разными знаками, то энергия, заключённая в пространстве-времени с кривизной, и есть тот «материал», из которого образовалось вещество в нашей Вселенной.

В областях пространства-времени, занятых антивеществом (в антивселенных) кривизна имела противоположный знак. В других вселенных (занятых веществом) кривизна пространства-времени такая же, как в нашей.

Изложенное здесь представление о возникновении вселенных, в том числе и нашей Вселенной, не противоречит ни одному закону физики, основано на интегральных преобразованиях Фурье и соотношениях неопределённостей для компонент волнового 4-вектора и пространственно-временных координат. Кроме того, введение многомерного пространства (8 измерений: 2 по 4) представляется вполне оправданным, логичным и понятным.

### Эволюция Вселенной

С появлением нейтронов энергия, заключённая в кривизне пространства-времени, высвободилась, поэтому пространство-время в нашей Вселенной стало почти плоским, что сейчас и наблюдается. И время, и пространство обрели современный смысл. Поэтому 15,3 минуты (среднее время распада нейтрона) с момента возникновения нейтронов и 15,3 минуты сейчас — это один и тот же интервал времени (одна секунда в момент возникновения нейтронов и одна секунда сейчас — это одна и та же секунда), а один метр в момент возникновения нейтронов и один метр сейчас — это один и тот же метр.

Таким образом, возникновение времени и пространства непосредственно связано с возникновением нейтронов. С возникновением нейтронов появились спектры, точки отсчёта расстояний, а значит появились масштабы времени и длины. Другими словами, можно сказать, что время и пространство возникли примерно 13,7 млрд. лет назад, и вместе с тем, возникли вполне понятным, объяснимым образом. До возникновения нейтронов в нашей Вселенной не было ни масштаба времени, ни масштаба длины, а значит не было ни времени, ни пространства.

Но время и пространство были и остаются физически ненаблюдаемыми. Физически наблюдаемым стал спектр плотности функции Лагранжа  $S(k_0, k_1, k_2, k_3)$  в виде всей совокупности частиц, квантов, физических полей (представляющей собой волновое пространство по определению).

Итак, согласно вышеизложенному, эволюция нашей Вселенной происходила по схеме: возникновение нейтронов одновременно в радиусе примерно  $1,2 \times 10^{26}$  метров (из энергии искривлённого пространства-времени), вместе с ними возникновение времени, пространства, сильного, слабого и гравитационного взаимодействий, затем примерно через 15,3 минуты распад нейтронов на протоны, электроны и электронные антинейтрино под воздействием слабого взаимодействия и одновременное возникновение электромагнитного взаимодействия, образование атомов водорода под воздействием электромагнитного взаимодействия, образование звёзд, планет, галактик и скоплений галактик под воздействием в основном гравитационного взаимодействия, охлаждение планет, образование воды и атмосферы на Земле и на других планетах нашей Вселенной, возникновение жизни и цивилизаций на всех планетах, на которых это было возможно.

Всё сказанное здесь об эволюции нашей Вселенной справедливо по отношению также и к другим вселенным и антивселенным. Похоже, что число цивилизаций во всей Вселенной (а не только в нашей, видимой, наблюдаемой её части) бесконечно.

### Заключение

Нельзя отбросить тот факт, что каждой точке внутренней структуры любой элементарной частицы во Вселенной можно поставить в соответствие некоторое значение плотности функции Лагранжа. Вместе с тем, четырёхкратный интеграл Фурье от плотности функции Лагранжа по пространственно-временному объёму частицы даёт спектр плотности функции Лагранжа. Неизбежно образуется пара (1). Наконец, пространственно-временной объём, занимаемый частицей, и спектр плотности функции Лагранжа в этом объёме связаны между собой равенствами (2), (3). Легко можно убедиться в том, что из (2), (3) возникают известные соотношения, равные по порядку величины  $10^{40}$ .

В современных космологических теориях (5 теорий струн и др.) «лишние измерения» пытаются объяснить, найти причину, почему они физически ненаблюдаемы. В данном подходе всё наоборот: компактифицированные 4 измерения восьмимерного многообразия интерпретируются как физически наблюдаемые элементарные частицы и кванты. И нет необходимости как-то иначе объяснять существование этих «лишних» измерений.

## Программирование структурных схем с передаточными функциями в Delphi

Емельянов Александр Александрович, ст. преподаватель;

Медведев Алексей Владимирович, студент;

Кобзев Андрей Валерьевич, студент

Российский государственный профессионально-педагогический университет (г. Екатеринбург)

Для моделирования структурных схем используются специализированные программные пакеты, например, Matlab-Simulink и Vissim. С помощью стандартных готовых блоков можно моделировать достаточно сложные объекты, но, к сожалению, с увеличением их числа и тем более структурных преобразований с ними увеличивается вероятность сбоев в решении задач (алгебраические контуры, деление на нуль и т.д.). В поисках решения иногда приходится переходить от структурных схем с известными передаточными функциями к дифференциальным уравнениям и к непосредственному программированию их в Delphi. В пакетах учебных программ полезно иметь примеры таких переходов.

Для примера рассмотрим структурную схему системы автоматического регулирования тока якоря без компенсации ЭДС, приведенной на рис. 1 [1].

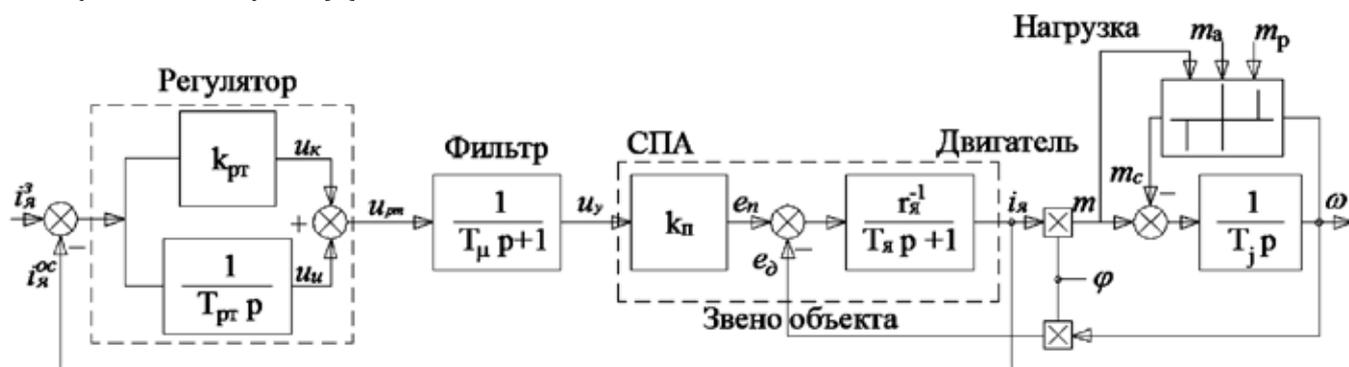


Рис. 1. Структурная схема САР тока

Как известно, для решения сложной системы необходимо разбить ее на несколько элементарных звеньев. Для них запишем входные и выходные переменные, причем последние определяются произведением входной величины на передаточную функцию.

- **Регулятор тока** (пропорционально-интегральный):

$$u_{pm} = (i_{я}^3 - i_{я}) \cdot k_{pm} + \frac{(i_{я}^3 - i_{я})}{T_{pm} p}.$$

Для простоты обозначим в этой формуле:

$$u_k = (i_{я}^3 - i_{я}) \cdot k_{pm},$$

$$u_u = \frac{(i_{я}^3 - i_{я})}{T_{pm} p}.$$

Последнее запишем в виде:

$$(i_{я}^3 - i_{я}) = u_u T_{pm} p.$$

Далее, для перехода к дифференциальным уравнениям произведем замену  $p = \frac{d}{dt}$ .

В результате получим следующее дифференциальное уравнение:

$$\frac{du_u}{dt} = \frac{i_{я}^3 - i_{я}}{T_{pm}}.$$

- **Фильтр** на выходе регулятора тока:

$$u_y = u_{pm} \cdot \frac{1}{T_{\mu} p + 1}.$$

Преобразуем это уравнение:

$$u_y = \frac{u_k + u_u}{T_\mu p + 1},$$

$$u_k + u_u = pu_y T_\mu + u_y,$$

Подставив значение  $u_k = (i_\alpha^3 - i_\alpha) \cdot k_{pm}$ , получим следующее дифференциальное уравнение:

$$\frac{du_y}{dt} = \frac{(i_\alpha^3 - i_\alpha) \cdot k_{pm} + u_u - u_y}{T_\mu}.$$

● **Звено объекта** состоит из силового преобразовательного агрегата (СПА) и электрической части двигателя (Двигатель).

Силовой преобразовательный агрегат:

$$e_n = k_n \cdot u_y.$$

Электрическая часть двигателя:

$$i_\alpha = \frac{(e_n - e_\delta) \cdot r_\alpha^{-1}}{T_\alpha p + 1}.$$

После подстановки математического описания силового преобразовательного агрегата в уравнение электрической части двигателя получим:

$$\frac{e_n - e_\delta}{r_\alpha} = pi_\alpha T_\alpha + i_\alpha,$$

$$\frac{e_n - e_\delta - i_\alpha r_\alpha}{T_\alpha r_\alpha} = pi_\alpha,$$

где  $e_\delta = \omega\varphi$  – ЭДС двигателя.

В итоге получим следующее дифференциальное уравнение:

$$\frac{di_\alpha}{dt} = \frac{e_n - \omega\varphi - i_\alpha r_\alpha}{r_\alpha T_\alpha}.$$

● **Звено механической части.** В это звено входит момент статического сопротивления, моделирование которого наиболее полно описано в статье [2]. Момент статического сопротивления, в системе относительных единиц, описывается следующим образом:

$$m_c = \begin{cases} m_a + m_p \operatorname{sign} \omega & \text{при } \omega \neq 0; \\ f(m, m_{mp}) & \text{при } \omega = 0; \end{cases}$$

$$f(m, m_{mp}) = \begin{cases} m, & \text{при } |m - m_a| \leq m_{mp}; \\ m_a + m_{mp} \operatorname{sign}(m - m_a) & \text{при } |m - m_a| > m_{mp}. \end{cases}$$

В данной работе момент статического сопротивления используется для реализации заторможенного и расторможенного якоря.

Математическое выражение звена механической части:

$$m - m_c = p\omega T_j.$$

Выразим скорость:

$$p\omega = \frac{m - m_c}{T_j}.$$

где  $m = i_\alpha \varphi$ .

Тогда получим последнее дифференциальное уравнение:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{i_\alpha \varphi - m_c}{T_j}.$$

В итоге получаем следующую систему дифференциальных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{du_u}{dt} = \frac{i_y^3 - i_x}{T_{pm}}, \\ \frac{du_y}{dt} = \frac{(i_y^3 - i_x) \cdot k_{pm} + u_u - u_y}{T_\mu}, \\ \frac{di_x}{dt} = \frac{e_n - \omega\varphi - i_x r_x}{r_x T_x}, \\ \frac{d\omega}{dt} = \frac{i_x \varphi - m_c}{T_j}. \end{array} \right. \quad (1)$$

Решение системы дифференциальных уравнений (1) произведем на языке программирования высокого уровня Delphi методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Для реализации поставленной задачи запишем вышеуказанные уравнения как функции в разделе **private**:

```
function dv(ia,v,t:real):real;
function dia(ia,v,t:real):real;
function duu(ia,uu,uy,t:real):real;
function duy(ia,uu,uy,t:real):real;
function Mc(v,t:real):real;
```

После нажатия на сочетание клавиш Ctrl+Shift+C получим заготовки, которые компилятор создаст сам. В эти заготовки запишем уравнения:

```
function TMainForm.dia(ia,v,t:real):real;
begin
  dia:=(ep-ed-ra*ia)/(ra*Ta);
end;

function TMainForm.duu(ia, uu, uy, t: real): real;
begin
  duu:=(iaz-ia)/Tt;
end;

function TMainForm.duy(ia, uu, uy, t: real): real;
begin
  duy:=((iaz-ia)*kt+uu-uy)/Tmu;
end;

function TMainForm.dv(ia,v,t:real):real;
begin
  dv:=(ia*phi-Mc(v,t))/Tj;
end;

function TMainForm.Mc(v, t: real): real;
begin
  Mp:=M0+A1*abs(v)+A2*sqr(v)+A3*abs(Power(v,3));
  Mtp:=1.3*abs(M0);
  if abs(v)>0.0001 then Msp:=Mp*sign(v)
  else
  begin
    if abs(M-Ma)>Mtp then Msp:=Mtp*sign(M-Ma)
    else Msp:=M-Ma
  end;
  Mc:=Msp+Ma;
end;
```

Для определения математических функций необходимо прописать модуль «Math» в разделе **uses**. Создадим раздел констант между разделами **type** и **var** с постоянными:

```

const
Tj=0.423; // Данные двигателя Д31: 6,8 кВт, 220 В, 37 А,
Ta=0.034; // 880 об/мин.
ra=0.107;
phi=1;
kp=1.393;
Tmu=0.01;
kt=ra*Ta/(2*kp*Tmu);
Tt=2*kp*Tmu/ra;

```

В разделе **var** опишем глобальные переменные:

```

var
MainForm: TmainForm; – В данном примере имя формы - MainForm
ep,ed,t,upt,iaz,kt,Tt,M,
{Mc} Ma,M0,A1,A2,A3,Mr,Mtr,Mcpr:Real;

```

Поместим на форму 2 компонента TChart из вкладки Additional и компонент Button из вкладки Standart.

Щелкнув два раза на каждом компоненте TChart левой кнопкой мыши, появится окно, в котором на вкладке Series нажимаем на кнопку Add. Далее выбираем тип графика FastLine, убираем галочку 3D и нажимаем ОК. На вкладке Legend убираем галочку напротив Visible и нажимаем Close.

Перейдем на вкладку Events в окне Object Inspector, предварительно выделив кнопку.

Щелкнув два раза по позиции OnClick будет автоматически создана процедура по нажатию данной кнопки:

```

procedure TMainForm.Button1Click(Sender: TObject);
begin
end;

```

Опишем переменные необходимые только для данной процедуры. Данный раздел необходимо описать между строками «**procedure** TMainForm.Button1Click (Sender: TObject);» и «**begin**»:

```

var
k1uu,k2uu,k3uu,k4uu,
k1uy,k2uy,k3uy,k4uy,
k1ia,k2ia,k3ia,k4ia,
k1v,k2v,k3v,k4v,
dv0,dia0,t0,duy0,duu0,
dv1,dia1,duy1,duu1,
dt:Real;
i:Integer;
Зададим начальные условия:
dv0:=0;
dia0:=0;
t0:=0;
duu0:=0;
duy0:=0;
iaz:=0.1;
Назначим шаг интегрирования:
dt:=0.0005;
Далее зададим цикл:
i:=0;
while i<400 do
begin
end;

```

В данном цикле опишем процедуру расчета системы дифференциальных уравнений **методом Рунге-Кутты 4-го порядка**. Данный метод описывается следующим образом:

$$\begin{aligned}
 k_1 &= f(y_0) \cdot \tau, \\
 k_2 &= f(y_0 + 0,5 \cdot k_1) \cdot \tau, \\
 k_3 &= f(y_0 + 0,5 \cdot k_2) \cdot \tau, \\
 k_4 &= f(y_0 + k_3) \cdot \tau, \\
 y_1 &= y_0 + (k_1 + 2 \cdot k_2 + 2 \cdot k_3 + k_4) / 6.
 \end{aligned}$$

Тогда:

```

while i<400 do
begin
{M} M:=dia0*phi;
Mc (dv0,t0);
ep:=kp*duy0;
ed:=dv0*phi;
// duu Method of Runge-Kutta 4
k1uu:=duu (dia0,duu0,duy0,t0)*dt;
k2uu:=duu (dia0,duu0+0.5*k1uu,duy0,t0)*dt;
k3uu:=duu (dia0,duu0+0.5*k2uu,duy0,t0)*dt;
k4uu:=duu (dia0,duu0+k3uu,duy0,t0)*dt;
duu1:=duu0+ (k1uu+2*k2uu+2*k3uu+k4uu)/6;
// duy
k1uy:=duy (dia0,duu0,duy0,t0)*dt;
k2uy:=duy (dia0,duu0,duy0+0.5*k1uy,t0)*dt;
k3uy:=duy (dia0,duu0,duy0+0.5*k2uy,t0)*dt;
k4uy:=duy (dia0,duu0,duy0+k3uy,t0)*dt;
duy1:=duy0+ (k1uy+2*k2uy+2*k3uy+k4uy)/6;
// dia
k1ia:=dia (dia0,dv0,t0)*dt;
k2ia:=dia (dia0+0.5*k1ia,dv0,t0)*dt;
k3ia:=dia (dia0+0.5*k2ia,dv0,t0)*dt;
k4ia:=dia (dia0+k3ia,dv0,t0)*dt;
dia1:=dia0+ (k1ia+2*k2ia+2*k3ia+k4ia)/6;
// dv
k1v:=dv (dia0,dv0,t0)*dt;
k2v:=dv (dia0,dv0+0.5*k1v,t0)*dt;
k3v:=dv (dia0,dv0+0.5*k2v,t0)*dt;
k4v:=dv (dia0,dv0+k3v,t0)*dt;
dv1:=dv0+ (k1v+2*k2v+2*k3v+k4v)/6;
Series1.AddXY (t0,dia0); // Ток
Series3.AddXY (t0,dv0); // Скорость
Series4.AddXY (t0,iaz); // Ток задания
Inc (i);
t0:=t0+dt;
dv0:=dv1;
dia0:=dia1;
duy0:=duy1;
duu0:=duu1;
end;

```

После нажатия на кнопку Run (F9) появится окно программы, нажимаем на кнопку и получаем следующие результаты:

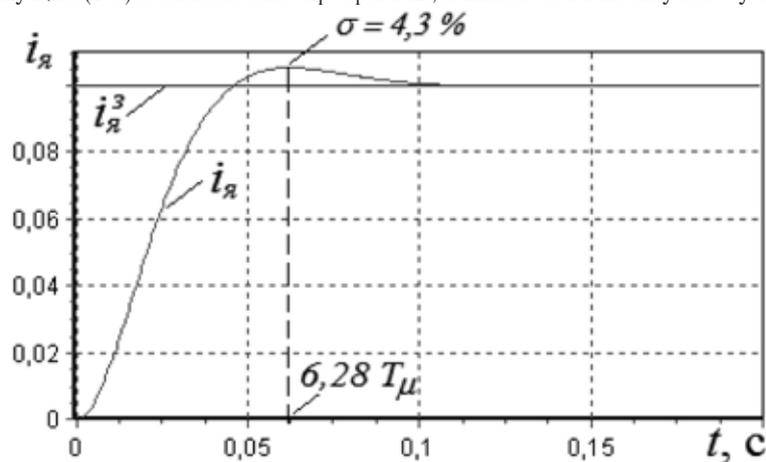


Рис. 2. Реакция САР тока на скачок задания с заторможенным якорем

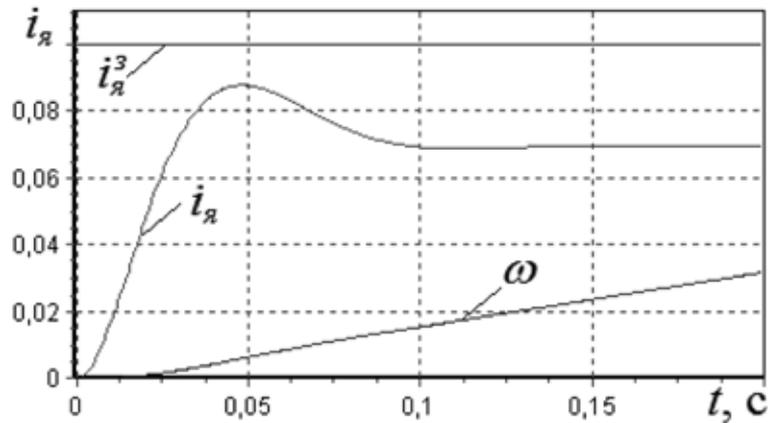


Рис. 3. Реакция САР тока на скачок задания с расторможенным якорем

Как видно из рис. 2 данная система настроена на модульный оптимум т.к.:

- Время достижения первого максимума  $6,28 T_{\mu} = 6,28 \cdot 0,01 = 0,0628 c$  ;
- Перерегулирование – 4,3 %.

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, что данные графики соответствуют общепринятым теоретическим положениям, приведенных в [1].

Для устранения влияния ЭДС используют звено компенсации (ЗКЭ). Структурная схема со звеном компенсации ЭДС представлена на рис. 4 [1]. Для получения простой передаточной функции ЗКЭ фильтр с выхода регулятора тока переносим в цепь задания тока, но по правилам структурных преобразований его необходимо включить в цепь обратной связи.

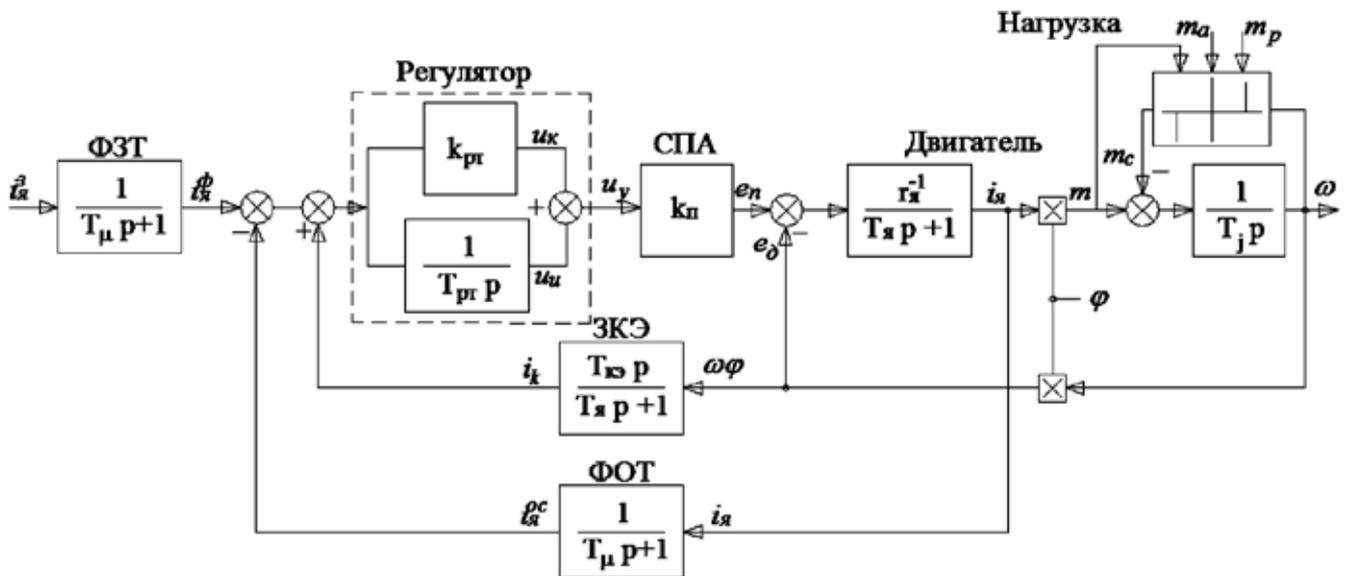


Рис. 4. Структурная схема САР тока со звеном компенсации ЭДС

С данной структурной схемой проведем аналогичные операции, приведенные выше.

● **Звено ФЗТ** (фильтр в цепи задания тока) математически можно описать следующим образом:

$$\frac{i_{я}^3}{T_{\mu} p + 1} = i_{я}^{\phi}.$$

Тогда:

$$i_{я}^3 = i_{я}^{\phi} T_{\mu} p + i_{я}^{\phi}.$$

После этого можно записать дифференциальное уравнение для звена ФЗТ:

$$\frac{di_{я}^{\phi}}{dt} = \frac{i_{я}^3 - i_{я}^{\phi}}{T_{\mu}}.$$

- **Звено ФОТ** (фильтр в цепи обратной связи по току):

$$\frac{i_{я}}{T_{\mu}p+1} = i_{я}^{oc}.$$

Тогда:

$$i_{я} = i_{я}^{oc} T_{\mu} p + i_{я}^{oc}.$$

После этого можно записать дифференциальное уравнение для звена ФОТ:

$$\frac{di_{я}^{oc}}{dt} = \frac{i_{я} - i_{я}^{oc}}{T_{\mu}}.$$

- **Звено компенсации ЭДС (ЗКЭ):**

$$\omega\varphi \frac{T_{кэ} p}{T_{я} p + 1} = i_{к}.$$

где  $T_{кэ} = \frac{2T_{\mu}}{r_{я}}$ .

$$\frac{2T_{\mu}\varphi p\omega}{r_{я}} = i_{к} T_{я} p + i_{к}.$$

Преобразуем:

$$\frac{2T_{\mu}\varphi p\omega - i_{к} r_{я}}{r_{я}} = T_{я} p i_{к},$$

$$\frac{2T_{\mu}\varphi p\omega - i_{к} r_{я}}{T_{я} r_{я}} = p i_{к}.$$

Так как  $p\omega = \frac{d\omega}{dt} = \frac{i_{я}\varphi - M_c}{T_j}$ , то окончательно уравнение примет вид:

$$\frac{di_{к}}{dt} = \frac{2T_{\mu}\varphi(i_{я}\varphi - M_c) - i_{к} r_{я} T_j}{T_{я} r_{я} T_j}.$$

- **Регулятор тока.** Передаточная функция регулятора тока остается прежней, изменяется только входная переменная, тогда:

$$\frac{du_u}{dt} = \frac{i_{я}^{\phi} - i_{я}^{oc} + i_{к}}{T_{pm}}.$$

Звено объекта (рис.4.) в данном случае структурно не изменяется. Электрическая часть двигателя (Двигатель):

$$i_{я} = \frac{(e_n - e_{\delta}) \cdot r_{я}^{-1}}{T_{я} p + 1}.$$

где  $e_{\delta} = \omega\varphi$ ,  $e_n = k_n \left[ (i_{я}^{\phi} - i_{я}^{oc} + i_{к}) k_m + u_u \right]$ .

После преобразования:

$$T_{я} p i_{я} = \frac{k_n \left[ (i_{я}^{\phi} - i_{я}^{oc} + i_{к}) k_m + u_u \right] - \omega\varphi}{r_{я}}.$$

После несложных преобразований получаем дифференциальное уравнение:

$$\frac{di_{я}}{dt} = \frac{k_n \left[ (i_{я}^{\phi} - i_{я}^{oc} + i_{к}) k_m + u_u \right] - \omega\varphi - i_{я} r_{я}}{T_{я} r_{я}}$$

Дифференциальное уравнение, описывающее изменение скорости якоря, остается без изменений. В итоге получаем следующую систему дифференциальных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{di_a^\phi}{dt} = \frac{i_a^\phi - i_a^{\phi}}{T_\mu}, \\ \frac{di_a^{oc}}{dt} = \frac{i_a - i_a^{oc}}{T_\mu}, \\ \frac{di_k}{dt} = \frac{2T_\mu \varphi (i_a \varphi - M_c) - i_k r_a T_j}{T_a r_a T_j}, \\ \frac{du_u}{dt} = \frac{i_a^\phi - i_a^{oc} + i_k}{T_{pm}}, \\ \frac{di_a}{dt} = \frac{k_n [(i_a^\phi - i_a^{oc} + i_k) k_m + u_u] - \omega \varphi - i_a r_a}{T_a r_a}, \\ \frac{d\omega}{dt} = \frac{i_a \varphi - M_c}{T_j}. \end{array} \right. \quad (2)$$

Решение системы дифференциальных уравнений (2) произведем на языке программирования высокого уровня Delphi **модифицированным методом Эйлера** (метод Рунге-Кутты 2-го порядка). Для реализации поставленной задачи запишем вышеуказанные уравнения как функции в разделе **private**:

```
function diaf(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real):real;
function dioc(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real):real;
function dik(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real):real;
function duu(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real):real;
function dia(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real):real;
function dv(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real):real;
function Mc(v,t:real):real;
```

После нажатия на сочетание клавиш Ctrl+Shift+C получим заготовки, которые компилятор создаст сам. В эти заготовки запишем уравнения:

```
function TMainForm.dia(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real): real;
begin
    dia:=(kp*((iaf-ioc+ik)*kt+uu)-v*phi-ra*ia)/(ra*Ta);
end;

function TMainForm.diaf(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real): real;
begin
    diaf:=(iaz-iaf)/Tmu;
end;

function TMainForm.dioc(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real): real;
begin
    dioc:=(ia-ioc)/Tmu;
end;

function TMainForm.duu(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real): real;
begin
    duu:=(iaf-ioc+ik)/Tt;
end;

function TMainForm.dv(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real):real;
begin
    dv:=(ia*phi-Mc(v,t))/Tj;
end;

function TMainForm.dik(iaf,ioc,ik,uu,ia,v,t:real): real;
begin
```

```
dik:=(2*Tmu*phi*(ia*phi-Mc(v,t))/(ra*Tj)-ik)/Ta;
end;
```

```
function TMainForm.Mc(v, t: real): real;
begin
  Mp:=M0+A1*abs(v)+A2*sqr(v)+A3*abs(Power(v,3));
  Mtp:=1.3*abs(M0);
  if abs(v)>0.0001 then Msp:=Mp*sign(v)
  else
    begin
      if abs(M-Ma)>Mtp then Msp:=Mtp*sign(M-Ma)
      else Msp:=M-Ma
    end;
  Mc:=Msp+Ma;
end;
```

Для определения математических функций необходимо прописать модуль «Math» в разделе **uses**. Создадим раздел констант между разделами **type** и **var** с постоянными:

```
const
  Tj=0.423; // Данные двигателя Д31: 6,8 кВт, 220 В, 37 А,
  Ta=0.034; // 880 об/мин.
  ra=0.107;
  phi=1;
  kp=1.393;
  Tmu=0.01;
  kt=ra*Ta/(2*kp*Tmu);
  Tt=2*kp*Tmu/ra;
```

В разделе **var** опишем глобальные переменные:

```
var
  MainForm: TmainForm; - В данном примере имя формы - MainForm
  iaz,kt,Tt,M,er,ea,ik,
  {Mc} Ma,M0,A1,A2,A3,Mp,Mtp,Msp:Real;
```

Поместим на форму 2 компонента TChart из вкладки Additional и компонент Button из вкладки Standart.

Щелкнув два раза на каждом компоненте TChart левой кнопкой мыши, появится окно, в котором на вкладке Series нажимаем на кнопку Add. Далее выбираем тип графика FastLine, убираем галочку 3D и нажимаем ОК. На вкладке Legend убираем галочку напротив Visible и нажимаем Close.

Перейдем на вкладку Events в окне Object Inspector, предварительно выделив кнопку.

Щелкнув два раза по позиции OnClick будет автоматически создана процедура по нажатию данной кнопки:

```
procedure TMainForm.Button1Click (Sender: TObject);
begin
end;
```

Опишем переменные необходимые только для данной процедуры. Данный раздел необходимо описать между строками «**procedure** TMainForm.Button1Click (Sender: TObject);» и «**begin**»:

```
var
  dv0,dia0,t0,duu0,dioc0,diaf0,dik0,
  dv1,dia1,duu1,dioc1,diaf1,dik1,
  dt:Real;
  i:Integer;
  Зададим начальные условия:
  diaf0:=0;
  dioc0:=0;
  dik0:=0;
  duu0:=0;
  dia0:=0;
  dv0:=0;
  t0:=0;
  iaz:=0.1;
```

Назначим шаг интегрирования:

```
dt:=0.0005;
```

Далее зададим цикл:

```
i:=0;
while i<400 do
begin
end;
```

В данном цикле опишем процедуру расчета системы дифференциальных уравнений модифицированным методом Эйлера (методом Рунге-Кутты 2-го порядка).

**Модифицированный метод Эйлера** (метод Рунге-Кутты 2-го порядка) описывается следующим образом:

$$y_{i+1} = y_i + [f(x_i, y_i) + f(x_i + \tau, y_i + f(x_i, y_i) \cdot \tau)] \cdot 0,5 \cdot \tau,$$

$$x_{i+1} = x_i + \tau.$$

Тогда:

```
while i<400 do
begin
{M} M:=dia0*phi;
    Mc(dv0,t0);
// diaf Method of Runge-Kutta 2
    diaf1:=diaf0+(diaf(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)+
    diaf(diaf0+diaf(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)*dt,
    dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0+dt,t0))*0.5*dt;
// dioc
    dioc1:=dioc0+(dioc(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)+
    dioc(diaf0,dioc0+dioc(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)*dt,
    dik0,duu0,dia0,dv0+dt,t0))*0.5*dt;
// dik
    dik1:=dik0+(dik(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)+dik(diaf0,
    dioc0,dik0+dik(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)*dt,duu0,
    dia0,dv0,t0+dt))*0.5*dt;
// duu
    duu1:=duu0+(duu(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)+duu(diaf0,
    dioc0,dik0,duu0+duu(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)*dt,
    dia0,dv0,t0+dt))*0.5*dt;
// dia
    dia1:=dia0+(dia(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)+dia(diaf0,
    dioc0,dik0,duu0,dia0+dia(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,
    t0)*dt,dv0,t0+dt))*0.5*dt;
// dv
    dv1:=dv0+(dv(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0,t0)+dv(diaf0,
    dioc0,dik0,duu0,dia0,dv0+dv(diaf0,dioc0,dik0,duu0,dia0,
    dv0,t0)*dt,t0+dt))*0.5*dt;
    Series1.AddXY(t0,dia0); // Ток
    Series3.AddXY(t0,iaz); // Ток задания
    Series2.AddXY(t0,dv0); // Скорость
    Inc(i);
    t0:=t0+dt;
    diaf0:=diaf1;
    dioc0:=dioc1;
    dik0:=dik1;
    duu0:=duu1;
    dia0:=dia1;
    dv0:=dv1;
end;
```

После нажатия на кнопку Run (F9) появится окно программы, нажимаем на кнопку и получаем следующие результаты:

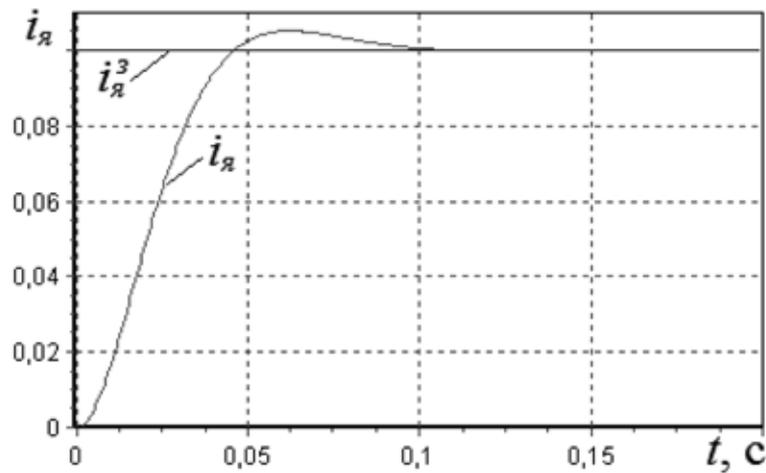


Рис. 5. Реакция САР тока со звеном компенсации ЭДС на скачок задания при заторможенном якоре

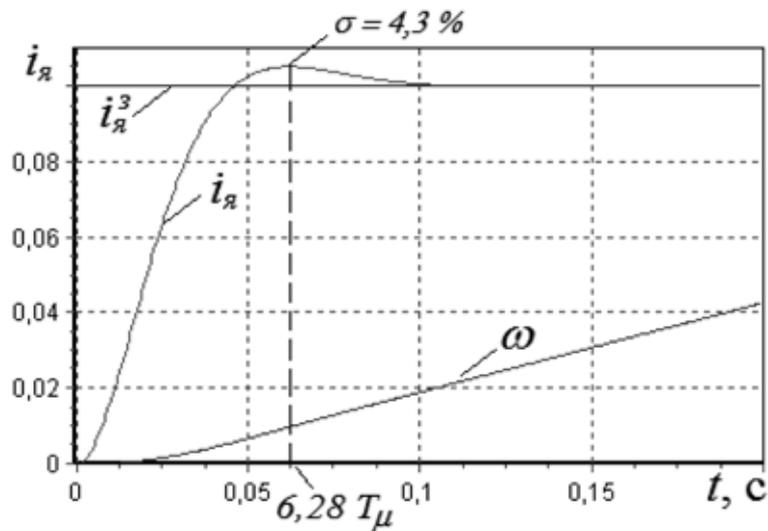


Рис. 6. Реакция САР тока со звеном компенсации ЭДС на скачок задания при расторможенном якоре

Как видно из рис. 6 с помощью звена компенсации ЭДС влияние последней было полностью устранено. Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, что данные графики соответствуют общепринятым теоретическим положениям, приведенным в [1].

Таким образом, в данной работе показана методика перехода от стандартных структурных схем к дифференциальным уравнениям, которые, в последующем, решены с помощью языка программирования высокого уровня Delphi двумя методами: модифицированным методом Эйлера (метод Рунге-Кутты второго порядка) и методом Рунге-Кутты четвертого порядка.

#### Литература:

1. Шрейнер Р.Т. Системы подчиненного регулирования электроприводов. — Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2008. — 279 с.
2. Шрейнер Р.Т. Моделирование моментов нагрузки электродвигателей в MATLAB. [Текст] / Шрейнер Р.Т., Емельянов А.А., Клишин А.В., Медведев А.В. Молодой учёный. 2010. № 8 (19). — с. 6–12.
3. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi для Windows. Версии 2006, 2007, Turbo Delphi. — М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. — 1248 с.

## Расчет рабочих характеристик контурных тепловых труб

Николаев Герман Петрович, профессор;

Изотеева Оксана Юрьевна, студент

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург)

**Введение.** История интенсивного развития высокоэффективных теплопередающих устройств, которые получили название «тепловая труба», насчитывает уже более 40 лет, если считать началом их существования 2 декабря 1963 года, когда на имя американского физика Джорджа Гровера из Лос-Аламосской национальной лаборатории был зарегистрирован патент № 3229759 под названием «конденсационно-испарительное теплопередающее устройство». С тех пор ученые нашли множество отраслей, в которых использование тепловых труб является актуальным. Это связано с тем, что выделение тепла является одним из наиболее распространенных процессов, которые сопровождают работу различных технических объектов. В одних ситуациях это тепло приводит к нарушению тепловых режимов, и его необходимо отводить. В других — тепло подводят к объекту, тем самым обеспечивая его работоспособность [1]. Тепловые трубы незаменимы для систем терморегулирования космических аппаратов. Также они получили широкое применение в наземной технике для охлаждения теплонапряженных компонентов различных электронных устройств и компьютерной техники, в атомной энергетике, в промышленных теплообменниках и системах кондиционирования, в медицинской технике, пищевой промышленности и многих других.

Тем не менее, современные технологии выдвигают новые требования, с которыми конструкция обычных тепловых труб не может справиться. Например, ограничением является их довольно высокая чувствительность к изменению положения в поле силы тяжести. Небольшой наклон, в результате которого зона испарения оказывается выше зоны конденсации, приводит к снижению эффективности тепловых труб.

Необходимо было создать устройство, которое обладало всеми основными достоинствами обычных тепловых труб, и в то же время было свободным от их недостатков. Такое устройство было создано и получило название контурная тепловая труба (КТТ).

**Целью** данной работы является произвести расчет максимальной теплопередающей способности аммиачной контурной тепловой трубы с длиной теплопереноса 1 метр.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующий ряд задач:

- 1) изучить научную литературу по теплопередающим устройствам с капиллярной прокачкой теплоносителя;
- 2) ознакомиться с методикой расчета рабочих характеристик КТТ;
- 3) разработать алгоритм решения задачи по расчету максимальной теплопередающей способности КТТ ( $Q_{max}$ );
- 4) создать программу в пакете MathCAD для расчета максимальной теплопередающей способности КТТ;
- 5) провести анализ полученных результатов.

**Условия работоспособности контурных тепловых труб.** Сформулированная концепция контурной тепловой трубы может быть реализована при выполнении ряда условий. На рис. 1 схематично показан рабочий цикл теплоносителя в КТТ в координатах «температура, давление».

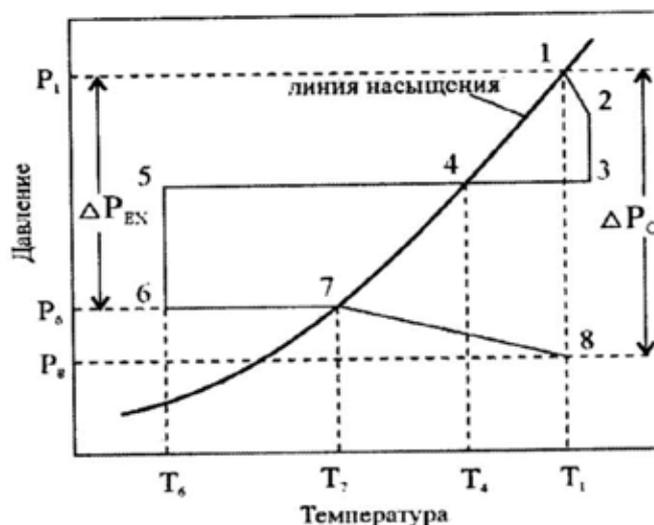


Рис. 1. Диаграмма рабочего цикла контурной тепловой трубы

Точка 1, находящаяся на линии насыщения, соответствует параметрам пара над испаряющей поверхностью мениска. Участок 1–2 соответствует движению пара с этой поверхности в паропровод. Потери давления здесь обусловлены, в первую очередь, гидравлическим сопротивлением паропроводных каналов. Кроме того, на этом участке в общем случае повышается температура пара вследствие его теплового контакта с корпусом испарителя. Паропровод в большинстве случаев можно считать адиабатическим, а движение пара в нем – изотермическим (прямая 2–3). Потери давления в конденсаторе (прямая 3–5), как правило, пренебрежимо малы по сравнению с капиллярным давлением. Теплоноситель здесь переходит из паровой фазы в жидкую, и на теплообменном участке 4–5 переохлаждается. Дальнейший транспорт теплоносителя по конденсаторопроводу также можно полагать изотермическим и сопровождающимся только потерей давления (участок 5–6). В результате в компенсационную полость поступает переохлажденная жидкость с давлением  $P_6$ . В то же время, в компенсационную полость проникает часть подводимого к испарителю теплового потока, в результате чего переохлажденный конденсат прогревается до температуры, соответствующей по линии насыщения давлению  $P_6$  (прямая 6–7). Это соответствует тому, что над границей раздела фаз в компенсационной полости находится насыщенный пар. Участок 7–8 соответствует фильтрации теплоносителя из компенсационной полости к поверхности парообразования через капиллярную структуру. На этом участке, с одной стороны, имеет место падение давления жидкости, а с другой – повышение ее температуры. Таким образом, точка 8 на рис. 4 соответствует состоянию теплоносителя в жидкой фазе вблизи испаряющего мениска [2, с. 15].

Как следует из приведенной диаграммы, полный перепад давления равен сумме потерь давления на участках КТТ:

$$\sum \Delta P = \Delta P_{12} + \Delta P_{23} + \Delta P_{35} + \Delta P_{56} + \Delta P_{78}. \quad (1.1)$$

С другой стороны,  $\Delta P_{18}$  есть капиллярное давление  $\Delta P_k$ . Таким образом, первое условие работоспособности тепловых труб контурного типа может быть сформулировано следующим образом:

$$\Delta P_k = \sum \Delta P. \quad (1.2)$$

Оно утверждает, что потери давления в тепловой трубе компенсируются капиллярным давлением и поэтому не могут превышать максимального капиллярного давления  $\Delta P_{k\max}$ :

$$\Delta P_{k\max} = 2\sigma \cos \gamma / r \geq \sum \Delta P. \quad (1.3)$$

Это условие является общим для всех типов тепловых труб, использующих капиллярный механизм транспортировки конденсата. Его необходимо учитывать при выборе геометрических параметров транспортных участков тепловой трубы и при выборе теплоносителя.

Второе условие работоспособности характерно для тепловых труб контурного типа и связывает перепад температуры пара на поверхности парообразования и в компенсационной полости  $\Delta T_{17}$  с соответствующим перепадом давления  $\Delta P_{17}$ . Перепад давления  $\Delta P_{17}$  складывается из следующих составляющих:  $\Delta P_{12}$ ,  $\Delta P_{23}$ ,  $\Delta P_{35}$  и  $\Delta P_{56}$ . Так как пар над испаряющими менисками и в компенсационной полости предполагается насыщенным, данное условие записывается следующим образом:

$$\left. \frac{dP}{dT} \right|_{\bar{T}} \Delta T_{17} \cong \sum \Delta P_{17}. \quad (1.4)$$

В качестве  $\bar{T}$  обычно берется среднее значение между  $T_1$  и  $T_7$ . Величина  $\Delta P_{17}$  представляет собой суммарный перепад давления во внешнем, относительно капиллярной структуры, контуре КТТ. Обозначим его  $\sum \Delta P_{\text{вн}}$ , заменим  $\Delta T_{17}$  на  $\Delta T_{\text{кв}}$ , и окончательно получим запись второго условия работоспособности:

$$\left. \frac{dP}{dT} \right|_{\bar{T}} \Delta T_{\text{кв}} \cong \sum \Delta P_{\text{вн}}. \quad (1.5)$$

Разность температур пара в зоне испарения и в компенсационной полости  $\Delta T_{\text{кв}}$  возникает вследствие того, что часть подводимого к испарителю теплового потока проникает через капиллярную структуру в компенсационную полость. В первом приближении можно полагать, что указанная разность температур формируется между испаряющей (наружной) и впитывающей (внутренней) поверхностями капиллярной структуры.

Существование второго условия позволяет в определенных пределах управлять рабочей температурой тепловых труб контурного типа, причем средства такого управления достаточно широки. Сюда относятся: выбор теплоносителя, вариация геометрических параметров транспортных зон, капиллярной структуры, испарителя, степени переохлаждения конденсата.

Рассматриваемое условие работоспособности КТТ связывает температуру и давление пара в зоне испарения и в компенсационной плоскости. Оно, таким образом, предполагает наличие в компенсационной полости паровой фазы. То есть, компенсационная полость, частично заполнена жидким теплоносителем, а частично – паром. Для обеспечения такого частичного заполнения при переходе тепловой трубы в стационарный режим работы, необходимо соблюсти определенное соотношение между объемами ряда конструктивных элементов. Эта необходимость позволяет сформулировать третье условие работоспособности контурных тепловых труб.

Необходимо, чтобы выталкиваемая при запуске КТТ из парового канала жидкость заполнила частично конденсатор и частично компенсационную полость. Это возможно, при выполнении условия:

$$V_{mn} + V_{ко} \approx V_{кп}. \tag{1.6}$$

Невыполнение третьего условия может привести к тому, что компенсационная полость окажется целиком заполненной жидкостью, в результате чего станет невозможным формирование необходимой поверхности конденсации, что в свою очередь может привести к нарушению работоспособности КТТ.

Перечисленные условия являются необходимыми и достаточными для нормальной работы тепловых труб контурного типа.

**Рабочие характеристики контурных тепловых труб.** Рабочие характеристики используются для инженерного расчета контурных тепловых труб. Задача расчета КТТ может быть поставлена в двух вариантах: проверочном и конструкторском. В первом случае требуется определить такие характеристики как температура в зоне подвода тепла, рабочая температура пара, термическое сопротивление КТТ, теплопередающая способность. В случае конструкторского расчета задача состоит в определении тех или иных конструктивных параметров КТТ или условий работы, которые обеспечили бы требуемые рабочие характеристики [3, с. 139]. Сюда же относятся задачи оптимизации и выбора подходящего теплоносителя. В самом общем виде расчет КТТ сводится к решению сопряженной задачи тепломассопереноса с начальными и граничными условиями, определяемыми теплоподводом и теплоотводом, конструктивными особенностями тепловой трубы, а также теплообменом с окружающей средой. На практике приходится делать допущения, которые вызваны либо спецификой процессов переноса и конструкцией КТТ, либо необходимостью упрощения для получения решения.

Как следует из условий работоспособности КТТ (1.1-1.2), теплопередающая способность КТТ и температура зависят, в частности, от величин потерь давления теплоносителя на различных транспортных участках. Потери давления в паропроводе, ранее обозначенные как  $\Delta P_{23}$ , существенно зависят от режима течения пара. Этот режим, в свою очередь, определяется значением критерия Рейнольдса:

$$Re_{mn} = 4Q / \pi D_{mn} \mu_n \lambda, \tag{2.1}$$

причем  $Re_{mn} < 2300$  соответствует ламинарный режим течения,  $Re_{mn} \geq 5000$  - развитый турбулентный, а случаю  $2300 \leq Re_{mn} < 5000$  - переходный режим.

Обычная формула для вычисления потерь давления в паропроводе имеет вид:

$$\Delta P_{mn} = \Delta P_{23} = - \int_0^{L_{mn}} (\partial P_n / \partial x) dx, \tag{2.2}$$

где градиент давления пара в направлении его движения в общем виде определяется:

$$\partial P_n / dx = \xi_{mn} \cdot c \frac{2 \mu_n Q}{\pi \rho_n \lambda D_{mn}^4}. \tag{2.3}$$

Значения коэффициента трения  $\xi_{mn}$  и коэффициента  $c$ , учитывающего эффект сжимаемости пара, взяты из справочной таблицы. Здесь  $M$  – критерий Маха:  $M = 4Q / \lambda \rho_n \pi D_{mn}^2 \sqrt{\beta R_v T_n}$ , а  $R_v$ ,  $\beta$  - газовая постоянная теплоносителя и показатель адиабаты соответственно.

В отсутствии действия поля массовых сил, потери давления в паропроводе составляют обычно большую часть величины  $\Delta P_k$ , поэтому в процессе расчета КТТ желательно определить значение  $\Delta P_{mn}$  по возможности более точно.

Расчет потерь давления в паропроводных каналах ( $\Delta P_{12}$  в формуле 1.1) резко осложняется наличием вдува пара, а также тем, что сечение паропроводных каналов может иметь различную форму. В настоящее время возможно определение потерь давления пара в паропроводных каналах только в случае ламинарного течения, т. е. в случае

$Re_{nk} = \frac{4Q}{\lambda \mu_n n_{nk} B_{nk}} \leq 2300$ . В последнем соотношении  $n_{nk}$  - число паропроводных каналов,  $B_{nk}$  - периметр сечения.

Так как учесть влияние вдува пара на коэффициент трения воздуха не предоставляется возможным, считается, что их сопротивление складывается из двух составляющих: вязкостной  $\Delta P_{нк}^{\mu}$  и инерционной  $\Delta P_{нк}^{uu}$ . Первая из них определяется сопротивлением трения без учета вдува:

$$\Delta P_{нк}^{\mu} = \xi_{нк} \frac{\mu_n Q L_{нк}}{4 n_{нк} \rho_n \lambda d_3^2 S}, \quad (2.4)$$

где  $d_3 = 4S/B_{нк}$  - эквивалентный параметр,  $S$  - сечение, коэффициент  $\xi_{нк}$  учитывает форму канала. Инерционную составляющую в первом приближении можно определить по формуле:

$$\Delta P_{нк}^{uu} = 16Q^2 / \rho_n \lambda^2 (n_{нк} B_{нк} d_3)^2. \quad (2.5)$$

Расчет потерь давления в конденсаторе невозможен без учета теплообмена с окружающей средой. При выполнении практических расчетов КТТ в настоящее время гидравлическое сопротивление конденсатора не учитывается. Гидравлическое сопротивление конденсатопровода определяется по формуле:

$$\Delta P_{56} = \Delta P_{жк} + \Delta P_g = 128 \frac{\mu_{жк} Q L_{жк}}{\pi D_{жк}^4 \lambda \rho_{жк}} + \rho_{жк} g L_{жк} \quad (2.6)$$

Первое слагаемое правой части формулы определяет сопротивление трения. Эта величина, как правило, пренебрежимо мала. Второе слагаемое учитывает гидростатическое давление, связанное с действием гравитационного поля.

Потери давления в капиллярной структуре рассчитываются в приближении Дарси и для испарителей рассматриваемого типа имеют вид:

$$\Delta P_{78} = \Delta P_{кк} = \frac{\mu_{жк} Q \ln(D_2 / D_1)}{2\pi L_{кк} K \rho_{жк} \lambda}. \quad (2.7)$$

Тепловой аспект расчета КТТ состоит в определении перепадов температуры на основных теплонапряженных участках, а именно в капиллярной структуре, зонах испарения и конденсации. Для оценки термической проводимости капиллярной структуры удобно пользоваться безразмерным  $\Delta\theta$ , который согласно формуле

$$\Delta T_{кк} = (T_n - T_o) \left[ (D_1 / D_2)^{c_p Q / 2\pi L_{кк} \lambda k_3} \right] \quad (2.8)$$

имеет вид:

$$\Delta Q = 1 - (D_1 / D_2)^{\varepsilon}, \quad (2.9)$$

где  $\varepsilon = c_p Q / 2\pi L_{кк} \lambda k_3$ . Формула (3.9) справедлива в случае  $2L_{кк} \gg D_2 - D_1$ , то есть когда длина капиллярной структуры значительно больше ее толщины. В реальных тепловых трубах характерные размеры капиллярных структур таковы, что указанное соотношение соблюдается, но более точной является функциональная зависимость:

$$\Delta\theta = f(Pe, D_1 / D_2), \quad (2.10)$$

где  $Pe$  - безразмерный критерий Пекле.

**Расчет максимальной теплопередающей способности аммиачной контурной тепловой трубы с длиной теплопереноса 1 метр.**

Исходные данные

Параметры капиллярной структуры:

$$r_p = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}, P = 0.55, d_{out} = 24 \cdot 10^{-3} \text{ м}, d_{ins} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ м}, l_{wick} = 0,1 \text{ м}.$$

Параметры паропровода:

$$l_{vl} = 0,8 \text{ м}, d_{vl} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

Параметры конденсатопровода:

$$l_{ll} = 1 \text{ м}, d_{ll} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

Параметры паротводных каналов:

$$l_{vrc} = 0,07 \text{ м}, n = 12, l_{s_{vrc}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

Параметры конденсатора:

$$l_c = 0,5 \text{ м}, d_c = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

Теплоноситель КТТ – аммиак.

Диапазон рабочих температур КТТ –  $[-60^{\circ}C, 80^{\circ}C]$

Расчет

1. Формулы для расчета потерь давления на транспортных участках КТТ:

$$\Delta P_{12}(tk, Q) := \frac{\xi_v \cdot \mu_v(tk) \cdot Q \cdot l_{vrc}}{4 \cdot n \cdot Lp(tk) \cdot \rho_v(tk) \cdot d_e^2 \cdot S_{vrc}} + \frac{16 \cdot Q^2}{\rho_v(tk) \cdot Lp(tk)^2 \cdot (n \cdot B_{vrc} \cdot d_e)^2}$$

$$\Delta P_{23}(T, Q) := \xi \cdot \chi \cdot \frac{2 \cdot \mu_v(T) \cdot Q \cdot l_{v1}}{\pi \cdot Lp(T) \cdot \rho_v(T) \cdot d_{v1}^4}$$

$$\Delta P_{35}(T, Q) := \frac{128 \cdot \mu_l(T) \cdot 0.8 \cdot l_c \cdot Q}{\rho_l(T) \cdot Lp(T) \cdot \pi \cdot d_c^4} + \xi \cdot \chi \cdot \frac{2 \cdot \mu_v(T) \cdot Q \cdot 0.2 \cdot l_c}{\pi \cdot Lp(T) \cdot \rho_v(T) \cdot d_c^4}$$

$$\Delta P_{56}(T, Q) := \frac{128 \cdot \mu_l(T) \cdot Q \cdot l_{II}}{\pi \cdot d_{II}^4 \cdot \rho_l(T) \cdot Lp(T)} + \rho_l(T) \cdot g \cdot l_{II} \cdot \sin(\phi)$$

$$\Delta P_{78}(T, Q) := \frac{\mu_l(T) \cdot Q \cdot \ln\left(\frac{d_{out}}{d_{ins}}\right)}{2 \cdot \pi \cdot l_{wick} \cdot k \cdot \rho_l(T) \cdot Lp(T)}$$

2. Уравнение баланса давлений:

$$P_c(T) := \Delta P_{12}(T, Q) + \Delta P_{23}(T, Q) + \Delta P_{35}(T, Q) + \Delta P_{56}(T, Q) + \Delta P_{78}(T, Q)$$

$$\Delta P_c(T) := 2 \cdot \frac{\sigma(T)}{r_p}$$

$$2 \cdot \frac{\sigma(T)}{r_p} := A + B \cdot Q + C \cdot Q^2$$

Поскольку уравнение баланса давлений зависит от тепловой нагрузки и температуры, то, решая данное уравнение относительно  $Q$ , можно получить зависимость максимальной теплопередающей способности КТТ от температуры пара  $Q_{max} = f(T_v)$ .

3. График зависимости максимальной теплопередающей способности КТТ от температуры пара (рис. 2):

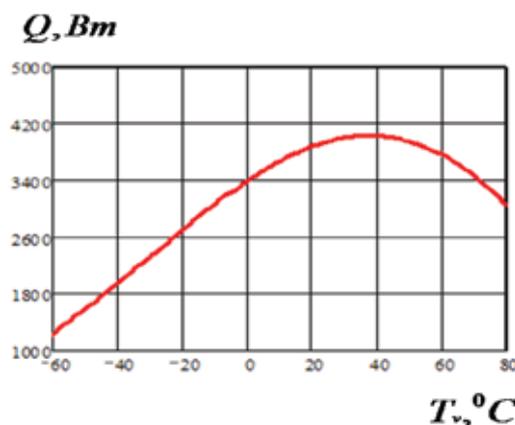


Рис. 2. Зависимость теплопередающей способности КТТ от температуры пара

4. Результаты расчета и их анализ:

Определим, где можно наблюдать наибольшие потери давления. В табл. 1 рассмотрен случай, когда температура пробегает три значения:  $-40, 35$  и  $60^{\circ}C$ .

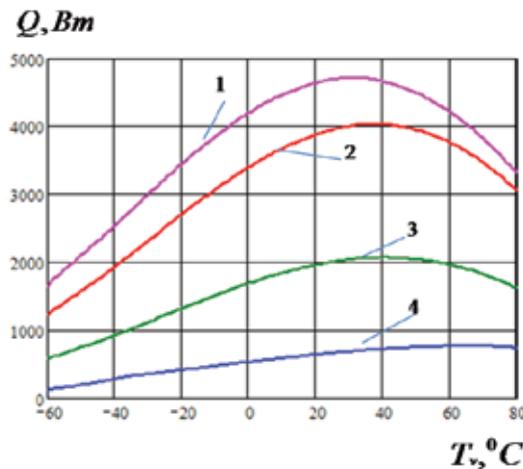
Таблица 1. Потери давления на различных участках КТТ

$T_v, ^\circ\text{C}$ $\Delta P_{ij}, \text{Па}$	-40	35	60
$\Delta P_{12}$	$2,052 \cdot 10^4$	$4,984 \cdot 10^3$	$2,238 \cdot 10^3$
$\Delta P_{23}$	$4,098 \cdot 10^4$	$9,333 \cdot 10^3$	$4,323 \cdot 10^3$
$\Delta P_{35}$	$5,231 \cdot 10^4$	$1,277 \cdot 10^3$	627,668
$\Delta P_{56}$	273,238	274,771	218,126
$\Delta P_{78}$	$2,752 \cdot 10^4$	$2,768 \cdot 10^4$	$2,197 \cdot 10^4$
$\Delta P_c$	$9,452 \cdot 10^4$	$4,354 \cdot 10^4$	$2,938 \cdot 10^4$
$Q$	$1,919 \cdot 10^3$	$4,03 \cdot 10^3$	$3,769 \cdot 10^3$

Так как потери давления в тепловой трубе компенсируются капиллярным давлением, то именно оно и принимает наибольшие значения. Также большие значения принимают величины потерь давления в капиллярной структуре, паропроводе и паротводных каналах. Потери давления в конденсатопроводе обычно пренебрежимо малы по сравнению с максимальным капиллярным давлением, поэтому их часто не учитывают.

Теплопередающая способность данной контурной тепловой трубы принимает наибольшие значения в диапазоне температур от 30°C до 50°C.

**Влияние геометрических параметров теплотранспортных участков на максимальную теплопередающую способность КТТ.** Существенное влияние на величину теплопередающей способности оказывают геометрические параметры теплотранспортных участков КТТ — конденсатопровода и паропровода, в особенности такая величина, как диаметр. Проследим данное влияние на графиках, считая диаметр паропровода равным диаметру конденсатопровода (рис. 3).

Рис. 3. Вид зависимости  $Q(T_v)$  при разных диаметрах теплотранспортных участков:

1 — для  $d = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ , 2 — для  $d = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ , 3 — для  $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ , 4 — для  $d = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

Как видно из представленных графиков, максимальная теплопередающая способность увеличивается с увеличением диаметра транспортных участков КТТ. Это явление можно объяснить тем, что с увеличением диаметра теплотранспортных участков уменьшается величина потерь давления. Данный факт и приводит к росту теплопередающей способности. Это свойство можно использовать в процессе расчета контурной трубы, когда необходимо учитывать величину теплового потока, подводимого к испарителю. Чем больше будет диаметр теплотранспортных участков, тем при больших мощностях сможет работать контурная тепловая труба.

**Влияние величины радиуса пор капиллярной структуры на максимальную теплопередающую способность КТТ.** Характеристики капиллярной структуры во многом обеспечивают работу тепловой трубы. Самым главным параметром, который необходимо учитывать, является радиус пор капиллярной структуры. Именно от него зависит величина капиллярного давления, обеспечивающего эффективную работу контурной тепловой трубы. В данной задаче рассчитывалась тепловая труба, в которой фитиль изготовлен из спеченного никелевого порошка. Из справочных данных известно, что

размер пор у таких структур колеблется от одного микрона до трех. Рассмотрим зависимости  $Q(T_v)$  при разных значениях радиусов пор (рис. 4).

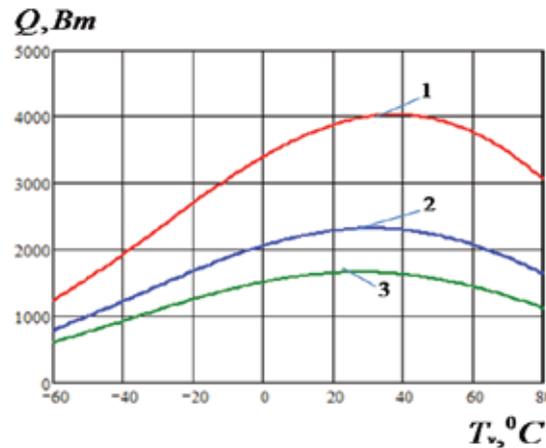


Рис. 4. Вид зависимости  $Q(T_v)$  при разных размерах пор капиллярной структуры:  
 1 – для  $r_p = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ , 2 – для  $r_p = 2 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ , 3 – для  $r_p = 3 \cdot 10^{-6} \text{ м}$

Из графиков видно, что контурная тепловая труба с меньшим размером пор капиллярной структуры может работать при больших мощностях теплового потока, чем контурная труба с большим размером пор КС. Этот вывод можно подтвердить теоретически, анализируя формулу для капиллярного давления, которая предоставляет обратно пропорциональную зависимость величины перепада капиллярного давления от радиуса капиллярной структуры.

**Влияние ориентации КТТ на потери давления на различных участках трубы.** Существует большое количество вариантов использования контурных тепловых труб, среди которых можно найти конструкторские решения, предполагающие различные ориентации трубы в пространстве. Разная ориентация КТТ влияет на потери давления, связанные с гидростатическим сопротивлением. Самые большие потери наблюдаются при вертикальном расположении КТТ, когда угол наклона тепловой трубы к горизонту  $\varphi = 90^\circ$ .

При угле наклона  $\varphi = 90^\circ$  наблюдается резкое возрастание величины потери в конденсатопроводе, связанное с увеличением гидростатического сопротивления. Однако такая ориентация контурной тепловой трубы в пространстве оказывает небольшое влияние на величину теплопередающей способности, хотя в случае  $\varphi = 90^\circ$  наблюдается ее небольшое снижение. Прежде всего, это связано с тем, что наибольший вклад в уравнение баланса давлений вносит капиллярное давление. Именно использование капиллярных сил в КТТ обеспечивает этим установкам более высокую работоспособность и более широкие сферы применения по сравнению с обычными тепловыми трубами.

Все остальные потери давления от ориентации в пространстве не зависят, следовательно, являются постоянными величинами для любой конфигурации КТТ.

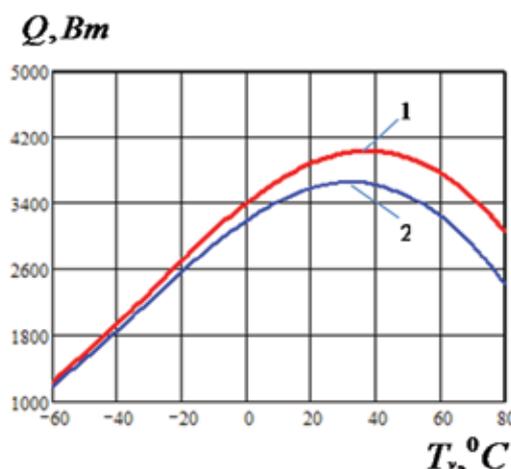


Рис. 5. Зависимость теплопередающей способности от ориентации тепловой трубы в пространстве:  
 1 – вид зависимости в случае горизонтальной ориентации КТТ ( $\varphi = 0^\circ$ ),  
 2 – вид зависимости в случае вертикальной ориентации КТТ ( $\varphi = 90^\circ$ )

Из рис. 5 видно, что в случае, когда КТТ ориентирована вертикально, поле массовых сил оказывает влияние на теплопередающую способность контурной тепловой трубы, но, в данном случае, незначительное. Таким образом, можно сделать вывод: контурные тепловые трубы способны эффективно работать при любой ориентации их в пространстве.

**Влияние режима течения пара на максимальную теплопередающую способность КТТ.** Режим течения пара является фактором, способным повлиять на теплопередающую способность контурной тепловой трубы. Он влияет на величину потерь давления в паропроводе и в паровой фазе конденсатора, поскольку эти величины существенно зависят от режима течения пара — при переходе от ламинарного режима к турбулентному они возрастают. Увеличение величин потерь давления приводит к снижению теплопередающей способности, так как она обратно пропорциональна им. Рассмотрим зависимости теплопередающей способности от температуры с учетом режима течения пара (рис. 6).

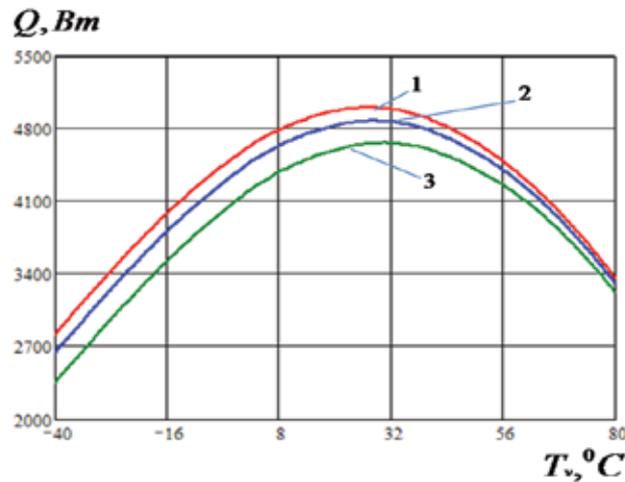


Рис. 6. Зависимость максимальной теплопередающей способности от режима течения пара:

- 1 – в случае ламинарного режима течения ( $Re_{nn} < 2300$ ), 2 – в случае переходного режима ( $2300 \leq Re_{nn} < 5000$ ),  
3 – в случае развитого турбулентного режима ( $Re_{nn} \geq 5000$ )

Из графиков видно, что при переходе от ламинарного к турбулентному режиму течения пара происходит «снижение» максимума зависимости  $Q(T_v)$ .

Таким образом, можно сделать вывод, что при турбулентном режиме течения пара контурная тепловая труба способна принимать тепловые потоки меньших величин, нежели при работе в ламинарном режиме. Расчеты показывают, что для выбранной нами конфигурации тепловой трубы и размеров паропровода и конденсатопровода, имеет место развитый турбулентный режим во всем температурном диапазоне.

**Заключение.** Контурные тепловые трубы являются альтернативными системами терморегулирования, работающими без дополнительных источников энергии [4, с. 150]. Они представляют собой теплопередающие устройства, которые способны передавать большие тепловые потоки на значительное расстояние. КТТ обладают основными достоинствами обычных тепловых труб, однако лучше адаптируются к различным условиям эксплуатации и допускают широкую возможность для различных конструктивных воплощений.

Основные результаты работы можно сформулировать следующим образом:

- 1) исследована теория тепловых труб, а также основные математические зависимости;
- 2) изучены основные физические процессы, протекающие в тепловых трубах;
- 3) произведен расчет максимальной теплопередающей способности аммиачной контурной трубы;
- 4) составлена программа, позволяющая рассчитывать характеристики КТТ в пакете MathCAD;
- 5) произведен анализ влияния на величину теплопередающей способности различных характеристик контурной тепловой трубы, таких как радиус пор капиллярной структуры, геометрические параметры теплотранспортных участков, ориентация КТТ в пространстве;
- 6) сделаны выводы о воздействии режима течения пара на максимальную теплопередающую способность КТТ.

Практическая ценность данной работы заключается в том, что была разработана компьютерная программа, которая позволяет проводить инженерные расчеты по выбору оптимальных характеристик контурной тепловой трубы, а именно по определению максимальной теплопередающей способности контурной тепловой трубы.

В ходе работы поставленные задачи были решены, обозначенная цель достигнута.

Литература:

1. Контурные тепловые трубы – высокоэффективные теплопередающие устройства. – [http:// www.uni.itbu.ru](http://www.uni.itbu.ru)
2. Майданик Ю.Ф., Ферштатер Ю.Г., Пастухов В.Г. Контурные тепловые трубы: разработка, исследование, элементы инженерного расчета. Свердловск, 1989. (Препр. / УрО АН СССР. Ин-т теплофизики; № 86). С. 52.
3. Ферштатер Ю.Г. Теплообмен в тепловых трубах с разделенными каналами: Дис. к-та физ-мат. наук. Свердловск, 1988. С. 194.
4. Кисеев В.М. Физика теплопередающих систем / В. М Кисеев. Екатеринбург: изд-во Урал, ун-та, 2006. С. 188.
5. Чи С. Тепловые трубы: Теория и практика /С. Чи. Пер. с англ. В.Я. Сидорова. М.: Машиностроение, 1981. С. 207.
6. Майданик Ю.Ф. Достижения и перспективы развития контурных тепловых труб // 4-я конференция по тепло-массообмену, Москва, 2006.
7. Дан П.Д. Тепловые трубы. / П.Д. Дан, Д.А. Рей. Пер. с англ. М.: Энергия, 1979. С. 272.
8. Елисеев В.Б. Что такое тепловая труба? / В.Б. Елисеев, Д.И. Сергеев. М.: Энергия, 1971. С. 136.
9. Исаченко В.П. Теплопередача. Учебник для вузов / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Энергия, 1975. С. 488.
10. Исследование основных факторов, определяющих теплотранспортные характеристики контурной тепловой трубы. – [http:// www.refegun.com](http://www.refegun.com)
11. Ферштатер Ю.Г. Аналитическое исследование и основы инженерного расчета КТТ // Тепловые трубы: теория и практика: Сб. науч. тр. / Материалы международной школы-семинара, Минск, 1990. Ч. 1. С. 87–94.

# МАТЕМАТИКА

## Интеграл Стильтьеса в теории игр

Покорная Ольга Юльевна, кандидат физико-математических наук, доцент;

Квонг Сай Ван, курсант

Военный авиационный инженерный университет (г. Воронеж)

Современная производственная и военно-техническая деятельность связана с выбором таких решений, которые позволили бы получить некие оптимальные результаты — затратить минимум средств, достичь максимальную прибыль, наилучших показателей и т.д. Но чтобы что-то рассчитать, надо *формализовать задачу*, т.е. составить математическую модель изучаемого явления, поскольку математические методы можно применять не к непосредственно изучаемой деятельности, а лишь к моделям того или иного типа объектов. При представлении конфликтной ситуации в военном деле возникает ряд трудностей в связи с описанием правил, условий, игроков, стратегий, ходов и выигрышей, т.е. в описании математической модели предстоящего конфликта по сценарию «если-то». Задача заключается в том, чтобы данную конфликтную ситуацию по возможности привести к формализованной игре без значительных потерь реальных целей, найти метод решения, провести расчеты и анализ.

Результаты исследований математических моделей представляют практический интерес только тогда, когда модели адекватно отображают реальные ситуации. Даже в тех случаях, когда принятие решения, казалось бы, полностью автоматизировано (например, в процессе автоматического управления предприятием или космическим объектом), роль человека не устраняется, ибо, в конечном счете, от него зависит выбор алгоритма, по которому осуществляется управление.

В теории игр рассматриваются вопросы о *выборе оптимальных стратегий* в различных конфликтных ситуациях. Данная тема является актуальной и недостаточно изученной в применении к практическим задачам военно-технического комплекса, экономике, управлении, юриспруденции, политике и т.д. С помощью теории игр для нескольких бескоалиционных противников (или противоборствующих сторон) определяются стратегии, которые приведут если не к положительному выигрышу, то, по крайней мере, к наименьшим потерям. В условиях конфликта принимающему решение необходимо учитывать не только свои собственные интересы, но и цели и интересы противника, которые в общем случае неизвестны. Таким образом, возникает достаточно непростая ситуация выбора оптимального действия для каждого из участников конфликтной ситуации.

Такой анализ является более неопределенным в смысле законов, предсказаний и логики и имеет вероятностный характер. Поэтому моделирование с тщательно подобранными реалистическими деталями не может дать общего достоверного результата, если опыт проведения операции не будет повторен очень большое число раз. С точки зрения *дифференциальных игр* единственное, на что можно надеяться, — это на подтверждение заключений теории. Особенно важно случаи, чтобы такие заключения были выведены из упрощенной модели.

Заинтересованные стороны называют *игроками*. Любое возможное для игрока действие в рамках заданных правил игры называется его *стратегией*. В условиях конфликта каждый игрок выбирает свою стратегию, в результате чего складывается набор стратегий, называемый *ситуацией*. Заинтересованность игроков и ситуации заключается в том, что каждому игроку в каждой ситуации приписывается число, выражающее степень удовлетворения его интересов в этой ситуации и называемое его *выигрышем*. Протекание конфликта состоит в выборе каждым игроком своей стратегии и получении им в сложившейся ситуации выигрыша. Одной из плодотворных форм воплощения представлений об оптимальности можно считать понятие *равновесия*, при котором складывается такая равновесная ситуация, в нарушении которой не заинтересован ни один из игроков.

В некоторых практически важных ситуациях рассматриваются бесконечные игры, в которых участники конфликта производят выборы из бесконечных множеств. Предположим, что игрок (стратег)  $P_1$  выбирает элемент  $x$  из  $A$ , а игрок  $P_2$  выбирает элемент  $y$  из  $B$ . Тогда игрок  $P_2$  платит игроку  $P_1$  сумму  $W(x, y)$ . Для фиксированного выбора второго игрока стратегии  $y = y_0$  выигрыш первого определяется функцией

$$G(x) = W(x, y_0). \quad (1)$$

Предположим теперь, что игрок  $P_1$  применяет *случайный* механизм, которому соответствует функция распределения  $F(x)$ . Для выбора между различными типами функций распределения необходимо определить *математическое*

ожидаение полученного выигрыша. Для этого рассмотрим разбиение интервала точками  $0 = x_0 < x_1 < \dots < x_n = 1$ . Мы предположили для определенности, что все значения  $x_i$  (также как и  $y_j$ ) берутся из единичного отрезка  $[0; 1]$ . Очевидно, что для достаточно хорошей функции  $G(x)$  с помощью интегральной суммы вида

$$\sum_{i=1}^n G(\xi_i)(F(x_i) - F(x_{i-1})), \tag{2}$$

где  $x_{i-1} < \xi_i < x_i$ ,  $i = \overline{1, n}$  можно сколь угодно близко подойти к выигрышу первого игрока. Эта сумма является обобщением аналогичной суммы для обычного риманова интеграла  $\sum_{i=1}^n G(\xi_i)(x_i - x_{i-1})$ , когда  $F(x) = x$ . Предел интегральной суммы (2), если он существует и не зависит от выбора значений  $\xi_i$ , по определению есть *интеграл Стильтьеса* функции  $G$  по  $F$  и обозначается

$$\int_0^1 G(x)dF(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n G(\xi_i)(F(x_i) - F(x_{i-1})). \tag{3}$$

Таким образом, *математическое ожидание выигрыша первого игрока* равно

$$M(G) = \int_0^1 G(x)dF(x). \tag{4}$$

Вследствие сложного предельного перехода интеграл Стильтьеса не всегда существует (например, если функции  $G(x)$  и  $F(x)$  имеют общую точку разрыва). Справедлива следующая теорема.

*Теорема.* Если функция  $G(x)$  непрерывна на отрезке  $[0; 1]$ , а функция  $F(x)$  является монотонной, то интеграл Стильтьеса (3) существует.

Если интегралы, стоящие в обеих частях равенства (5), существуют и функция  $F(x)$  имеет производную в каждой точке заданного интервала, то задачу вычисления интеграла Стильтьеса можно свести к нахождению обычного риманова интеграла по формуле

$$\int_0^1 G(x)dF(x) = \int_0^1 G(x)F'(x)dx. \tag{5}$$

Рассмотрим случай, чаще всего возникающий при решении такого р задач, когда функция распределения является линейной комбинацией ступенчатых функций, т.е.

$$F(x) = c_1 I_{\alpha_1}(x) + c_2 I_{\alpha_2}(x) + \dots + c_n I_{\alpha_n}(x), \tag{6}$$

где через  $I_{\alpha_i}(x)$  обозначили единичные функции-степени типа функции Хевисайда, имеющие скачки соответственно в точках  $x = \alpha_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ , т.е.

$$I_{\alpha_i}(x) = \begin{cases} 1, & x \geq \alpha_i; \\ 0, & x < \alpha_i. \end{cases} \tag{7}$$

Очевидно, что функция  $F(x)$  также является ступенчатой и имеет число разрывов не больше суммарного числа разрывов функций  $F_i(x)$ ,  $i = \overline{1, n}$ . Сформулируем теорему, позволяющую вычислять интеграл Стильтьеса по ступенчатой функции  $F(x)$ .

*Теорема.* Для любых вещественных чисел  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ , удовлетворяющих неравенствам  $0 \leq \alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \dots \leq \alpha_n \leq 1$ ;  $c_1, c_2, \dots, c_n \in \mathbb{R}$  и ступенчатой функции распределения  $F(x)$  вида (6) интеграл Стильтьеса можно найти по следующей формуле:

$$\int_0^1 G(x)dF(x) = c_1 G(\alpha_1) + c_2 G(\alpha_2) + \dots + c_n G(\alpha_n). \tag{8}$$

Здесь  $G(x)$  — любая определенная на отрезке  $[0; 1]$  функция, непрерывная в точках  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ . Если  $G(x)$  — непрерывная на данном отрезке функция, то она достигает своего максимального и минимального значения. Они определяются по формулам

$$\min_F \int_0^1 G(x) dF(x) = \min_{0 \leq x \leq 1} G(x) = G(\eta); \quad \eta \in (0; 1);$$

$$\max_F \int_0^1 G(x) dF(x) = \max_{0 \leq x \leq 1} G(x) = G(\mu); \quad \mu \in (0; 1).$$
(9)

Аналогичным образом с помощью интеграла Стильтьеса находится цена непрерывной игры и оптимальная смешанная стратегия для обоих игроков-стратегов. Предположим, что  $W(x, y)$  есть платежная функция (или функция выигрыша) непрерывной игры и игрок  $P_1$  выбирает стратегию  $x$  согласно функции распределения  $F_1(x)$ ,  $x \in [0; 1]$ ; игрок  $P_2$  выбирает стратегию  $y$  с функцией распределения  $F_2(y)$ ,  $y \in [0; 1]$ .

Тогда для любой выбранной вторым игроком стратегии  $y$  математическое ожидание выигрыша для первого игрока равно

$$E(F_1, F_2) = \int_0^1 \int_0^1 W(x, y) dF_1(x) dF_2(y).$$
(10)

Справедливо следующее утверждение. Если платежная функция  $W(x, y)$  - непрерывная функция двух переменных в единичном квадрате, то величины

$$\max_{F_1} \min_{F_2} E(F_1, F_2) = \int_0^1 \int_0^1 W(x, y) dF_1(x) dF_2(y) = v_1;$$

$$\min_{F_2} \max_{F_1} E(F_1, F_2) = \int_0^1 \int_0^1 W(x, y) dF_1(x) dF_2(y) = v_2$$
(11)

существуют и равны между собой. В этом случае их общее значение  $v = v_1 = v_2$  определяет цену игры для первого стратега и существует седловая точка  $(F_1^0, F_2^0)$ , определяющая оптимальные распределения, для которой выполняется

$$E(F_1, F_2^0) \leq E(F_1^0, F_2^0) \leq E(F_1^0, F_2).$$
(12)

Функции распределения  $F_1^0$  и  $F_2^0$  называют *оптимальными смешанными стратегиями* соответственно для первого и второго игроков-стратегов.

К такого рода решениям приводят многие малоизученные прикладные задачи в смешанных стратегиях. Рассмотрим в качестве примера задачу об одновременном преследовании друг друга на плоскости. Игра  $\Gamma$  заключается в преследовании друг друга при условии, что игрок  $P_1$  выбирает в качестве своей стратегии некоторую точку  $x \in S_1$ , игрок  $P_{12}$  — точку  $y \in S_2$ . При совершении выбора игроки не имеют информации о выборе противной стороны. Цель одного из игроков заключается в минимизации расстояния между ними. Его функция выигрыша определяется как расстояние между точками  $x$  и  $y$ . Обычно в качестве областей  $S_1, S_2$  рассматриваются круги, их части или кольца различных радиусов. Это достаточно сложные задачи, мало изученные в общих и частных постановках.

#### Литература:

1. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр. — М.: Высш.шк., Книжный дом «Университет», 1998. — 304 с.
2. Кинси Д.М. — Введение в теорию игр. — М., Физ.-мат.лит., 1960. — 420 с.
3. Айзекс Р. Дифференциальные игры. — М.: Мир, 1967. — 480 с.
4. Вентцель Е.С. Элементы теории игр. М.: Наука, 2008. — 360 с.
5. Покорная О.Ю. О выборе оптимальных стратегий в планировании боевых операций. Инновации в авиационных комплексах и системах военного назначения. Воронеж, ВАИУ, Ч.10, 2009, с. 194–198.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Необслуживаемые аккумуляторы для железнодорожной автоматики и телемеханики

Бейбулатова Светлана Ивановна, студент;  
Селиверов Денис Иванович, преподаватель

Саратовский техникум железнодорожного транспорта – филиал Самарского государственного университета путей сообщения

Каждая сигнальная установка автоблокировки не переезде обеспечивается питанием от двух источников – основного и резервного. Различают две системы электропитания устройств автоблокировки – переменного тока и смешанную.

При системе переменного тока, которая является основной для Российских железных дорог, устройства автоблокировки получают основное и резервное питание от высоковольтных линий электроснабжения.

При смешанной системе релейные схемы сигнальных установок автоблокировки получают питание от высоковольтных линий, а рельсовые цепи от местных аккумуляторных батарей, которые также являются резервным источником питания для релейных схем. При новом проектировании и строительстве смешанная система электропитания автоблокировки не применяется, так как процесс технической эксплуатации аккумуляторов, расположенных на сигнальных точках, требует значительных ресурсозатрат.

Электропитание устройств автоматической переездной сигнализации и схем входных светофоров на станцию осуществляется по схеме электропитания устройств автоблокировки с обязательным третьим источником, которым опять же является аккумуляторная батарея. [1]



Аккумуляторы (аккумуляторные батареи) у сигнальных точек автоблокировки, а также на переездах, у входных светофоров размещаются в батарейных шкафах или батарейных ящиках. В течение длительного времени на железных дорогах в системах автоматики и телемеханики использовались автоблокировочные аккумуляторные батареи АБН-72 и АБН-80 с электродами намазного типа, с применением кислотного электролита. Гарантийный срок службы этих аккумуляторов не велик: АБН-72—3 года с момента ввода в эксплуатацию, АБН-80, не менее 2 лет. В целом аккумуляторные батареи типа АБН служат всего четыре года. [2, с. 72] В процессе эксплуатации аккумуляторы типа АБН оказались не достаточно надёжными. Более того согласно технологии обслуживания состояние кислотных аккумуляторов необходимо проверять 1 раз в 4 недели на станциях и переездах, а на перегонах в 2 раза чаще. Это условие является ещё одним из недостатков использования аккумуляторных батарей АБН. Сейчас в ОАО «РЖД» все более актуальным становится вопрос повышения надежности техники и снижения расходов на ее обслуживание. Этот вопрос затронул и использу-

щиеся на железной дороге аккумуляторные батареи. [3] В результате в конце прошлого столетия было принято решение отказаться от применения аккумуляторных батарей типа АБН в системах железнодорожной автоматики и телемеханики.



Уже в 1997 году на железные дороги были поставлены первые аккумуляторы серии ОР, требующие минимального обслуживания. Аккумуляторы серии ОР выпускаются в корпусах из прозрачного акрилонитрилстирола повышенной прочности к ударам и вибрации, а также не поддерживающего горение. С положительной стороны эксплуатационниками был отмечен прозрачный материал корпуса, позволяющий без труда визуально контролировать уровень электролита, в отличие от не прозрачного корпуса аккумуляторов типа АБН. [4, с. 5] Новые аккумуляторы по праву завоевали доверие эксплуатационного персонала хозяйства автоматики и телемеханики, потому как с момента их внедрения количество отказов устройств автоматики по причине неисправности аккумуляторных батарей практически свелось к нулю. Общий недостаток аккумуляторов серии АБН и ОР необходимость регулярного обслуживания.

Но, несмотря на уже существующие разные типы аккумуляторов, активная разработка новых образцов продолжалась. На этот раз инновационной ступенью стало создание герметичных свинцовых аккумуляторов. Они известны как «необслуживаемые» или «безуходные свинцовые батареи». При их применении отсутствует необходимость контроля уровня, температуры и плотности электролита. Такие аккумуляторы работают на принципе использования внутреннего кислородного контура. Кислород, образующийся при перезаряде на положительном электроде восстанавливается на отрицательном. Ток перезаряда выделяет в элементе только тепло, что не приводит к каким-либо химическим изменениям, например, к потере воды.

Перспективными источниками тока соответствующими всем перечисленным требованиям стали гермети-



зированные аккумуляторные батареи серий 24VSPzV, OPzVBlock, OGiV HP производства фирмы ВАЕ (Берлин, Германия). Применение таких батарей существенно сокращает расходы на их эксплуатацию, они имеют длительный срок службы от 10 до 15 лет, в 3–4 раза превышающий срок службы негерметизированных аккумуляторов АБН. Герметизированные аккумуляторы не выделяют в окружающий воздух продукты электрохимических реакций, поэтому для их установки не нужны специальные аккумуляторные помещения. Кроме того, такие аккумуляторные батареи более устойчиво работают в условиях низких температур.

Низкие затраты на техническое обслуживание герметичных свинцовых батарей зарубежных производителей и возможность установки в непосредственной близости от работающего оборудования и персонала обусловили их широкое применение на сети железных дорог России.



Принимая во внимание актуальность использования современных технологий, пять лет назад был разработан новый аккумулятор 14V2SPzV 120, специально предназначенный для питания поездов, оборудованных шлагбаумами. Такой аккумулятор может быть использован и для сигнальных установок автоблокировки. Он разработан в качестве альтернативы применяемым аккумуляторам ОР и АБН и состоит из семи последовательно соединенных

двухвольтовых элементов, размещенных в едином корпусе.

На постах электрической централизации герметизированные аккумуляторы так же могут располагаться в помещениях с обслуживающим персоналом. Поскольку при поддержании нормированных напряжений непрерывного подзаряда и окончания дозаряда практически не имеют газовыделения.

Необслуживаемые аккумуляторы являются более экологически безопасными, при их использовании отсутствуют вредные выбросы в атмосферу за счет внутренней рекомбинации газов в батарее. Поскольку кислота увя-

зана в гель, вероятность получения ожога эксплуатационниками сводится практически к нулю, что позволяет также улучшить показатели охраны труда.

Опыт использования «необслуживаемых» аккумуляторов позволил оценить их неоспоримые преимущества: высокую надежность, длительный срок службы, большую безопасность в процессе эксплуатации и работоспособность при использовании в низких температурах. Кроме того, при их использовании значительно сокращается время на обслуживание и уменьшается трудоемкость при монтаже, отпадает необходимость в аккумуляторных помещениях и системе вентиляции. [5, с. 47]

#### Литература:

1. Источники электропитание устройств автоматики и телемеханики. scbist.com.
2. Почему герметизированные аккумуляторы лучше. Журнал АСИ №11 2006 г.
3. Аккумуляторы свинцовые железнодорожные автоблокировочные типов АБН-72 и АБН-80. www.laborant.ru
4. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи ОР (ОРС). Руководство по эксплуатации.
5. Энергоэффективные аккумуляторы для объектов ОАО «РЖД». Журнал АСИ №1 2011 г.

## Решение проблем моторесурса техники

Гарягдыев Гарягды Мередович, соискатель, старший преподаватель  
Туркменский государственный институт транспорта и связи (г. Ашгабад)

Научный руководитель – Жарков Вячеслав Васильевич, кандидат технических наук, доцент, докторант  
Туркменский сельскохозяйственный университет

Современные транспортные средства, внедорожная техника, спроектированы так, чтобы обеспечить длительный моторесурс и надежность, эффективность при минимальных эксплуатационных затратах и объеме технического обслуживания, выполнение все более жесточающихся требований экологических нормативов.

Рассмотрим условия, которые определяют срок службы техники. В первую очередь, он зависит от качества применяемых материалов, технологии изготовления трущихся пар (свойство металлов, чистоты их обработки, величины зазоров) улучшение качества сборки, совершенства конструкции, что позволило увеличить срок службы техники при все более жесточающихся условиях эксплуатации. В значительной степени на долговечность машин влияют и условия эксплуатации: высокая температура воздуха, запыленность, двух сменная интенсивная работа. Однако, эти факторы в реальной эксплуатации неуправляемые, так как каждая машина имеет определенные параметры и условия эксплуатации. В настоящее время одним из важнейших факторов, от которого в значительной степени зависит надежность работы техники, является соответствие и качество используемых смазочных материалов, добавок к маслу, что в полной мере зависит от профессиональных знаний механизаторов, автоводителей и автолюбителей.

Правильно выбранное смазочное масло хорошего качества позволяет обеспечить работу любого агрегата в самых неблагоприятных условиях эксплуатации. Неправильно же подобранное масло, регламент замены масла без учета износа двигателя, способно за короткое время вывести из строя двигатель самой удачной конструкции. Таким образом, моторесурс техники в значительной степени зависит от знания эксплуатационных свойств используемых смазочных материалов, умения правильно и грамотно их применять [1].

Механизатору, водителю, автолюбителю нужно отчетливо себе представить то влияние, которое оказывает качество масел на работу разнообразных механизмов.

Для реализации широкомасштабных экономических реформ программы «Стратегия социально-экономических преобразований на период до 2020 года» Туркменистан делает ставку на передовые технологии, привлекая к сотрудничеству зарубежных партнеров, обеспечивающих высокое качество поставляемого оборудования и оказываемых услуг. Таким требованием, как правило, отвечают крупные компании, занимающие лидирующие позиции в мировом бизнес – рейтинге, в числе которых всемирно известные компании, как «Komatsu», «Keys», «John Deere», «Katerpillar», «Mercedes-Bens», «Volkswagen», «BAZ», «ГАЗ», «УАЗ», «ПАЗ», «КамАЗ», «БелАЗ» и др.

За десять лет реформирования только сельского хозяйства было закуплено техники на один миллиард долларов США: 5600 тракторов «Беларусь», сотни единиц зерноуборочной техники компаний «Keys» и «John Deere». В интересах дальнейшего развития сельского хозяйства еще будет закуплено большое количество техники.

Как считает наш уважаемый Президент Гурбангулы Бердымухамедов: «Имеющуюся технику надо хозяйски эффективно использовать, продлевать срок службы, привлекая к этому мировой опыт и новые технологии».

В связи с этим, решено провести анализ эффективности работы техники в других ведомствах. Моторесурс, средний срок службы, до капитального ремонта землеройной и строительной техники в Туркменистане составляет 2,5 года при двух сменной работе или 7200 мото/час. Долговечность транспортной техники составляет 4–5 лет при односменной работе или 360 тыс.км пробега. При этом степень износа деталей, агрегатов за этот период эксплуатации превышает предельно – допустимые нормы. В результате нами установлено, что ежегодный угар, перерасход моторного масла (импортного), при двух сменной работе достигает 8 литров, а при односменной работе – 4 литра.

Для увеличения моторесурсов машин предлагаем применять автодобавку Royl Gold компании NEWWAYS, которая обладает ремонтно-восстановительными свойствами. Увеличивает компрессию двигателя, устраняет шумы в коробке передач, трансмиссии, повышает износостойкость деталей, уменьшает расход горюче-смазочных материалов.

Добавка для двигателя, антифрикционный кондиционер металла «Royl Gold», увеличивает моторесурс в три-пять раз, что позволяет эксплуатировать двигатель 500 и более тысяч км до первого капитального ремонта, а также исключать частые регулировочные работы [2].

При испытании антифрикционной добавки «Royl Gold» на автобусе «Iran Khodro» гос №51–53 AGB с 10 ноября 2004 года по 20 февраля 2005 года при 20000 км было установлено:

1. Регламент срока замены масла с использованием добавки увеличился в два раза;

2. Анализы испытаний масла с добавкой показали, что вязкостно-температурные характеристики соответствуют требованиям стандарта качества масла при 20000 км пробега автобуса, заправленное масло можно использовать и дальше при контроле анализа качества;

3. При эксплуатации автобуса «Iran Khodro» без износа двигателя экономия масла марки «Shell» Rimula Super 15W40 за год составил при односменной работе 130 литров или 299\$, при двухсменной работе – 194 литра или 446,2\$;

4. Экономическая эффективность при использовании добавки «Royl Gold» на автобусе за год за минусом стоимости добавки составила при односменной работе 116,3\$, при двухсменной – 225,6\$;

5. За счет добавки «Royl Gold» степень износа де-

талей уменьшается в 8 раз. (Эти результаты были получены на машине трения), износостойкость деталей возросла, моторесурс до капитального ремонта двигателя может увеличена как минимум в два раза. Уменьшается расход на закупку запчастей и ремонтные расходы.

Рассмотрим вариант использования минерального масла по цене 2,3\$ за литр, в течении трех лет использования, с регламентом замены масла через 150 тыс.км, без угарного процесса, т.е. без износа двигателя. Хотя при интенсивной эксплуатации угар чистого масла будет увеличиваться по мере износа двигателя, достигнув восемь литров в день при моторесурсе 360 тыс.км.

Вопросом увеличения сроков службы масел необходимо постоянно уделять самое серьезное внимание. Это и понятно, так как при каждой замене из системы смазки в зависимости от типа двигателя сливается 10–40 кг масла (а иногда и больше) и столько же заливается свежего. Естественно, что чем реже это делать, тем меньше будет его расход. В настоящее время, несмотря на резкое повышение теплонапряженности современных двигателей, а значит и ужесточение условий работы. Их мешают через 240 мото часов, а в ряде случаев и через 480 ч. Это стало возможным благодаря внедрению моторных масел группы В и Г, а также широкому применению топлива с невысоким содержанием серы (до 0,5%).

Уменьшение расхода моторных масел на угар – один из основных путей снижения расхода масел, т.к. доливки составляют 60–80% от общего расхода масла двигателя.

В последние годы угар масла для двигателей Д-50, Д-37, СМД-60, А-41 и других снизился до 1,0–1,5% от расхода топлива. Однако, опыт эксплуатации лучших зарубежных двигателей показывает, что для 4–6 цилиндровых двигателей угар можно довести до 0,2–0,3% от расхода топлива, а для 8–12 цилиндровых до 0,3–0,4%.

Для тракторных дизельных двигателей угар масла в пределах 0,8–2,0 г/кВт. час обеспечивает нормальное уплотнение камеры сгорания компрессионными кольцами и достаточную износостойкость деталей цилиндропоршневой группы. Во время эксплуатации эта величина для двигателей тракторов составляет (г/кВт. час): для К-700–4,8; ДТ-75М – 3,5; ДТ-75–3,0; МТЗ-50–3,4; МТЗ-5М – 3,4; т.е. превосходит требуемую в 2–3 раза. Однако, часть угар масла превышает и эти показатели.

В табл.1 представлен угар масла для дизельных тракторов

Предельно допустимые нормативы угара масла на карбюраторных двигателях составляют 0,25 кг на 100 км пробега автомобиля.

Основные причины повышенного расхода масла на угар:

- увеличение зазора в сопряженных цилиндропоршневой группы;
- повышенный уровень масла в картере двигателя;
- нарушение теплового режима работы двигателя из-за непрерывности отдельных узлов или деталей, нарушение регулировок;

Таблица 1. Расход масла на угар для тракторов

Марка двигателя	Заправочная емкость, кг	Расходы масла на угар, кг/час	
		номинальный	предельный
ЯМЗ-238 НБ	28,1	0,250	0,750
СМД-60, СМД-62	17,5	0,175	0,450
А-0,1, А-0,1М	26,2	0,200	0,640
Ф-130, Д-108	23,6	0,250	0,640
А-41	19,2	0,250	0,450
СМД-14, СМД-14А	18,4	0,175	0,450
Д-54	21,8	0,200	0,400
Д-50, Д-50Л	10,5	0,050	0,200

— образование накипи в системе охлаждения.

Технико-экономическая эффективность добавки «Royl Gold» фактически будет значительно выше по мере износа двигателя и доливки масла на угар. Поэтому представим расчет эффективности работы добавки в масло при предельно допустимом расходе масла на угар при моторесурсе работы двигателя в 360 тыс.км, т.е. 8 литров в день при двухсменной работе и 4 литра при односменной работ, равноценных двигателей по мощностным характеристикам.

Согласно проведенных исследований и анализов добавок «Royl Gold» можно сделать следующие выводы: за счет уменьшения степени износа деталей в 8 раз, моторесурс работы двигателя до капитального ремонта увеличится в два раза; регламент замены масла увеличился в 2 раза до 20000 км, что уменьшило расход масла в 2 раза. За шестилетний без износный срок эксплуатации автобуса «Iran Khodro» с добавкой «Royl Gold» можно получить экономию 349\$. На бульдозере или экскаваторе за трехлетний срок эксплуатации экономия масла составит 676,8\$. Экономия масла на такси составит 96\$. Это за минусом стоимости расхода на добавки, при этом двигатель будет работать стабильно без износа деталей, снизятся расходы на запчасти и ремонт.

На четвертом году эксплуатации бульдозере, экскаваторе, при износе двигателей годовой перерасход моторного масла на угар может достигнуть величины 4837,5\$.

Представим расход масла при работе бульдозера.

Годовой фонд времени работы бульдозера — 3600 мото/час. Регламент замены масла производится через 250 мото/час. Заправка системы смазки составит:  $3600:250=14,4$  в год, т.е. ТО-2.

Емкость картера двигателя — 32,5 л.

Расход масла на заправку картера в год:

$$32,5 \times 15 = 487,5 \text{ л.}$$

Расход масла за счет добавки «Royl Gold» уменьшится в три раза:  $15 : 3 = 5$  ТО-2

$$(32,5 \times 4) + 30 = 160 \text{ л.}$$

Расход масла за счет добавки составит:

$$487,5 \text{ л} - 160 \text{ л} = 327,5 \text{ л.}$$

Экономия масла за счет добавки составит:

$$487,5 \text{ л} - 160 \text{ л} = 327,5 \text{ л.}$$

Расход масла на угар согласно табл. 1. составит:

$$(0,75 - 0,25) \times 124 = 6 \text{ л/день}$$

Расход масла на угар за год составит:

$$6 \text{ л/день} \times 300 \text{ дней} = 1800 \text{ л.}$$

Общая экономия масла за счет добавок составит:

$$1800 \text{ л} + 327,5 \text{ л} = 2127,5 \text{ л} \times 1,4 \text{ манат} = 1,046,92\$$$

Расчет расхода добавки «Royl Gold» на заправку системы на год.

Расход добавки 70 г на 1 л масла:

Расход добавки на заправку картера двигателя емкостью 32,5 л:

$$70 \text{ г} \times 32,5 \text{ л} = 2275 \text{ г}$$

Стоимость добавки на заправку двигателя на год:

$$104 \text{ манат} \times 2,275 \text{ л} = 83163,4\$.$$

Стоимость работы на заправку системы добавками: 22 манат

Расход на приобретение добавки и на заправку системы составит:

$$260 + 22 = 99,12\$$$

Экономия на масле за вычетом стоимости добавки:

$$2978 - 282 = 947,62\$$$

Общая экономия горюче-смазочных материалов за счет использования добавок:

$$1785,6 + 2696 = 1575,25\$$$

Стоимость работ по диагностике состояния механизма, масла, топлива и задымленности: 9,13\$

Экономия средства от внедрения Центра:

$$4481,6 - 26 = 1566,11\$$$

Расход от внедрения добавок и диагностику:

$$374,4 + 282 + 26 = 239,85\$$$

Экономическая эффективность проекта:

$$1566,11 / 239,85 = 2,28\$$$

Один манат затрат на внедрение проекта дает 2,28\$ экономии.

Таблица 2. Технико-экономический расчет эффективности работы добавки «Royl Gold» при снижении регламента замены масла в 2 раза

Наименование техники	Емкость картера, л	Годовой расход масла на замену, л		Экономия масла, л	Экономия масла, \$	Затраты на добавки	Экономия на масле, \$	Экономия на масле за 3 года, \$
		Без добавки	С добавкой					
Бульдозер, экскаватор: 2-х сменная работа	32,5	390	193	197	453,1	227,5	225,6	676,8
Автобус: односменная работа	32,5	195	95	100	230	113,7	116,3	348,9
Такси: 2-х сменная работа	5	60	29,6	30,4	70	38	32	96

Таблица 3. Технико-экономический расчет эффективности работы добавки «Royl Gold» при снижении регламента замены масла в 2 раза

Наименование техники	Емкость картера, л	Годовой расход масла на замену, л			Затраты на добавки, \$	Экономия, \$	Количество углеводородов, кг
		День	Год	Стоимость, \$			
Бульдозер, экскаватор	32,5	8	2400	5520	682,5	4837,5	1440
Автобус	32,5	4	1200	2760	682,5	2077,5	720
Такси	5	1	300	690	114	576	138

При эксплуатации бульдозера за год будет сэкономлено 27000 литров дизельного топлива и 2127 литров масла, т.е. 4455,6 при общих затратах на внедрение 239,85\$.

Кроме того, добавки «Royl Gold» продлят моторесурс работы техники, снизятся характеристики работы двигателя, уменьшится угар масла и выбросы вредных веществ.

Годовой перерасход масла на автобусе при односменной работе может составить \$2077,5.

На такси годовой перерасход масла на угар составит \$576.

Работа техники при таком режиме эксплуатации нерентабельна, требуется капитальный ремонт двигателей.

В табл. 2 представлен технико-экономический расчет

эффективности работы добавки «Royl Gold» при снижении регламента замены масла в два раза, а в табл. 3. «Технико-экономическая эффективность работы добавки «Royl Gold» при моторесурсе работы двигателя 3600 тыс. км.

В связи с этим внедрение антифрикционных кондиционеров металла «Royl Gold» не только целесообразно, но и необходима. Так как значительная экономия масла не только покрывает затраты на добавки, но дает большую экономию валюты. Кроме того, двухкратное увеличение моторесурса позволит сэкономить большое количество горюче-смазочных материалов, уменьшить затраты на запасные части и ремонт.

Литература:

1. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследование влияния добавок Royl Тритмент (РТ) компании New ways International к моторному маслу на технико-экономические показатели двигателя ВАЗ 21011». М.: МАМИ. 2002.
2. Товарные масла Туркменбашинского нефтеперерабатывающего завода (ТНПЗ), 2004.

## Сдвигоустойчивость и трещиностойкость асфальтобетона дорожных покрытий в условиях Кемеровской области

Дуреева Анастасия Юрьевна, студент; Кузьмин Виталий Викторович, студент  
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева (г. Кемерово)

В последние годы на асфальтобетонных покрытиях автомобильных практически всех регионов России наблюдается значительный рост пластических деформаций, растрескивание асфальтобетона. Весьма остро эта проблема проявляется и в условиях Кемеровской области. Не случайно действующие нормы предусматривают в качестве обязательных требований к асфальтобетону обеспечение его трещиностойкости и сдвигоустойчивости [1].

К сожалению, асфальтобетонные покрытия не могут быть как абсолютно трещиностойкими и сдвигоустойчивыми, однако применение эффективных методов борьбы с трещинообразованием и сдвиговыми деформациями позволило бы увеличить сроки службы покрытий, снизить затраты на их содержание и ремонт.

Обязательность испытаний на трещиностойкость и сдвигоустойчивость, требования к асфальтобетону по этим критериям относительно новые — введены на территории России ГОСТ 9128–2009 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия» с 01.01.2011 г. В ГОСТ 9128–1984 таких требований не было, в ГОСТ 9128–97 они фактически носили рекомендательный характер, так как вступали в силу при условии наличия этих показателей в проектной документации или договоре на поставку. Считалось, что сдвигоустойчивость характеризуется прочностью асфальтобетона на сжатие при температуре 50°C. Действующие нормы (ГОСТ 9128–2009) предписывают обязательную оценку показателей трещиностойкости и сдвигоустойчивости при периодических испытаниях и нормируют их значения для всех типов и марок асфальтобетонов, а так же для всех дорожно-климатических зон.

Полагаем, что требования к асфальтобетону по трещиностойкости и сдвигоустойчивости следует считать обязательными, поскольку распоряжением Правительства РФ от 21.06.2010 г. № 1047-р пункт 7.34 СНиП 2.05.02–85\* (в котором установлено, что асфальтобетонные смеси должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128), отнесен к частям нормативных документов, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Трещиностойкость асфальтобетона из горячих смесей всех типов оценивают по пределу прочности на растяжение при расколе (при температуре материала 0°C и скорости деформирования 50 мм/мин). Сдвигоустойчивость же нормируется по двум показателям — по величине внутреннего трения и сцеплению при сдвиге при температуре 50°C.

С целью оценки степени соответствия трещиностойкости и сдвигоустойчивости асфальтобетонов дорожных покрытий в условиях Кемеровской области был выполнен статистический анализ результатов лабораторных испытаний в период строительного сезона 2011 г. При этом использовались материалы независимой компетентной испытательной лаборатории Кузбасского центра дорожных исследований (аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21.СА69). Пробы были отобраны на объектах сети автомобильных дорог общего пользования Кузбасса. Это позволило получить достаточно большой массив данных: 252 пробы асфальтобетонной смеси типа Б, II марки. Отметим, что все испытания проводились с использованием проверенных средств измерения, аттестованного испытательного оборудования.

Обработка данных проводилась средствами Microsoft Excel. Установлено, что плотность распределения показателя трещиностойкости и сдвигоустойчивости асфальтобетона подчиняется нормальному закону. По обработанным данным можно установить долю несоответствия нормам ГОСТ 9128–2009. На рис. 1 приведен график плотности распределения значений трещиностойкости при испытаниях образцов асфальтобетона из горячей мелкозернистой плотной асфальтобетонной смеси типа Б, II марки. Математическое ожидание значения трещиностойкости — 3,78 МПа, максимальное значение — 4,9 МПа, минимальное — 1,4 МПа, среднее квадратическое отклонение — 0,485, коэффициент вариации — 0,128.

В среднем доля несоответствия по показателю трещиностойкости составила 3 %, что можно признать приемлемым. Однако, по отдельным организациям, районам области этот показатель существенно различается. Очевидно, что имеются большие трудности обеспечения требуемого качества асфальтобетона в районах, где традиционно для приготовления асфальтобетонных смесей использовали гравийно-песчаные смеси или щебень из гравия. Для их условий необходимы специальные мероприятия по обеспечению трещиностойкости асфальтобетона (корректировка минеральной части смеси, применение модифицированных вяжущих и др.).

Что же касается обеспечения сдвигоустойчивости, то процент несоответствия нормам ГОСТ 9128–2009 по этому показателю довольно большой. Этот вывод можно сделать исходя из рис. 2, на котором приведен график плотности вероятности значения сдвигоустойчивости асфальтобетона из смеси типа Б, II марки. Так по величине сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения доля несоответствия составила 26%, а по сцеплению при сдвиге при температуре 50°C — 13%.

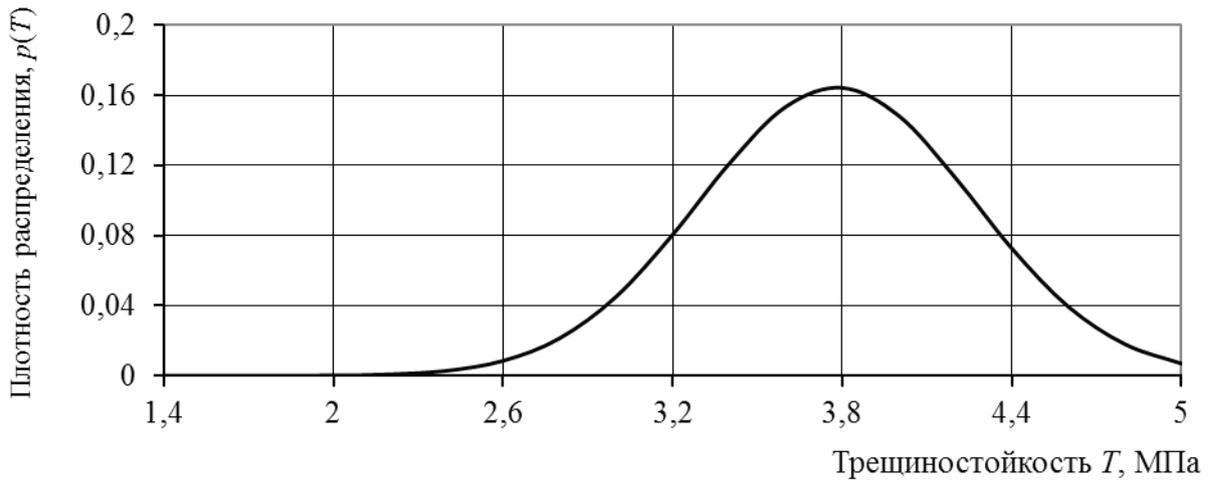


Рис. 1. График плотности вероятности значения трещиностойкости асфальтобетона из смеси типа Б, II марки

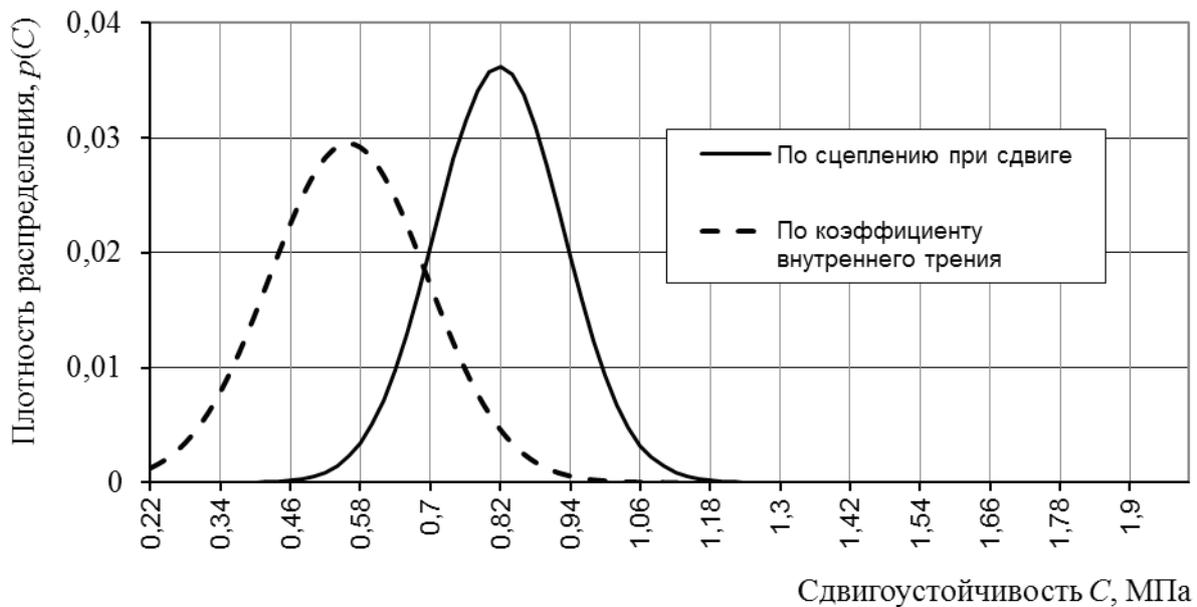


Рис. 2. График плотности вероятности значения сдвигоустойчивости асфальтобетона из смеси типа Б, II марки

Среди причин такого несоответствия нормам можно выделить следующие:

- использование некачественных исходных минеральных материалов и вяжущих, гравийно-песчаных смесей, щебня из гравия;
- недоуплотнение асфальтобетонных смесей.

Использование асфальтобетона в дорожном покрытии преследует основную цель – обеспечить функциональные свойства и покрытия в межремонтный период. Главной задачей инженерно-технического обеспечения является создание такого асфальтобетона, который способен в наибольшей степени и в течение максимально возможного времени обеспечивать требуемые функциональные свой-

ства покрытия и противостоять нормированным видам разрушений.

Научные исследования и практический опыт позволяют определить основные пути обеспечения качества асфальтобетона. Первый из них связан с направленным регулированием качества битума, которое так же, как и в случае асфальтобетона оценивается набором показателей [2]. При этом выполнение требований ГОСТ 22245–90 во многих случаях не гарантирует требуемого качества асфальтобетона, необходимо использование специальных химических добавок, модифицирующих битум.

Битумы и битумо-минеральные композиции являются одними из наиболее распространенных материалов, ис-

пользуемых в строительстве покрытий, однако на практике сроки службы покрытий с их использованием в несколько раз меньше нормативных. Разработка путей повышения качества и долговечности битумов и материалов на их основе представляется весьма актуальной задачей, позволяющей решать проблему надежности и долговечности работы покрытий.

Литература:

1. ГОСТ 9128–2009. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия / Госстрой России. — М., ГУП ЦПП, 2010. — 17 с.
2. Золоторев, В.А. Эффективность приемов. Возможности получения асфальтобетона высокого качества / В.А. Золоторев, В.В. Губарев // Автомобильные дороги. — 2011. — № 1. — С. 68–76.
3. Поздняева, Л.В. «Ловушка» для трещин / Л.В. Поздняева, Л.А. Горелышева // Автомобильные дороги. — 2010. — № 8. — С. 78–81.

Решая проблему обеспечения трещиностойкости и сдвигоустойчивости можно и нужно использовать качественные вяжущие с применением различных модифицирующих добавок: нефтеполимерная смола (НПС) — продукт полимеризации непредельных углеводородов С8-С9, гранулированный каучук СКЭПТ (ППК) — этилен-пропилен диеновый, содержащий в своем составе полипропилен [3].

## Экспериментальное исследование по восстановлению консолей колонн с использованием балансирного устройства

Жуков Александр Николаевич, аспирант

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

В рамках диссертационного исследования на тему «Восстановление работоспособности элементов каркасов зданий первой категории по ответственности» автором был разработан способ восстановления работоспособности консолей колонн при помощи балансирного устройства.

Для проведения эксперимента по усилению консоли разработаны и изготовлены две опытные модели из малоуглеродистой стали ВСтЗсп5. Конструкция усиления состоит из рычагов управления, центратора и составной опорной балки. Рычаги и центратор выполнены из двух сваренных между собой швеллеров №8П, опорная балка из швеллеров №5П.

Сварные работы выполнялись на заводе «ХИММАШ» согласно требованиям СНИП. Сварка выполнялась полуавтоматом постоянного тока А-573 в среде углеродистого газа с содержанием углекислоты 98%, проволокой СВ-08–2Г2С диаметром 1,6 мм при подаче её со скоростью 453 мм/мин и напряжением 32...35В. Сварка осуществлялась в указанном режиме дипломированным сварщиком.

Модели для испытания получены следующим образом (рис. 1):

1. по предоставленным размерам были нарезаны швеллера и пластины для изготовления элементов конструкции;
2. швеллеры были сварены между собой и в необходимых местах добавлены рёбра жёсткости;
3. на сверлильном станке были выполнены все необходимые отверстия для болтов диаметром 12мм;

4. в лаборатории ПГУАС была произведена сборка конструкций с балансирными устройствами на болтах.

Соединение рычагов с центратором и рычагов с опорной балкой выполнено на болтах через опорные пластины, что повышает технологичность монтажа и простоту изготовления. Соединение рычагов управления и опорной балки выполнено на болтах.

Принцип полной разгрузки аварийной консоли от воздействия  $D_{max}$  и  $M_{max}$  заключается в том, что при воздействии опорной реакции на короткую часть рычага управления (рис. 1) *a* конструкция стремится повернуться вокруг опорного центратора, который установлен вблизи центра тяжести около грани верхней части колонны. При этом часть нагрузки передается через длинную часть рычагов *b* и балку составного сечения в железобетонную балку перекрытия, которая находится с противоположной стороны от консоли колонны. В это время на консоль колонны через короткую часть рычагов управления *a* и опорный центратор передается основная сила, при этом уменьшается эксцентриситет приложения силы со 130мм до 40мм, т.е. более, чем в 3 раза по сравнению с работой консоли колонны до усиления. Надо учесть, что при таком способе усиления опорная реакция от центратора возрастает, по сравнению с не усиленной консолью, на 15–20% и равна  $D_{max} +$  опорная реакция задней опорной балки. Схема работы конструкции до и после усиления представлена на рис. 2.

При испытании этапы нагружения определены равными 1 т. После каждого этапа нагружения давалась вы-

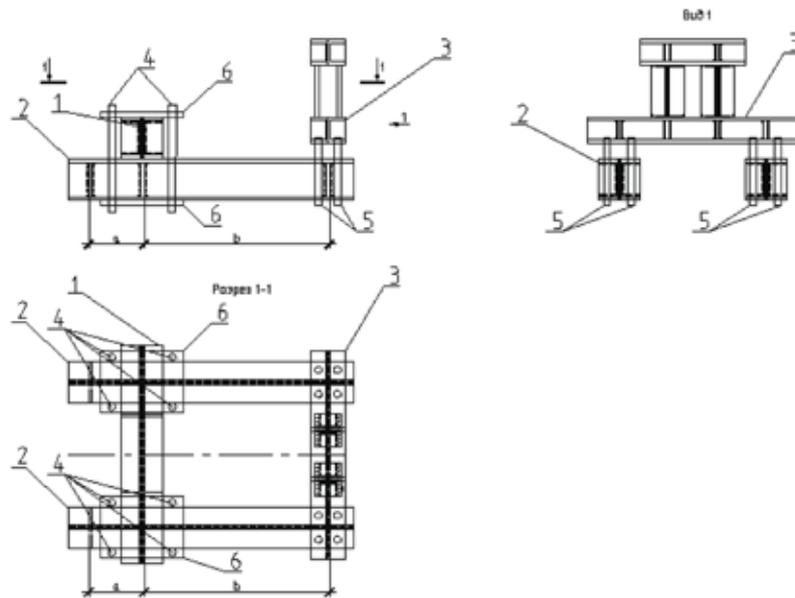


Рис. 1 Балансирное устройство,

где 1 – центратор, 2 – пара рычагов управления, 3 – задняя опорная балка, 4,5 – тяги, 6 – опорная пластина

держка, равная 3 минутам. За разрушение принят момент времени, когда показания манометра останавливается.

На начальном этапе нагружения в диапазоне от 98,1гН (1т) до 981гН (10 т) никаких заметных деформации не были обнаружены. При нагрузке 981гН (10 т) и 1275,3гН (13т) было замечено смятие защитного слоя бетона и начало изгиба опорных пластин соответственно. На этапе 1765,8гН (18 т) произошло обрушение защитного слоя вдоль боковой грани консоли колонны. При нагрузке свыше 1863,9гН (19 т) началось смятие защитного слоя под опорной частью центратора. Был замечен небольшой изгиб балки центратора и общий поворот конструкции. Обнаружены трещины в растянутой зоне колонны шириной до 0,4мм. При нагружении 2060,1гН (21т) продолжался рост изгиба центратора и смятие защитного слоя бетона под ним. За момент разрушения принята нагрузка равная 2354,4гН (24 т), так как при этой нагрузке возникло значительное отклонение модели консоли колонны по вертикали, достигшее значения в 3 см. Во время демонтажа конструкции было обнаружено существенное смятие центратора в зоне контакта с бетоном. Имел место, как общий изгиб балки, так и локальное смятие нижней полки центратора. Консоль колонны получила существенные повреждения. По результатам эксперимента был сделан вывод, что в зоне контакта с бетоном следует усилить центратор.

По такой же схеме испытывался и вторая модель консоли колонны. В конструкции центратора были внесены некоторые изменения. Для большей жёсткости центратор в середине его длины превращен в коробчатый стержень путем приварки дополнительных пластин с боков толщиной 8мм. Размер пластин соответствовал ширине колонны и высоте центратора (рис. 3).

При нагружении конструкции в диапазоне от 98,1гН (1т) до 784,8гН (8т) никаких повреждений обнаружено не было. Когда манометр достиг значения 882,9гН (9т), был обнаружен небольшой зазор, около 2мм, между верхней частью колонны и центратором, что можно объяснить обжатием бетона под центратором. В дальнейшем при нагрузке от 998,1гН (10 т) до 1373,4гН (14 т) заметных изменений не происходило. На следующем этапе нагружения во время осмотра конструкции выявлены первые признаки начала обрушения защитного слоя под центратором консоли. Это выражалось в образовании небольших трещин, раскрытием до 0,1мм, вдоль боковых граней консоли. Наблюдался изгиб опорных пластин, которые соединяют центратор и рычаги управления. Величина изгиба пластины не превышала 1мм. При силе 1569,6гН (16 т) выявлены погиби болтов, соединяющих центратор и рычаги управления. Болты деформировались из-за изгиба пластины.

На этапе 1765,6гН (18 т) можно отметить образование трещин в защитном слое консоли под центратором. При нагружении 1863,9гН (19т) наблюдалось несущественное увеличение изгиба центратора до 1–1,5мм. На этапе нагружения в 1962,гН (20т) началось отслоение защитного слоя с боковых граней колонны, один из болтов соединения рычагов и центратора был разрушен. Разрушение произошло путем «среза» резьбы. Это можно объяснить тем, что не были поставлены контргайки, это и привело к «срезу» резьбы. Эксперимент был остановлен. Для дальнейшего проведения эксперимента этот болт был заменен подобным. На все соединения добавлены контргайки. Последующие этапы нагружения от 98,1гН (1 т) до 2060,1гН (21 т) никаких новых трещин и деформаций не наблюдалось. При нагрузке 2158,2гН (22т) и 2256,3гН (23т) про-

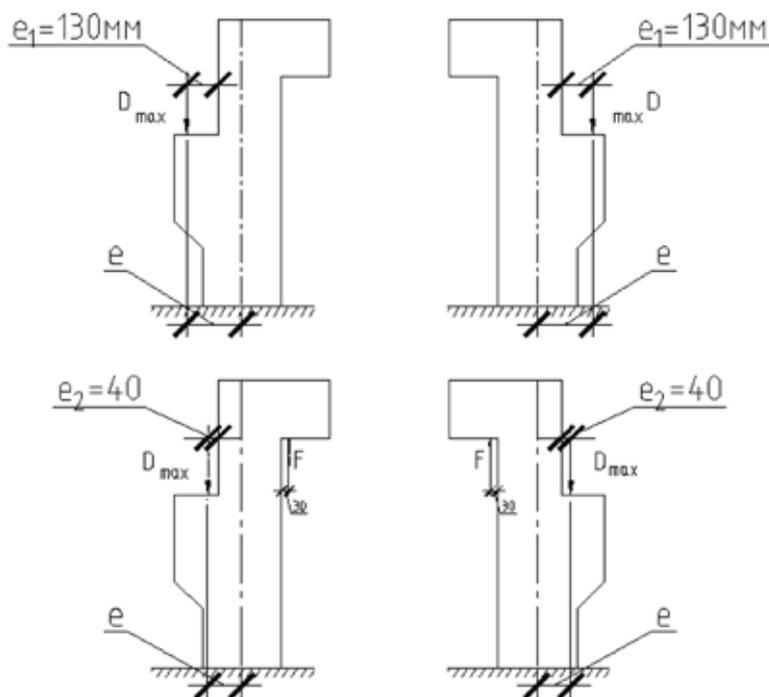


Рис. 2 Схема работы опытной конструкции,

где  $D_{max}$  – опорная реакция от подкрановой балки,  $e$  – максимальный эксцентриситет,  $e_1$  – эксцентриситет от точки приложения силы  $D_{max}$  до внутренней грани верхней части колонны до усиления,  $e_2$  – эксцентриситет от точки приложения силы  $D_{max}$  до внутренней грани верхней части колонны после усиления,  $F$  – опорная реакция задней опорной балки

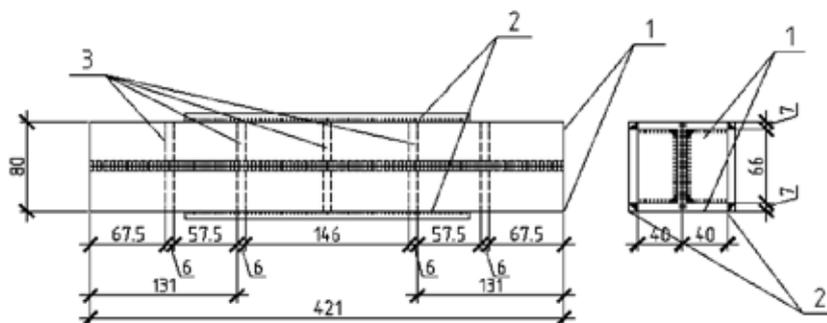


Рис. 3. Общий вид измененного центратора,

где 1 – сваренные между собой швеллера, 2 – усиливающая пластина, 3 – рёбра жёсткости

изошло отслоение защитного слоя бетона на величину 1,5–2 мм по бокам колонны. Трещины в защитном слое достигли величины раскрытия 3–4 мм, что можно считать полным его отслоением. Продолжились деформации опорных пластин, прогиб достиг 3–4 мм. При дальнейшем нагружении отмечалась осадка рычагов управления относительно друг друга на величину около 5 мм. На этапе нагружения величиной 2550,6 гН (26 т) и 2648,7 гН (27 т) тонн наблюдался общий поворот конструкции на величину 1–2 мм, серьёзные погиби верхних пластин и болтов (рис. 4).

При нагрузке 2746,8 гН (28 т) продолжился изгиб центратора величиной 2–3 мм. Продолжилось смятие бетона под центратором. На этапе нагружения в 2844,9 гН (29 т) наблюдался несущественный изгиб опорной балки (рис. 5).

При нагрузке 2943 гН (30 т) продолжилось образование трещин и смятие бетона под центратором. Начались образовываться трещины вдоль рабочей арматуры консоли от центратора длиной 4–6 см и раскрытием 0,1–0,3 мм. Увеличилась осадка рычагов относительно друг друга. За разрушающую принята нагрузка, равная



Рис. 4. Погиби опорных пластин и болтов соединения



Рис. 5. Изгиб опорной балки

31 тонне. В этот момент наблюдались сильные деформации под опорной зоной центратора. Развивались трещины вдоль вертикальной рабочей арматуры, их длина достигла 12–14 см, а ширина раскрытия – 0,4–0,5 мм. При этом давление по манометру перестало расти. После демонтажа конструкций усиления была обнаружена трещина в растянутой зоне, чуть выше стыка консоли и верхней части колонны. Трещина распространилась на всю ширину колонны и заходила на боковые грани.

Таким образом, при восстановлении работоспособности консоли колонны при помощи сборной стальной обоймы с управляющими рычагами несущая способ-

ность исследуемой конструкции возросла с 21 т до 24 т в первом случае и с 15 т до 31 т во втором случае, коэффициент усиления составил 1,15 и 2,07 соответственно, что является хорошим результатом. При этом напряжения в арматуре существенно уменьшились, что дает дополнительный запас прочности. После такого рода усиления конструкция имеет повышенный ресурс, как по прочности, так и по длительности эксплуатации. За счёт высокой технологичности, простоты монтажа и невозможности обрушения конструкции возникает и экономический эффект, который возрастает с ростом категории ответственности здания.

## Современные проблемы в области информационной безопасности: классические угрозы, методы и средства их предотвращения

Киреенко Александр Евгеньевич, аспирант  
Российский государственный социальный университет (г. Москва)

**П**роблема защиты информации с момента появления до современного состояния прошла длительный и во многом противоречивый путь в своем развитии. Изначально существовало два направления решения задачи поддержания конфиденциальности: использование криптографических методов защиты информации в средах передачи и хранения данных и программно-техническое разграничение доступа к данным и ресурсам вычислительных систем. При этом стоит учесть, что в начале 80-х годов компьютерные системы были слабо распределенными, технологии глобальных и локальных вычислительных сетей находились на начальной стадии своего развития, и указанные задачи удавалось достаточно успешно решать.

Позже, с появлением тенденции к распределенной обработке информации, классический подход к организации

разделения ресурсов и классические криптографические протоколы начали постепенно исчерпывать себя и эволюционировать. Первостепенными стали проблемы аутентификации взаимодействующих элементов системы, а также способы управления криптографическими механизмами в распределенных компьютерных системах. Вместе с тем, начало складываться мнение о том, что функции криптографической защиты являются равноправными для автоматизированной системы и должны быть рассмотрены вместе с другими функциями. Данная теория послужила отправной точкой для разделения проблематики собственно средств защиты (включая криптографические средства, средства контроля доступа и др.) и средств обеспечения их корректной работы [1].

В начале 80-х годов возник ряд моделей защиты, основанных на разделении автоматизированной системы обра-

ботки информации на субъекты и объекты (модели Белла—Лападула, модель Take-Grant и др.). В данных моделях ставятся и исследуются вопросы взаимодействия элементов системы с заданными свойствами. Целью анализа и последующей реализации модели является именно достижение таких свойств системы, как конфиденциальность и доступность. Например, описывается дискреционный механизм безопасности, разделяющий доступ поименованных субъектов к поименованным объектам или полномочное управление доступом, моделирующее систему категорий и грифов доступа. Как правило, та или иная модель безопасности исходит из априорной технологии работы с объектами (так, например мандатная модель моделирует структуру секретного делопроизводства), которая может быть формализована и обоснована. При практической реализации данных моделей в конкретных системах встал вопрос о гарантиях выполнения их свойств (фактически это выполнение условий тех или иных утверждений, обосновывающих свойства формализованной модели) [2].

Так как процесс обеспечения информационной безопасности — это непрерывный процесс, то и существующая методология проектирования защищенной системы представляет собой итеративный процесс устранения найденных слабостей, некорректностей и неисправностей.

В 1996 г. в классической работе Грушо А.А. и Тимошиной Е.Е. «Теоретические основы защиты информации» [3] был высказан и обоснован тезис о том, что гарантированную защищенность в автоматизированной системе следует понимать как гарантированное выполнение априорно заданной политики безопасности.

Ранее условия гарантий политики безопасности формулировались в виде стандартов (без доказательств). Именно такой подход применили американские специалисты по компьютерной безопасности, опубликовав с 1983 г. несколько книг стандарта так называемой «радужной серии». В России аналогичные документы были приняты Государственной технической комиссией в 1992 г. и дополнены в 1995 г. ГОСТ Р 50739—95 (СВТ. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования).

Нельзя не отметить конструктивность такого подхода к формулированию гарантий политики безопасности, поскольку проверка наличия заданного набора свойств достаточно легко проводится или может быть заложена при проектировании. Однако эти требования рассматриваются без учета связи между собой, т.е. формально и не структурировано. Качественное описание свойств системы (например, «идентификация и аутентификация» или «контроль целостности») не касается взаимосвязи данных механизмов и их количественных характеристик.

Математическая модель политики безопасности рассматривает систему защиты в некотором стационарном состоянии, когда действуют защитные механизмы, а описание разрешенных или неразрешенных действий не меняется. На практике же система обработки информации

проходит путь от отсутствия защиты к полному оснащению защитными механизмами. При этом система управляется, т.е. разрешенные и неразрешенные действия в ней динамически изменяются.

Упомянутые выше методики оценки защищенности представляют собой в какой-то мере необходимые условия. Выполнение заданного набора качественных показателей с одной стороны не позволяет оценить количественно каждый показатель, а с другой препятствует системному подходу.

Таким образом, основной особенностью информационной безопасности автоматизированных систем всегда являлась (и является сейчас) ее практическая направленность.

### I. КЛАССИФИКАЦИЯ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ КЛАССИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ

Угроза безопасности информации компьютерной системы (КС) — это потенциально возможное воздействие на информацию (КИ), которое прямо или косвенно может нанести урон пользователям или владельцам информации (КС).

Угрозы информационной безопасности могут быть разделены на два вида:

- *естественные* угрозы физических воздействий на информацию стихийных природных явлений — угрозы не зависящие от деятельности человека;
- *искусственные* угрозы — угрозы, вызванные человеческой деятельностью и являющиеся гораздо более опасными.

Искусственные угрозы, в зависимости от их мотивов, разделяются на *непреднамеренные* (случайные) и *преднамеренные* (умышленные).

К непреднамеренным угрозам относятся:

- ошибки в проектировании КС;
- ошибки в разработке программных средств КС;
- случайные сбои в работе аппаратных средств КС, линий связи, энергоснабжения;
- ошибки пользователей КС;
- воздействие на аппаратные средства КС физических полей других электронных устройств (при несоблюдении условий их электромагнитной совместимости) и др.

Наибольшее внимания заслуживают искусственные преднамеренные угрозы, ввиду того, что вероятность этих угроз намного выше уже описанных. Классификация данного вида угроз приведена в таблице 1.1.

### ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

К основным направлениям реализации злоумышленником информационных угроз относятся [4]:

- непосредственное обращение к объектам доступа;
- создание программных и технических средств, выполняющих обращение к объектам доступа в обход средств защиты;

Таблица 1.1. Классификация искусственных преднамеренных угроз

Группы угроз	Угрозы	Примеры
Конфиденциальность информации – субъективно определяемая характеристика информации, указывающая на необходимость введения ограничений на круг субъектов, имеющих доступ к данной информации.	Нарушение установленных ограничений на доступ к информации.	– несанкционированные действия обслуживающего персонала КС (например, ослабление политики безопасности администратором, отвечающим за безопасность КС); – несанкционированный доступ к ресурсам КС со стороны пользователей КС и посторонних лиц, ущерб от которого определяется полученными нарушителем полномочиями.
Целостность информации – свойство информации, заключающееся в ее существовании в неискаженном виде (неизменном по отношению к некоторому фиксированному ее состоянию).	Несанкционированное изменение информации (случайное или преднамеренное).	
Доступность информации – свойство компьютерной системы (среды, средств и технологии обработки), в которой циркулирует информация, характеризующееся способностью обеспечивать своевременный беспрепятственный доступ субъектов к интересующей их информации и готовность соответствующих автоматизированных служб к обслуживанию поступающих от субъектов запросов всегда, когда в обращении к ним возникает необходимость.	Несанкционированное блокирование доступа к информации. Блокирование может быть постоянным или временным (достаточным для того, чтобы информация стала бесполезной).	

- модификация средств защиты, позволяющая реализовать угрозы информационной безопасности;
- внедрение в технические средства системы программных или технических механизмов, нарушающих её предполагаемую структуру и функции.

При рассмотрении вопросов защиты автоматизированных систем целесообразно использовать четырехуровневую градацию доступа к хранимой, обрабатываемой и защищаемой системе информации, которая поможет систематизировать как возможные угрозы, так и меры по их нейтрализации и парированию, т.е. поможет систематизировать и обобщить весь спектр методов обеспечения защиты, относящихся к информационной безопасности. Эти уровни следующие:

- уровень носителей информации;
- уровень средств взаимодействия с носителем;
- уровень представления информации;
- уровень содержания информации.

Данные уровни были введены исходя из того, что:

1. Информация для удобства манипулирования чаще всего фиксируется на некотором материальном носителе, которым может быть бумага, дискета или иной носитель;
2. Если способ представления информации таков, что она не может быть непосредственно воспринята человеком, возникает необходимость в преобразователях информации в доступный для человека способ представления.
3. Как уже было отмечено, информация может быть охарактеризована способом своего представления или тем, что еще называется языком в обиходном смысле.
4. Человеку должен быть доступен смысл представленной информации, ее семантика.

Распределение методов реализации угроз информационной безопасности по уровням представлено в таблице 1.2.

## II. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Существующие методы и средства защиты информации можно подразделить на четыре основные группы [5]:

- методы и средства организационно-правовой защиты информации;
- методы и средства инженерно-технической защиты информации;
- криптографические методы и средства защиты информации;
- программно-аппаратные методы и средства защиты информации.

### ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ

К методам и средствам организационной защиты информации относятся организационно-технические и организационно-правовые мероприятия, проводимые в процессе создания и эксплуатации КС для обеспечения защиты информации. Эти мероприятия должны проводиться при строительстве или ремонте помещений, в которых будет размещаться КС; проектировании системы, монтаже и наладке ее технических и программных средств; испытаниях и проверке работоспособности КС.

Основные свойства методов и средств организационной защиты:

- обеспечение полного или частичного перекрытия значительной части каналов утечки информации (например, хищения или копирования носителей информации);
- объединение всех используемых в КС средств в целостный механизм защиты информации.

Методы и средства организационной защиты информации включают в себя:

Таблица 1.2. Распределение методов реализации угроз информационной безопасности по уровням

Уровень доступа к информации	Основные методы реализации угроз информационной безопасности			
	Угроза раскрытия параметров системы	Угроза нарушения конфиденциальности	Угроза нарушения целостности	Угроза нарушения доступности
Носителей информации.	Определение типа и параметров носителей информации.	Хищение (копирование) носителей информации; перехват ПЭМИН.	Уничтожение машинных носителей информации.	Выведение из строя машинных носителей информации.
Средств взаимодействия с носителем.	Получение информации о программно-аппаратной среде; получение детальной информации о функциях, выполняемых системой; получение данных о применяемых системах защиты.	Несанкционированный доступ к ресурсам системы; совершение пользователем несанкционированных действий; несанкционированное копирование программного обеспечения; перехват данных, передаваемых по каналам связи.	Внесение пользователем несанкционированных изменений в программы и данные; установка и использование нештатного программного обеспечения; заражение программными вирусами	Проявление ошибок проектирования и разработки программно-аппаратных компонент системы; обход механизмов защиты.
Представления информации.	Определение способа представления информации.	Визуальное наблюдение; раскрытие представления информации (дешифрование).	Внесение искажения в представление данных; уничтожение данных.	Искажение соответствия синтаксических и семантических конструкций языка.
Содержания информации.	Определение содержания данных на качественном уровне.	Раскрытие содержания информации.	Внедрение дезинформации.	Запрет на использование информации.

- ограничение физического доступа к объектам КС и реализация режимных мер;
- ограничение возможности перехвата ПЭМИН;
- разграничение доступа к информационным ресурсам и процессам КС (установка правил разграничения доступа, шифрование информации при ее хранении и передаче, обнаружение и уничтожение аппаратных и программных закладок);
- резервное копирование наиболее важных с точки зрения утраты массивов документов;
- профилактику заражения компьютерными вирусами.

Основой проведения организационных мероприятий является использование и подготовка законодательных и нормативных документов в области информационной безопасности, которые на правовом уровне должны регулировать доступ к информации со стороны потребителей. В российском законодательстве позже, чем в законодательстве других развитых стран, появились необходимые правовые акты, при этом далеко не все.

Можно выделить четыре уровня правового обеспечения информационной безопасности.

1. Международные договоры, к которым присоединилась Российская Федерация, и федеральные законы России.

2. Подзаконные акты, к которым относятся указы Президента РФ и постановления Правительства РФ, а также письма Высшего Арбитражного Суда РФ и постановления пленумов Верховного Суда РФ.

3. Государственные стандарты (ГОСТы) в области защиты информации, руководящие документы, нормы, методики и классификаторы, разработанные соответствующими государственными органами.

4. Локальные нормативные акты, положения, инструкции, методические рекомендации и другие документы по комплексной защите информации в КС конкретной организации.

#### ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ

Под инженерно-техническими средствами защиты информации понимают физические объекты, механические, электрические и электронные устройства, элементы конструкции зданий, средства пожаротушения и другие средства, которые обеспечивают:

- защиту территории и помещений КС от проникновения нарушителей;
- защиту аппаратных средств КС и носителей информации от хищения;
- предотвращение возможности удаленного (из-за пределов охраняемой территории) видеонаблюдения (подслушивания) за работой персонала и функционированием технических средств КС;
- предотвращение возможности перехвата ПЭМИН, вызванных работающими техническими средствами КС и линиями передачи данных;
- организацию доступа в помещения КС сотрудников;
- контроль над режимом работы персонала КС;

- контроль над перемещением сотрудников КС в различных производственных зонах;
- противопожарную защиту помещений КС;
- минимизацию материального ущерба от потерь информации, возникших в результате стихийных бедствий и техногенных аварий.

Важнейшей составной частью инженерно-технических средств защиты информации являются технические средства охраны, которые образуют первый рубеж защиты КС и являются необходимым, но недостаточным условием сохранения конфиденциальности и целостности информации в КС.

#### ПРОГРАММНЫЕ И ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ

К аппаратным средствам защиты информации относятся электронные и электронно-механические устройства, включаемые в состав технических средств КС и выполняющие (самостоятельно или в едином комплексе с программными средствами) некоторые функции обеспечения информационной безопасности. Критерием отнесения устройства к аппаратным, а не к инженерно-техническим средствам защиты является обязательное включение в состав технических средств КС.

К основным аппаратным средствам защиты информации относятся:

- устройства для ввода идентифицирующей пользователя информации (магнитных и пластиковых карт, отпечатков пальцев и т.п.);
- устройства для шифрования информации;
- устройства для воспрепятствования несанкционированному включению рабочих станций и серверов (электронные замки и блокираторы).

Примеры вспомогательных аппаратных средств защиты информации:

- устройства уничтожения информации на магнитных носителях;
- устройства сигнализации о попытках несанкционированных действий пользователей КС и др.

Под программными средствами защиты информации понимают специальные программы, включаемые в состав программного обеспечения КС исключительно для выполнения защитных функций.

К основным программным средствам защиты информации относятся:

- программы идентификации и аутентификации пользователей КС;
- программы разграничения доступа пользователей к ресурсам КС;
- программы шифрования информации;
- программы защиты информационных ресурсов (системного и прикладного программного обеспечения, баз данных, компьютерных средств обучения и т.п.) от несанкционированного изменения, использования и копирования.

Заметим, что под идентификацией, применительно к обеспечению информационной безопасности КС, по-

нимают однозначное распознавание уникального имени субъекта КС. Аутентификация означает подтверждение того, что предъявленное имя соответствует данному субъекту (подтверждение подлинности субъекта).

Примеры вспомогательных программных средств защиты информации:

- программы уничтожения остаточной информации (в блоках оперативной памяти, временных файлах и т.п.);
- программы аудита (ведения регистрационных журналов) событий, связанных с безопасностью КС, для обеспечения возможности восстановления и доказательства факта происшествия этих событий;
- программы имитации работы с нарушителем (отвлечения его на получение якобы конфиденциальной информации);
- программы тестового контроля защищенности КС и др.

К преимуществам программных средств защиты информации относятся:

- простота тиражирования;
- гибкость (возможность настройки на различные условия применения, учитывающие специфику угроз информационной безопасности конкретных КС);
- простота применения — одни программные средства, например шифрования, работают в «прозрачном» (незаметном для пользователя) режиме, а другие не требуют от пользователя никаких новых (по сравнению с другими программами) навыков;
- практически неограниченные возможности их развития путем внесения изменений для учета новых угроз безопасности информации.

К недостаткам программных средств защиты информации относятся:

- снижение эффективности КС за счет потребления ее ресурсов, требуемых для функционирования программ защиты;
- более низкая производительность (по сравнению с выполняющими аналогичные функции аппаратными средствами защиты, например шифрования);
- пристыкованность многих программных средств защиты (а не их встроенность в программное обеспечение КС), что создает для нарушителя принципиальную возможность их обхода;
- возможность злоумышленного изменения программных средств защиты в процессе эксплуатации КС.

#### III. ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ

В руководящих документах Федеральной службы по техническому и экспортному контролю Российской Федерации (ФСТЭК РФ) приведены следующие основные способы несанкционированного доступа к информации в КС:

- непосредственное обращение к объекту с конфиденциальной информацией (например, с помощью управ-

ляемой пользователем программы, читающей данные из файла или записывающей их в него);

- создание программных и технических средств, выполняющих обращение к объекту в обход средств защиты (например, с использованием случайно или преднамеренно оставленных разработчиком этих средств, так называемых «люков»);
- модификация средств защиты для осуществления несанкционированного доступа (например, внедрение программных закладок);
- внедрение в технические средства СВТ или АС программных или технических механизмов, нарушающих структуру и функции этих средств для осуществления несанкционированного доступа (например, путем загрузки на компьютере иной, незащищенной операционной системы).

Модель нарушителя определяется исходя из следующих предположений [6]:

- нарушитель имеет доступ к работе со штатными средствами КС;
- нарушитель является специалистом высшей квалификации (знает все о КС и, в частности, о системе и средствах ее защиты).

Можно выделить следующие уровни возможностей нарушителя, предоставляемые ему штатными средствами КС (каждый следующий уровень включает в себя предыдущий):

1. Запуск программ из фиксированного набора (например, подготовка документов или получение почтовых сообщений);
2. Создание и запуск собственных программ (возможности опытного пользователя или пользователя с полномочиями отладки программ);
3. Управление функционированием КС — воздействие на ее базовое программное обеспечение, состав и конфигурацию КС (например, внедрение программной закладки);
4. Весь объем возможностей лиц, осуществляющих проектирование, реализацию и ремонт средств КС, вплоть до включений в состав КС собственных СВТ с новыми функциями.

С учетом различных уровней возможностей нарушителя выделяют следующие вспомогательные способы несанкционированного доступа к информации в КС, позволяющие нарушителю; использовать перечисленные ранее основные способы:

- ручной или программный подбор паролей путем их полного перебора или при помощи специального словаря (взлом КС);
- подключение к КС в момент кратковременного прекращения работы легального пользователя, работающего в интерактивном режиме и не заблокировавшего свой терминал;
- подключение к линии связи и перехват доступа к КС после отправки пакета завершения сеанса легального пользователя, работающего в удаленном режиме;

- выдача себя за легального пользователя с применением похищенной у него или полученной обманным путем (с помощью так называемой социальной инженерии) идентифицирующей информации — «маскарад»;

- создание условий для связи по компьютерной сети легального пользователя с терминалом нарушителя, выдающего себя за легального объекта КС (например, одного из ее серверов), — «мистификация»;
- создание условий для возникновения в работе КС сбоя, которые могут повлечь за собой отключение средств защиты информации или нарушение правил политики безопасности;
- тщательное изучение подсистемы защиты КС и используемой в ней политики безопасности, выявление ошибочных участков в программных средствах защиты информации в КС, введение программных закладок, разрешающих доступ нарушителю.

В соответствии с руководящими ФСТЭК РФ основными направлениями обеспечения защиты СВТ и АС от несанкционированного доступа являются создание системы разграничения доступа (СРД) субъектов к объектам доступа и создание обеспечивающих средств для СРД.

К основным функциям СРД относятся:

- реализация правил разграничения доступа субъектов и их процессов к информации и устройствам создания ее твердых копий;
- изоляция процессов, выполняемых в интересах субъекта доступа, от других субъектов;
- управление потоками информации в целях предотвращения ее записи на носители несоответствующего уровня конфиденциальности;
- реализация правил обмена информацией между субъектами в компьютерных сетях.

К функциям обеспечивающих средств для СРД относятся:

- идентификация и аутентификация субъектов и поддержание привязки субъекта к процессу, выполняемому для него;
- регистрация действий субъекта и активизированного им процесса;
- исключение и включение новых субъектов и объектов доступа, изменение полномочий субъектов;
- реакция на попытки несанкционированного доступа (сигнализация, блокировка, восстановление объекта после несанкционированного доступа);
- учет выходных печатных форм в КС;
- контроль целостности программной и информационной части СРД и обеспечивающих ее средств.

В данной статье было дано обобщенное описание современных проблем в области защиты информации, приведена классификация угроз безопасности компьютерных систем. Также была приведена классификация методов и средств защиты информации, описаны основные виды несанкционированного доступа к ресурсам автоматизированных систем. Показано, что основными способами защиты от несанкционированного доступа к информации в компью-

терных системах являются аутентификация, авторизация (определение прав доступа субъекта к объекту с конфиденциальной информацией) и шифрование информации.

Важнейшим механизмом современных средств обеспечения комплексной защиты информации является си-

стема разграничения доступа к ресурсам. В теории компьютерной безопасности существует множество моделей разграничения доступа различающихся как по уровню защиты, так и по сложности реализации и администрирования.

Литература:

1. Жидких А.Д. Статья «Обучающая система».
2. Гайдамакин Н.А. Разграничение доступа к информации в компьютерных системах. — Екатеринбург: Издательство Урал.университета, 2003. — 328 с.
3. Грушо А.А., Тимонина Е.Е. «Теоретические основы защиты информации» — Москва: Издательство Агентства «Яхтсмен», 1996.
4. Девянин П.Н., Михальский О.О., Правиков Д.И., Щербаков А.Ю. Теоретические основы компьютерной безопасности. — М.: Радио и связь, 2000. — 192 с.
5. Домарев В.В. Безопасность информационных технологий. Методология создания систем защиты. — Diasoft, 2001. — 688 стр.
6. Хорев П.Б. Методы и средства защиты информации в компьютерных системах. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 256 с.

## Автокомпенсационные методы уменьшения влияния акустического воздействия высокой интенсивности

Ковалец Ольга Яковлевна, ассистент

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

**П**роанализируем возможность уменьшения погрешности от акустического воздействия высокой интенсивности с помощью схемных решений, а именно, двухканальную компенсацию.

В одноконтурных системах невозможно удовлетворение условиям инвариантности без нарушения условий устойчивости. Для выполнения условий устойчивости по отношению к определенным возмущениям необходимо, чтобы информация об этом возмущении поступала в контролируемую точку, относительно которой достигается инвариантность, не менее, чем по двум каналам.

Двухканальная автокомпенсация влияния акустического излучения на гироскоп достигается прямым использованием принципа двухканальности Б.Н. Петрова и состоит в применении двух связанных электромеханически одинаковых гироскопов с противоположными по направлению векторами кинетических моментов [1]. Обеспечение поставленной цели достигается идентификацией начальной выставки приборов относительно общего основания.

Возможность автокомпенсации влияния акустического силового воздействия на ДУСУ в двухканальной схеме реализуется созданием вместо одного — двух структурно однородных каналов для получения двух функционально одинаковых проявлений внешних помех, различающихся только знаком. Однородность каналов прохождения аку-

стического возмущения обеспечивается использованием гироскопов, имеющих одинаковую кинематику подвеса.

Оценим специфику некоторых электромеханических устройств, использующих двухстепенные гироскопы в качестве комплектующих элементов при работе в интенсивных акустических полях. Для примера рассмотрим гиросtabilизированную платформу.

Известно, что для создания на подвижных объектах триортогональной системы координат, либо заданного ориентирного направления, используются различного рода гироскопические стабилизаторы. Одной из разновидностей гиросtabilизаторов являются, как известно, силовые гироскопические стабилизаторы, представляющие собой электромеханические устройства, снабженные специальными стабилизирующими двигателями для компенсации внешних возмущающих моментов, действующих на стабилизированную платформу и управляемых по сигналам двухстепенных гироскопов, выполняющих роль чувствительных элементов.

Исследования показали, что эффективным способом компенсации влияния интенсивных акустических полей является модуляция постоянных возмущающих моментов периодической функцией времени. Известная техническая реализация этого способа состоит в автокомпенсации акустической погрешности путем принудительного вращения подвеса гироскопа относительно

оси, параллельной вектору кинетического момента гироскопа [2].

Расширим задачу анализа и будем рассматривать работу гиросtabilизатора в реальных условиях одновременного воздействия как интенсивных акустических возмущений, так и вибрации корпуса носителя, обусловленной работой маршевых двигателей и силовых установок. Для этого случая предлагается перспективная схема силового (рис. 1) гиросtabilизатора.

Двухосный силовой гиросtabilизатор (рис. 1) состоит из основания, на котором установлены амортизаторы с закрепленными на них подшипниками осей прецессии двухстепенных гироскопов с одинаковой кинематикой подвеса, параллельными между собой векторами кинетических моментов  $\vec{H}_1$  и  $\vec{H}_2$  и взаимноперпендикулярными осями прецессии. Основание принудительно вращается с угловой скоростью  $\omega$  специальным двигателем вокруг оси, перпендикулярной плоскости стабилизированной платформы, на которой оно установлено.

Выходной сигнал датчиков угла и гироскопов поступает на преобразователь координат, который механически соединен с основанием. Выходной сигнал преобразователя координат поступает на согласующее устройство, а также на вход усилителей, управляющих стабилизирующими двигателями.

Силовой гиросtabilизатор при одновременном воздействии интенсивных акустических возмущений и вибрации корпуса носителя работает следующим образом. Интенсивные акустические поля генерируют в элементах конструкции гироскопов изгибные колебания, которые в совокупности приводят к появлению на некоторых частотах постоянных по величине и направлению возмущающих моментов, ориентированных вдоль осей прецессии, и, следовательно, служат причиной возникновения систематических погрешностей гироскопов. Принудительное вращение подвесов гироскопов вместе с основанием с угловой скоростью  $\omega$  специальным двигателем вокруг оси, перпендикулярной плоскости стабилизированной платформы и параллельной векторам кинетических моментов  $\vec{H}_1$  и  $\vec{H}_2$  гироскопов, позволяет смодулировать вектор возмущающего момента периодической функцией времени типа  $\sin \omega t$ . Это приведет к такой же модуляции во времени систематической погрешности двухстепенного гироскопа и, тем самым, позволит свести к нулю ее среднее значение за период вращения.

Устранение влияния вибрации основания, вызванной воздействием интенсивного акустического возмущения осуществляется установкой подшипников осей прецессии на амортизаторы.

Ввиду того, что принудительное вращение подвесов гироскопов приводит к их переориентации в пространстве, тогда как стабилизированная платформа вместе с двигателями остается неподвижной, сигналы датчиков угла гироскопов поступают на усилители стабилизирующих двигателей с преобразователя координат, механически связанного с основанием и повторяющего его вра-

щение, а электрически соединенного с датчиками угла.

В исходный момент времени векторы кинетических моментов  $\vec{H}_1$  и  $\vec{H}_2$  гироскопов параллельны вектору  $\omega$  угловой скорости вращения основания. С проявлением возмущений по осям стабилизации происходит рассогласование этих векторов, что приводит к возникновению дополнительных гироскопических моментов, обусловленных влиянием перекрестной составляющей вектора  $\omega$ , параллельной осям чувствительности гироскопов. Электрический сигнал датчиков угла, пропорциональный этой скорости, предварительно усиленный усилителями, поступает на датчики момента, формирующие величину и направление момента, чтобы обеспечить исходную параллельность векторов  $\vec{H}_1$ ,  $\vec{H}_2$  и  $\omega$ .

Для устранения влияния вибрации корпуса носителя на погрешность стабилизации подшипники наружной рамы силового гиросtabilизатора устанавливаются на амортизаторах [3].

Дальнейшим усовершенствованием схемы силового гиросtabilизатора является ГС с принудительным вращением подвесов электрически связанных двухстепенных гироскопов с противоположно направленными векторами кинетических моментов и одинаковой ориентацией осей подвеса (рис. 2). В этом случае датчики угла гироскопов через суммирующее устройство и усилители соединяются с укрепленными на осях прецессии датчиками момента, а через дифференциальный усилитель подключаются к преобразователю координат. Применение механического спарника в этом случае нецелесообразно ввиду нарушения его нормального функционирования при интенсивности звукового излучения выше 160 дБ. Кроме того, механический спарник практически исключает использование в гиросtabilизаторе поплавковых гироскопов.

Формирование выходного сигнала двухстепенных гироскопов в виде разности выходных сигналов двух электрически связанных приборов позволяет компенсировать влияние мгновенных значений моментов-помех, обусловленных боковой чувствительностью гироскопов и влиянием углового ускорения корпуса носителя как в случае стационарного, так и нестационарного характера их изменения во времени. Кроме того, компенсируется также сдвиг нуля, имеющий место при кинематическом возмущении со стороны корпуса носителя даже при угле поворота подвижной части гироскопа, равной нулю.

В исходном положении векторы кинетических моментов  $\vec{H}_i$  гироскопов параллельны между собой и перпендикулярны плоскости стабилизированной платформы. Интенсивное акустическое возмущение генерирует в элементах конструкции гироскопов изгибные колебания и напряжения в материале, которые в совокупности приводят к появлению постоянных возмущающих моментов и, следовательно, к систематическим погрешностям гироскопов. Формирование выходного сигнала двухстепенных гироскопов устройства для гироскопической стабилизации изделий в виде разности выходных сигналов двух электрически связанных разнонаправленных гироскопов

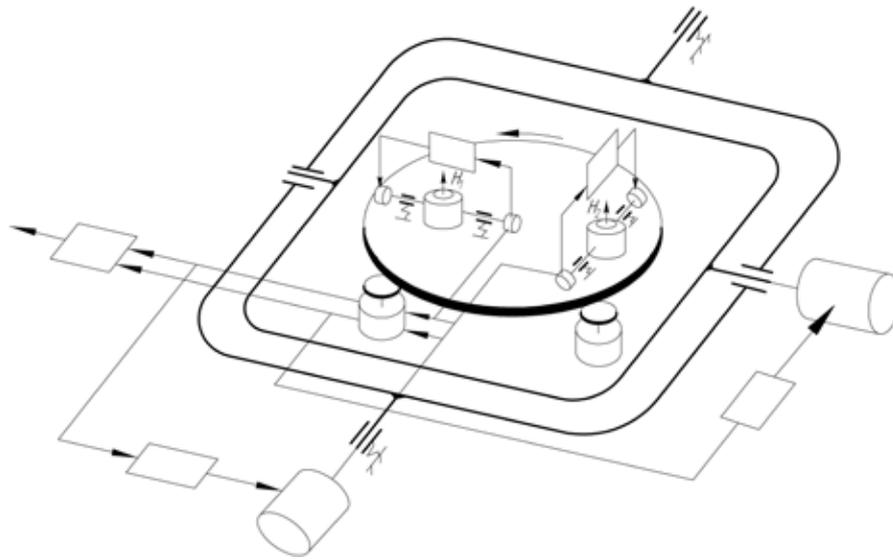


Рис. 1. Кинематическая схема силового гиросtabilизатора, работающего в условиях одновременного кинематического и акустического высокой интенсивности воздействий

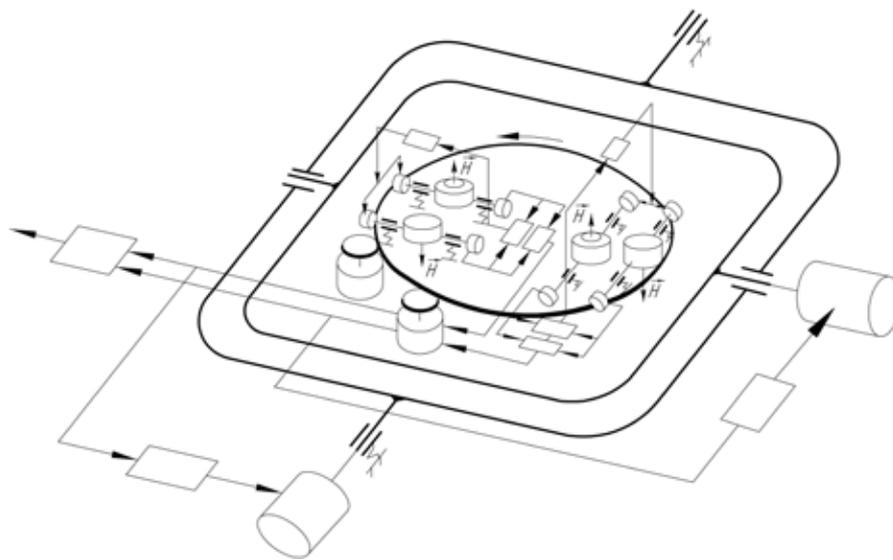


Рис. 2. Кинематическая схема силового гиросtabilизатора с двухканальной автокомпенсационной схемой уменьшения влияния внешних механических воздействий

позволяет компенсировать влияние мгновенных значений моментов-помех, обусловленных боковой чувствительностью гироскопов и влиянием углового ускорения корпуса носителя, причем, как в случае стационарного, так и в случае нестационарного характера их изменения во времени. Кроме того, компенсируется также сдвиг нуля, имеющий место при кинематическом возмущении со стороны корпуса носителя даже при угле поворота подвижной части прибора равной нулю. Жесткая отрицательная обратная связь по сумме сигналов датчиков угла гироскопов позволяет провести взаимную коррекцию их положения между собой и вектором  $\omega$  угловой скорости основания платформы подачей сигнала на датчики момента.

Принудительное вращение подвесов гироскопов вместе с основанием с угловой скоростью  $\omega$  двигателем вокруг оси, перпендикулярной плоскости стабилизированной платформы и параллельной векторам кинетических моментов  $H_i$  гироскопов, позволяет смодулировать векторы возмущающих моментов, обусловленных влиянием интенсивного акустического излучения, дебаланса гироскопов, сил сухого трения, а также других инструментальных погрешностей периодической функцией времени типа  $\sin \omega t$ , что приведет к такой же модуляции во времени систематической погрешности гироскопов и, тем самым, позволит свести к нулю ее среднее значение за период вращения.

Литература:

1. Карачун В.В. Об уменьшении влияния движения основания на погрешность трехосного гиросtabilизатора // Механика гироскопических систем: Респ. междувед. научн.-техн. сб. — 1983. — Вып. 2. — С. 47–50.
2. Карачун В.В. Гиросtabilизированная трехосная платформа. Автокомпенсация влияния внешних помех / В.В. Карачун, В.Н. Мельник, О.Я. Ковалец; Нац. техн. ун-т Украины «КПИ». — Киев: «Корнейчук», 2010. — 192 с. : ил., табл. — Библиогр. : с. 187–191.
3. Melnik V.N., Karachun V.V. Influence of acoustic radiation on the sensors of a gyrostabilisation platform// International Applied Mechanics. — Vol. 40, — №10, 2004. — P. 1164–1170.

## Влияние неисправностей кабельных сетей СЦБ на безопасность движения поездов

Козина Анастасия Михайловна, студент;

Селиверов Денис Иванович, заместитель директора по учебно-производственной работе, преподаватель  
Саратовский техникум железнодорожного транспорта – филиал Самарского государственного университета путей сообщения

Разветвлённые кабельные сети систем сигнализации, централизации и блокировки СЦБ представляют собой комплекс конструкций и устройств, предназначенных для управления объектами СЦБ и обеспечения контроля их состояния. Кабелями соединяют напольные устройства СЦБ стрелочные электроприводы, светофоры, приборы рельсовых цепей с постовыми устройствами при этом надёжная работа этих устройств в большей степени зависит от качества и состояния кабельных сетей. [1, с. 352]

Одним из наиболее опасных отказов устройств СЦБ связанных с неисправностью кабелей являются отказы вызванные сообщением различных цепей или заземления этих цепей. Самопроизвольное появление тока в цепи может вызвать любой опасный отказ: появление разрешающего сигнала, перевод стрелки под составом, ложный контроль стрелок или свободности рельсовой цепи, а это уже прямая угроза безопасности движения поездов.

Правильная эксплуатация кабельных сетей является одним из решающих факторов обеспечения надёжной работы систем СЦБ, где ведущая роль принадлежит плановым профилактическим мероприятиям. Это технический надзор за состоянием трассы и кабельных муфт, электрические измерения состояния изоляции, контроль за работой устройств сигнализации о понижении сопротивления изоляции.

Кабели СЦБ проложенные в грунте подвержены естественному старению. Старение кабеля — это постоянное необратимое изменение электрических и механических характеристик кабеля с течением времени. Во время прокладки и монтажа кабель минимум дважды подвергают изгибу: один раз при прокладке, а другой во время монтажа при выкладке концов кабеля по форме котлована. Растягивающее воздействие испытывает подземный кабель при изменении температуры почвы. При низкой температуре существенно изменяются свойства многих изоляционных материалов, пластмассы теряют ударную вязкость

и прочность на растяжение, что уменьшает надёжность покрытия. С повышением температуры снижается сопротивление изоляции жил кабеля постоянному току, увеличивается сопротивление жил. На кабель воздействует так же сила тяжести подвижного состава, передаваемая через грунт. Всё это приводит к появлению микротрещин в оболочке. [1, с. 370]

Резкое нарастание отказов кабельных сетей наблюдается в марте и апреле и является следствием оттаивания грунта и снега и проникновение влаги в кабель через микротрещины в оболочке, а также плохо герметизированные подземные муфты.

Статистика неисправностей кабельных сетей за 2011 годы службы автоматики и телемеханики Приволжской железной дороги показывает, что наибольшее количество нарушений нормальной работы устройств СЦБ, 37 случаев, произошли по причине внутреннего обрыва жил, сообщения жил, и понижение сопротивления изоляции кабелей. [2] Все перечисленные неисправности кабеля стали следствием проникновения в него влаги. Эти отказы сопровождалась задержками поездов, а это уже прямые финансовые убытки компании ОАО «РЖД». В зависимости от характера неисправности кабеля способ устранения будет различным. Наиболее часто встречаются следующие способы восстановления: замена повреждённых жил запасными, прокладка нового кабеля взамен неисправного участка.

Но, к сожалению не только неисправные кабели СЦБ являются причинами возникновения опасных ситуаций. Работникам хозяйства автоматики и телемеханики известны случаи, когда при производстве работ связанных с восстановлением кабелей эксплуатационниками нарушались элементарные правила производства работ, которые ставили под угрозу безопасность движения поездов. Так 29 сентября 1997 года на станции Верхний Баскунчак Приволжской железной дороги при передвижении маневрового состава по разрешающему показанию маневро-

вого светофора была взрезана стрелка №181 стрелочного съезда №181/183, так как их положение не соответствовало установленному маневровому маршруту. В результате расследования было установлено что это стало возможным из-за перепутывания проводов Л1 и Л2 при переключении жил неисправного кабеля. [3]

Ранее 30 марта 1995 года на станции Мухтолово Горьковской железной дороги сложилась ситуация угрожающая безопасности движения поездов. Так выходной светофор Ч2 был открыт на разрешающее показание и сигнализировал зелёным огнём в то время как положение стрелок съезда №5/7 не соответствовало установленному маршруту. Стрелки №5/7 управляемые по двухпроводной схеме, имели плюсовой контроль, но обе фактически находились в минусовом положении. Это стало возможным опять же из-за перепутывания линейных проводов Л1 и Л2 на кроссовом стативе. На станции Мухтолово длительное время было понижено сопротивление изоляции группового стрелочного кабеля. Вместо него был задействован временный кабель. При его включении и было допущено перепутывание кабельных жил. [4]

Работа по замене неисправного кабеля СЦБ связана со значительными трудностями и требует много времени, поэтому нередко ремонт кабеля производится не своевременно. По причине неисправности кабеля и халатных действий старшего электромеханика СЦБ Кремнева О.Г. произошёл сход электропоезда по станции Кириши 12 марта 2003 года на стрелках №2/4. Эти стрелки из-за длительной неисправности кабеля и не принятия своевременных мер по его ремонту потеряли контроль положения, и электропоезд был отправлен по неготовому маршруту, так как Кремнев О.Г. пытаясь скрыть возникший отказ стрелок, дал ложный контроль стрелок, не соответствующий их фактическому положению. [5]

Вместе с тем кабельное хозяйство СЦБ является наиболее уязвимым местом для внешних повреждений. Кабельные групповые муфты, путевые коробки, в которых разделяется кабель, расположенные в междупутьях станции, подвержены повреждениям при работе снегоочистителей, путевых машин при ремонте пути. Повреждение кабелей СЦБ также происходит при производстве земляных работ на станции различными сторонними организациями – подрядчиками с применением разной тяжёлой техники. Так на Приволжской железной дороге в прошлом году допущено 14 случаев повреждения кабелей работниками смежных служб и сторонних организаций работающих в зоне железнодорожных путей. [2] Восстановление повреждённых таким образом кабелей так же требует много времени, а это тоже длительные задержки поездов, так как устройства СЦБ управляющие движением не работают. При этом должный уровень безопасности движения поездов не обеспечивается. В таких нестандартных ситуациях возможны и ошибки человека. Яркий тому пример столкновение рельсосмазочника и рабочего поезда на станции Ударник Юго-

Восточной железной дороги 18 августа 2001 года в результате, которого погибли люди. Рельсосмазочник принимался на станцию при разрешающем показании входного светофора при фактически занятом маршруте приёма рабочим поездом. Электромеханик СЦБ Каленикин В.Т. ранее дал ложный контроль свободности участка пути, который в течение длительного времени имел индикацию занятости по причине разрушения разветвительной кабельной муфты Р-1 путевой техникой при производстве капитального ремонта пути, что привело к обрыву кабелей релейных концов изолированных участков. [6]

При повреждении кабелей разного вида техникой не всегда повреждение обнаруживается сразу, так как возможно, что повреждённые жилы кабеля относятся к тем цепям, которые в данный момент не действуют, или же повреждение обнаруживается только после того, как кабель впитает влагу и ухудшится изоляция, что может произойти через довольно большой промежуток времени.

Кабели СЦБ – медесодержащие кабели и в настоящее время являются объектами охотников за цветными металлами. В 2011 году на Приволжской железной дороге произошло 16 случаев порчи и хищения кабеля посторонними лицами. [2]

Контроль исправного состояния кабельных сетей в соответствии с графиком технического обслуживания осуществляется периодическим измерением сопротивления изоляции. Выполняемые электрические измерения с помощью мегомметра являются наиболее ответственными и трудоёмкими, их следует вести с соблюдением целого ряда требований, главными из которых являются: проверка перед каждым измерением исправности измерительной аппаратуры, правильность подключения жил кабеля и соединительных проводников на выводы прибора, точная фиксация и отсчёт показаний измерительного прибора. [1, с. 371] В связи с этим не редки случаи фиктивного выполнения измерений и ошибки при определении измеренных величин сопротивления изоляции. При этом неисправности кабеля остаются невыявленными.

Учитывая серьёзность последствий, к которым могут привести повреждения кабелей необходимо тщательно следить за содержанием кабельного хозяйства. Регулярно согласно графику технологического процесса измерять изоляцию кабелей, проверять кабельную трассу, в зимнее время своевременно очищать от снега групповые муфты и путевые коробки, не допускать производства любых земляных работ на станции без представителей дистанции СЦБ. Исключить пагубное влияние человеческого фактора и снизить вероятность ошибки позволят передовые методы восстановления действующих кабелей методом гидрофобного заполнения, современные приборы контроля и измерения сопротивления изоляции.

Литература:

1. Станционные системы автоматики. И.Л. Рогачёва, А.А. Варламова, А.В. Леонтьев. УМЦ ЖДТ, 2007 г.
2. Анализ службы автоматики и телемеханики Приволжской ж.д. за 2011 год.
3. Взрез стрелки на станции Верхний Баскунчак. Телеграмма МПС РФ ЦШЦ-71 от 17.10.1997 г.
4. Ложный контроль стрелок на станции Мухтолово. Телеграмма МПС РФ ЦШЦ-13 от 10.04.1995 г.
5. Сход электропоезда на станции Кириши. Телеграмма МПС РФ Р-2655 от 15.03.2003 г.
6. Столкновение на станции Ударник. Телеграмма МПС РФ ЦШЦ-150 от 22.08.2001 г.

## О непараметрическом восстановлении матрицы наблюдений с пропусками в задаче идентификации с шумами

Корнеева Анна Анатольевна, студент  
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

*Исследуется задача восстановления матрицы наблюдений «входных-выходных» переменных в задаче идентификации статических систем с помехами. Часто эта задача сводится к восстановлению регрессионных характеристик. Анализируется случай, когда измерения «входных-выходных» характеристик осуществляется с различной дискретностью. Это приводит к наличию пропусков в матрице наблюдений. Заполнение пропусков осуществляется с помощью непараметрической оценки кривой регрессии. Приводятся результаты численного исследования, иллюстрирующего эффективность работы предложенной методики.*

**Введение.** Безусловно, проблема моделирования, идентификации надолго останется одной из центральных проблем кибернетики. При формулировке задач идентификации и управления особую роль играет уровень априорной информации. Она зависит как от априорных знаний о процессе, имеющихся средствах контроля, так и от самой технологии измерения переменных. Более того, отличие в средствах контроля неизбежно будет приводить к различным постановкам задач идентификации и моделирования даже для процессов одного и того же типа.

Приведем достаточно общую схему исследуемого процесса:

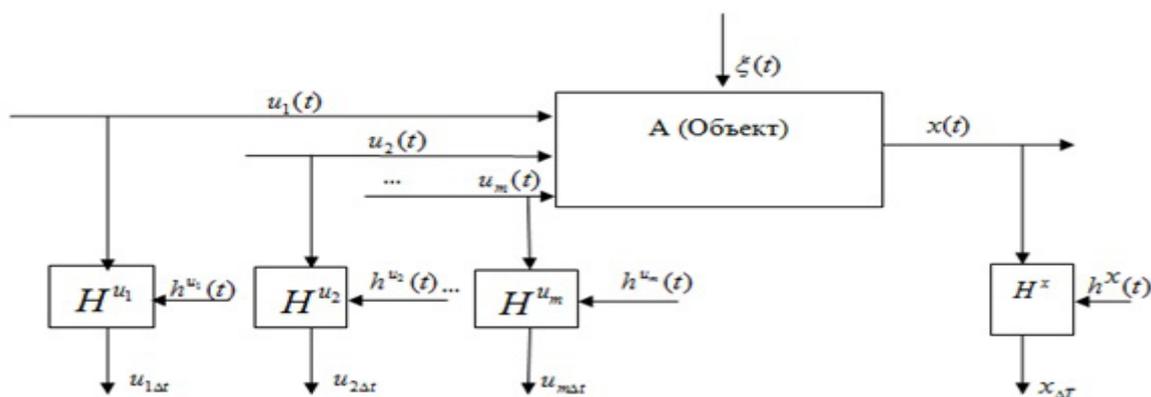


Рис. 1. Общая схема исследуемого процесса

На рис.1 приняты обозначения:  $A$  – неизвестный оператор объекта,  $x(t) \in \Omega(x) \subset R^1$  – выходная переменная процесса,  $u(t) = (u_1(t), u_2(t), \dots, u_m(t)) \in \Omega(u) \subset R^m$  – управляющее воздействие,  $\xi(t)$  – векторное случайное воздействие,  $(t)$  – непрерывное время,  $H^u$ ,  $H^x$  – каналы связи, соответствующие различным переменным, включающие в себя средства контроля,  $h^u(t)$ ,  $h^x(t)$  – случайные помехи измерений соответствующих переменных процесса с нулевыми математическими ожиданиями и ограниченной дисперсией. Контроль  $u(t)$  осу-

ществляется через интервал времени  $\Delta t$ , контроль  $x(t)$  через  $\Delta T$ , причем  $\Delta t \ll \Delta T$ . Отличие дискретности измерения переменных, характеризующих состояние исследуемого процесса, обусловлено средствами контроля. В частности, измерения некоторых переменных может осуществляться электрическими средствами и быть достаточно малой величиной. Измерения же других переменных может быть проведено только в результате химического анализа, который требует значительно больше времени. Отсюда матрица данных может быть представлена, например, в виде Табл.1 (« » - пропуск матрицы наблюдений).

Таблица 1

<b>u</b>				<b>x</b>
$u_1$	$u_2$	...	$u_m$	
$u_{11}$	$u_{21}$	...	$u_{m1}$	$x_1$
$u_{12}$	$u_{22}$	...	$u_{m2}$	—
$u_{13}$	$u_{23}$	...	$u_{m3}$	—
$u_{14}$	$u_{24}$	...	$u_{m4}$	$x_4$
...	...	...	...	...
$u_{1s}$	$u_{2s}$	...	$u_{ms}$	$x_s$

**Идентификация в «узком» и «широком» смыслах.** При моделировании разнообразных дискретно-непрерывных процессов в настоящее время доминирует теория идентификации в «узком» смысле [1, 2]. Ее содержание состоит в том, что на первом этапе, на основании имеющейся априорной информации, определяется параметрический класс операторов  $A^\alpha$ , например:

$$\tilde{x}_\alpha(t) = A^\alpha(u(t), \alpha), \tag{1}$$

где  $A^\alpha$  – параметрическая структура модели, а  $\alpha$  – вектор параметров. На втором этапе осуществляется оценка параметров  $\alpha$  на основе имеющейся выборки  $\{x_i, u_i, i = \overline{1, S}\}$ ,  $S$  – объем выборки. Успех решения задачи идентификации в этом случае существенно зависит от того, насколько «удачно» определен оператор (1).

Идентификация в «широком» смысле предполагает отсутствие этапа выбора параметрического класса оператора. Часто оказывается значительно проще определить класс операторов на основе сведений качественного характера, например, линейности процесса или типа нелинейности, однозначности либо неоднозначности и др. В этом случае задача идентификации состоит в оценивании этого оператора на основе выборки  $\{x_i, u_i, i = \overline{1, S}\}$  в форме:

$$\tilde{x}_S(t) = A_S(u(t), \vec{x}_S, \vec{u}_S), \tag{2}$$

где  $\vec{x}_S = (x_1, x_2, \dots, x_S), \vec{u}_S = (u_1, u_2, \dots, u_S)$  – временные векторы.

**Методика заполнения матрицы наблюдений.** На практике часто возникают случаи, как мы это заметили выше, когда дискретность измерения «входных-выходных» переменных исследуемого процесса может не совпадать. В результате матрица наблюдений состоит из не полностью заполненных строк (Табл.1).

Для решения задач идентификации предпочтительно иметь выборки большего объема. Отсюда возникает проблема восстановления пропусков в незаполненных строках матрицы наблюдений. Конечно, при решении задачи идентификации можно использовать только заполненные строки матрицы наблюдений. Но в этом случае исходный объем выборки становится существенно меньше. В настоящей статье предлагается дать оценки  $x$  в незаполненных строках матрицы наблюдений при известных значениях входных переменных  $u$ . При этом используется выборка, состоящая из результатов заполненных строк матрицы наблюдений (Табл.1). В этом случае мы получим заполненную матрицу, представленную Табл.2, и оценку параметров класса (1) или (2) будем осуществлять уже на основании заполненной матрицы наблюдений.

В качестве оценки  $\tilde{x} = M\{x | u\}$  можно использовать как параметрические оценки функции регрессии [1,2], так и непараметрические [3,4]. Такой прием, как это будет показано ниже, оказывается вполне оправданным, то есть задача идентификации в последнем случае (Табл.2) решается более точно, чем в случае, когда мы исключаем строки с пропусками из матрицы наблюдений (Табл.1).

Таблица 2

u				x
u <sub>1</sub>	u <sub>2</sub>	...	u <sub>m</sub>	
u <sub>11</sub>	u <sub>21</sub>	...	u <sub>m1</sub>	x <sub>1</sub>
u <sub>12</sub>	u <sub>22</sub>	...	u <sub>m2</sub>	x <sub>s2</sub>
u <sub>13</sub>	u <sub>23</sub>	...	u <sub>m3</sub>	x <sub>s3</sub>
u <sub>14</sub>	u <sub>24</sub>	...	u <sub>m4</sub>	x <sub>4</sub>
...	...	...	...	...
u <sub>1s</sub>	u <sub>2s</sub>	...	u <sub>ms</sub>	x <sub>s</sub>

**Непараметрические оценки функции регрессии по наблюдениям.** Пусть даны наблюдения  $\{x_i, u_i, i = \overline{1, S}\}$  случайных величин  $x, u$ , распределенных с неизвестными плотностями вероятности  $p(x, u), p(u) > 0 \forall u \in \Omega(u)$ . Для восстановления  $\tilde{x} = M\{x | u\}$  используются непараметрические оценки [3,4]:

$$x_s(u) = \frac{\sum_{i=1}^s x_i \Phi\left(\frac{u-u_i}{Cs}\right)}{\sum_{i=1}^s \Phi\left(\frac{u-u_i}{Cs}\right)}, \tag{3}$$

где  $\Phi(\cdot)$  - ядерная функция, обладающая некоторыми свойствами сходимости [3,4]. Обозначим  $y = \frac{u-u_i}{Cs}$ , тогда эти свойства примут следующий вид:

$$\text{а) } 0 \leq \Phi(y) < C < \infty, \quad \text{б) } \Phi(y) = \Phi(-y), \quad \text{в) } \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(y) dy = 1, \tag{4}$$

$$\text{г) } \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(y) y^2 dy = 1, \quad \text{д) } \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(y) y^m dy < \infty \text{ при } 0 \leq m < \infty;$$

а  $Cs$  - коэффициент размытости, удовлетворяющий условиям:

$$\text{а) } Cs > 0, \quad \text{б) } s = 1, 2, \dots, \quad \text{в) } \lim_{s \rightarrow \infty} Cs = 0, \quad \text{г) } \lim_{s \rightarrow \infty} sCs = \infty. \tag{5}$$

В данной работе использовались треугольное ядро. Примеры треугольного  $\Phi_T(\cdot)$ , параболического  $\Phi_P(\cdot)$  и кубического  $\Phi_K(\cdot)$  ядер и их вид приведены ниже:

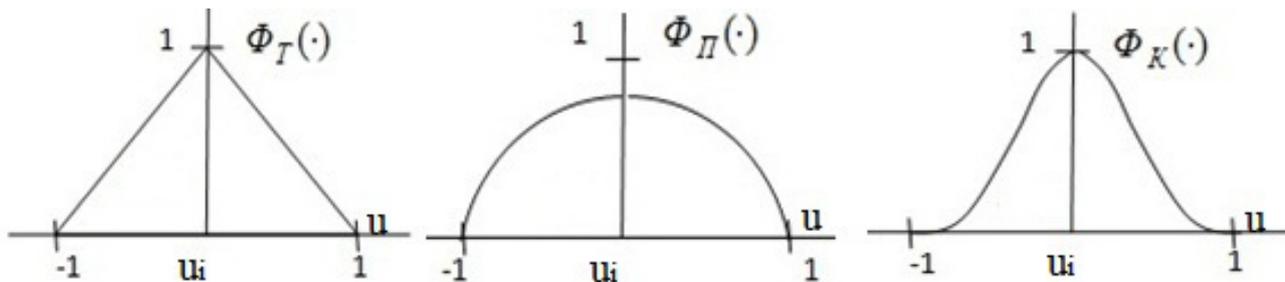


Рис. 2. Виды ядерных функций

$$\Phi_T = \begin{cases} 1 - \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right|, \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right| \leq 1, \\ 0, 1 < \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right|; \end{cases} \quad (6)$$

$$\Phi_{II} = \begin{cases} 0,75 \left( 1 - \left( \frac{u - u_i}{Cs} \right)^2 \right), \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right| \leq 1, \\ 0, 1 < \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right|; \end{cases} \quad (7)$$

$$\Phi_K = \begin{cases} \left( 1 + 2 \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right| \right) \left( 1 - \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right| \right)^2, \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right| \leq 1, \\ 0, 1 < \left| \frac{u - u_i}{Cs} \right|. \end{cases} \quad (8)$$

Параметр размытости  $Cs$  определяется путем решения задачи минимизации квадратичного показателя соответствия выхода объекта и выхода модели, основанного на «методе скользящего экзамена», когда при построении модели не учитывается  $i$ -я пара измерений:

$$I = \sum_{i=1}^s (x_i - x_s(u_i, Cs))^2 = \min_{c_s}. \quad (9)$$

В случае, если каждой компоненте вектора  $u$  соответствует компонента вектора  $Cs$ , то во многих практических задачах  $Cs$  можно принять скалярной величиной, если предварительно привести компоненты вектора  $u$ , по выборке наблюдений, к одному и тому же интервалу, например, использовать операции центрирования и нормирования.

**Этапы восстановления пропусков матрицы наблюдений.** Алгоритм восстановления пропусков матрицы наблюдений можно разделить на три этапа [5].

На первом этапе алгоритма восстанавливается функция регрессии  $x_s$  по наблюдениям  $u$ , полностью представленным в исходной матрице измерений, то есть по полностью заполненным строкам в результате эксперимента (Табл.1). Подбирается оптимальное значение коэффициента размытости  $Cs$ .

На втором этапе происходит заполнение пустых ячеек матрицы с использованием оценки  $x_s$  и оптимального значения коэффициента размытости ядра  $Cs$ , полученных на предыдущем этапе. Там, где наблюдения  $x$  пропущены, в оценку  $x_s(u_1, u_2, \dots, u_m)$  подставляем значения измеренных  $u = (u_1, u_2, \dots, u_m)$  и вычисляем соответствующую оценку  $x_s$ , которой восполняем недостающее наблюдение  $x$  (например, недостающая  $x_2$  в представленной выше матрице наблюдений заполняется значением  $x_{s2}$ ). После этого этапа матрица наблюдений принимает вид, представленный в Табл.2.

Заключительный этап восстановления зависимости  $x$  от  $u = (u_1, u_2, \dots, u_m)$  состоит в построении непараметрической оценки по всей имеющейся (заполненной) матрице наблюдений (Табл.2). При этом коэффициент размытости  $Cs$  подбирается по всей имеющейся выборке еще раз.

**Алгоритмы идентификации.** В зависимости от априорной информации об объекте управления различают задачи идентификации в «узком» и «широком» смысле [1,2]. Задача идентификации в «узком» смысле состоит в оценивании параметров и состояния системы по результатам наблюдения над входными и выходными переменными, полученными в условиях функционирования объекта. При этом известна структура системы и задан класс моделей, к которым данный объект относится. Априорная информация об объекте достаточно велика.

Методы параметрической идентификации чрезвычайно разнообразны [1,2]. Этот класс задач идентификации относится традиционно к идентификации в «узком» смысле, которая разбивается на два этапа. Первый — состоит в том, что на основании априорной информации каким-либо образом выбирается параметрическая структура модели исследуемого процесса. На втором этапе осуществляется оценка параметров, входящих в эту модель, на основе поступающей априорной информации о наблюдениях «входных-выходных» переменных объекта. Для решения подобного класса

задач широко используется метод стохастических аппроксимаций [1].

Пусть параметрическая модель объекта определена следующим разложением:

$$\hat{x}(u) = \sum_{i=1}^N \alpha^i \varphi_i(u), \tag{10}$$

где  $\hat{x}$  - выход модели,  $\varphi_i^*, i = \overline{1, N}$  - система линейно-независимых функций. Примем критерий оптимальности в следующем виде:

$$R(\alpha) = M\{(x - \hat{x})^2\} = M\{(x - \sum_{i=1}^N \alpha^i \varphi_i(u))^2\}. \tag{11}$$

Минимизация (9) по  $\alpha$  дается системой рекуррентных соотношений:

$$\alpha_s^j = \alpha_{s-1}^j + \gamma_s^j (x_s - \sum_{i=1}^N \alpha_{s-1}^i \varphi_i(u_s)) * \varphi_j(u_s), j = \overline{1, N}, \tag{12}$$

где последовательности  $\gamma_s^j, j = \overline{1, N}$  удовлетворяют условиям Роббинса и Монро [1]. Рекуррентный алгоритмы оценки параметров (12) позволяет получать соответствующие результаты по мере поступления наблюдений «входных-выходных» переменных  $(u_1, x_1), (u_2, x_2), \dots, (u_s, x_s)$ .

В дальнейшем, в том числе в вычислительных экспериментах, мы используем метод наименьших квадратов (МНК). В теории идентификации критерий МНК позволяет строить параметрические модели регрессионного типа. Пусть задана функциональная зависимость с точностью до вектора параметров:  $x = x(u, \alpha)$ . Доступна выборка измерений  $\{u_i, x_i\}, i = 1, 2 \dots n$ . Суть метода состоит в нахождении такого вектора оценки  $\alpha$ , который минимизировал бы сумму квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной  $x_i$  от ее теоретических значений  $x(u_i, \alpha)$ . Для оценивания параметров модели используем критерий МНК:

$$J = (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i - x(u_i, \alpha))^2 \rightarrow \min_{\alpha}. \text{ Чтобы найти минимум данной функции, нужно вычислить ее частные}$$

производные по каждому из оцениваемых параметров и приравнять их к нулю, то есть  $\partial J / \partial \alpha = 0$ .

В результате решения данной системы получаем оценки неизвестных параметров уравнения. На практике отыскание подходящей модели может быть достаточно трудной задачей даже для узкой прикладной области, поэтому параметрические методы не всегда применимы.

При идентификации в «широком» смысле априорная информация об объекте отсутствует или очень бедна, поэтому приходится предварительно решать большое число дополнительных задач. К этим задачам [2] относятся: выбор структуры системы и задание класса моделей, оценивание степени стационарности и линейности объекта и действующих переменных, оценивание степени и формы влияния входных переменных на выходные, выбор информативных переменных и др. К настоящему времени накоплен большой опыт решения задач идентификации в «узком» смысле. Методы же решения задач идентификации в «широком» смысле начали разрабатываться только в последние годы, и здесь результаты значительно скромнее, что в первую очередь можно объяснить чрезвычайной трудностью задачи.

Построение моделей с помощью непараметрической оценки функции регрессии — один из методов идентификации в «широком» смысле. Для построения моделей с использованием этой оценки необходимо иметь выборку измерений «входных-выходных» переменных объекта вида  $\{u_i, x_i\}, i = 1, 2 \dots n$ . Для случая многомерного входа (Табл.1) данная оценка имеет вид:

$$x_s(u_1, u_2, \dots, u_m) = \sum_{i=1}^s x_i \prod_{j=1}^m \Phi\left(\frac{u_j - u_{ij}}{Cs(j)}\right) / \sum_{i=1}^s \prod_{j=1}^m \Phi\left(\frac{u_j - u_{ij}}{Cs(j)}\right). \tag{13}$$

При работе с непараметрической оценкой регрессии требуется определить вид ядерной функции  $\Phi(\cdot)$  (6, 7, 8) и подобрать оптимальный коэффициент размытости ядра  $Cs$  по заранее выбранному критерию (9). Ядерная функция  $\Phi(\cdot)$  и коэффициент  $Cs$  должны удовлетворять условиям (4, 5). Условие (г) в (5) для коэффициента  $Cs$  примет вид

$$\lim_{s \rightarrow \infty} sCs^m = \infty, \text{ где } m \text{ — размерность вектора входа.}$$

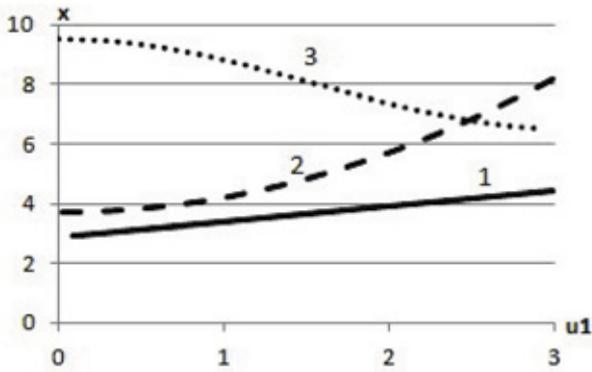


Рис. 3А

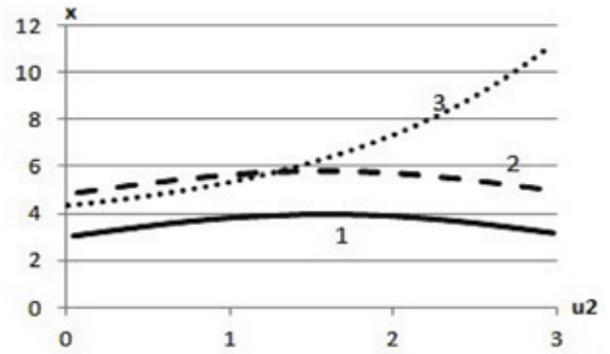


Рис. 3Б

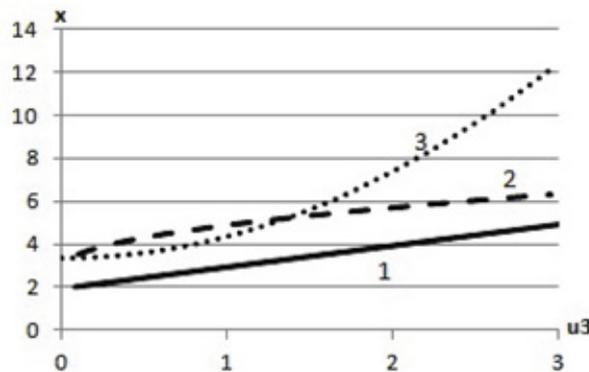


Рис. 3В

**Вычислительный эксперимент.** Для численного исследования был выбран объект, имеющий три входа  $u = (u_1, u_2, u_3) \in [0;3]$  и один выход  $x$ . Пусть нам известно лишь каждое третье от всех значений выхода,  $\Delta T = 3\Delta t$ , то есть матрица наблюдений может быть представлена в виде Табл.1. Исследуемый объект описывается одним из следующих уравнений, имеющих разную степень нелинейности:

$$x_1 = 0.5u_1 + \sin(u_2) + u_3, \tag{14}$$

$$x_2 = 0.5u_1^2 + \sin(u_2) + 2\sqrt{u_3}, \tag{15}$$

$$x_3 = 1.5 \cos(u_1) + 2^{u_2} + u_3^2. \tag{16}$$

Графики, показывающие проекции выхода  $x$  на входы  $u = (u_1, u_2, u_3)$  для этих структур, представлены на рис. 3А, 3Б, 3В. На графиках приняты следующие обозначения: «1» - структура (14), «2» - (15), «3» - (16).

На рис.3А показан выход объекта  $x$  при фиксированных входах  $u_2 = 2, u_3 = 2$ . На рис. 3Б – выход  $x$  при фиксированных  $u_1 = 2, u_3 = 2$ . На рис.3В –  $x$  при фиксированных  $u_1 = 2, u_2 = 2$ . Показана различная степень нелинейности исследуемых структур.

При оценке параметров А, В, С, здесь и далее, используется метод наименьших квадратов. Истинное описание процесса осуществлялось в соответствии с зависимостями (14, 15, 16) для получения в компьютерном эксперименте соответствующих обучающих выборок. В дальнейшем, виды уравнений, описывающих исследуемые объекты, нам не известны.

Эксперимент осуществлялся в два этапа. На первом мы предположили, что «угадали» верную структуру объекта, на втором – заведомо допустили ошибку. При совпадающих структурах (модели имели структуры 17, 18, 19 соответственно изучаемым объектам), как при использовании исходной матрицы (Табл.1), так и при использовании восстановленной матрицы (Табл.2), получили одинаково хороший результат для всех исследуемых структур.

$$x_1 = A_1u_1 + B_1 \sin(u_2) + C_1u_3, \tag{17}$$

$$x_2 = A_2u_1^2 + B_2 \sin(u_2) + C_2 2\sqrt{u_3}, \tag{18}$$

$$x_3 = A_3 \cos(u_1) + B_3 2^{u_2} + C_3u_3^2. \tag{19}$$

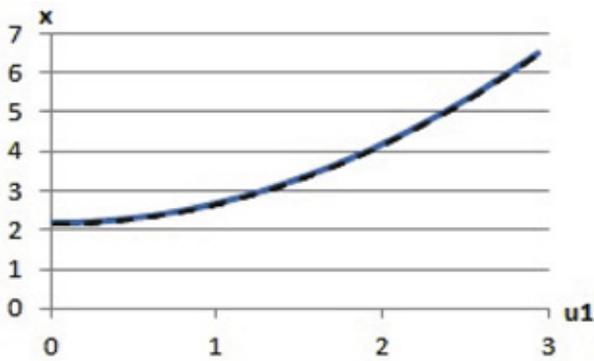


Рис. 4А

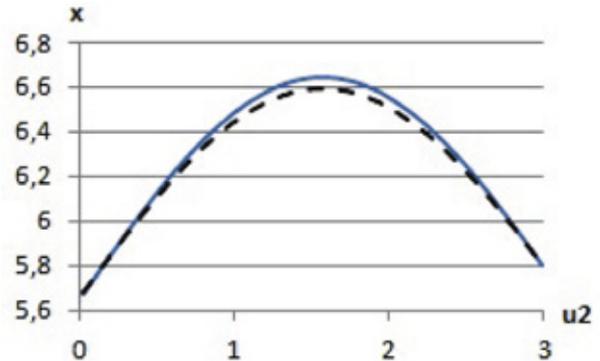


Рис. 4Б

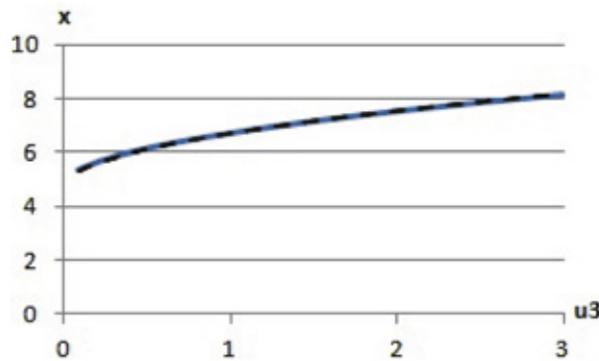


Рис. 4В

На рис.4А, 4Б, 4В показаны графики, полученные при моделировании объекта (15) с использованием модели (18) при добавлении 5% помех на выход в проекциях на оси  $u = (u_1, u_2, u_3)$  (сплошной линией обозначен выход объекта, пунктирной — выход модели). Даже при добавлении помехи параметры уравнения, описывающего изучаемый объект, оцениваются хорошо, выход модели достаточно точно повторяет выход объект.

На втором этапе мы специально допустили ошибку в выборе модели. Для эксперимента была выбрана зависимость под номером (14) и рассмотрено три ее модели:

$$x_{s1} = A_1 u_1 + B_1 \sin(0.8u_2) + C_1 u_3, \tag{20}$$

$$x_{s2} = A_2 u_1 + B_2 \sin(0.9u_2) + C_2 u_3, \tag{21}$$

$$x_{s3} = A_3 u_1 + B_3 \sin(0.99u_2) + C_3 u_3. \tag{22}$$

Во всех трех случаях отличие между объектом и моделью заключается лишь в коэффициенте при  $u_2$  в аргументе синуса. При этом разница не значительная, это можно показать с помощью иллюстраций следующих функций:  $f(u) = \sin(u)$ ,  $f(u) = \sin(0.8u)$ ,  $f(u) = \sin(0.9u)$  и  $f(u) = \sin(0.99u)$ :

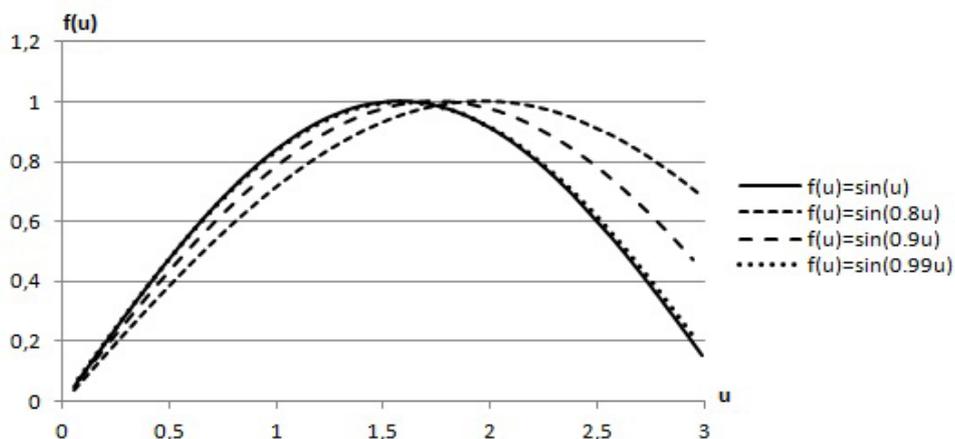


Рис. 5.

Как видно из приведенного рисунка, функции  $f(u) = \sin(0.8u)$  и  $f(u) = \sin(0.9u)$  отличаются от функции  $f(u) = \sin(u)$  незначительно, а функция  $f(u) = \sin(0.99u)$  практически с ней сливается.

Эксперимент проводился в условиях без помех и при наложении на выход помехи 5% и 10%. Полученные результаты приведены в Табл.3. Таблица содержит в себе значения относительной ошибки моделирования  $\sigma$  и коэффициентов уравнения модели А, В, С. Истинные значения коэффициентов объекта (14) следующие: А = 0.5, В = 1, С = 1.

Таблица 3

Структура модели		Уровень помех на выходе		
		Без помех	5%	10%
$x_s = A_1u_1 + B_1\sin(0.8u_2) + C_1u_3$	$\sigma$	46%	49%	51%
	A	0.73	0.76	0.73
	B	0.28	0.3	0.33
	C	1.25	1.25	1.25
$x_s = A_2u_1 + B_2\sin(0.9u_2) + C_2u_3$	$\sigma$	31%	34%	38%
	A	0.65	0.66	0.67
	B	0.14	0.128	0.09
	C	1.16	1.16	1.15
$x_s = A_3u_1 + B_3\sin(0.99u_2) + C_3u_3$	$\sigma$	9%	13%	19%
	A	0.55	0.55	0.53
	B	0.74	0.71	0.83
	C	1.044	1.05	1.02

Относительная ошибка моделирования вычислялась по формуле ( $m$  – оценка математического ожидания выхода объекта): 
$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{S} \sum_{i=1}^S (x_i - x_s(u_i))^2 / \frac{1}{S-1} \sum_{i=1}^S (m - x_i)^2}$$
.

По таблице можно судить о том, что даже минимальные отличия в структурах приводят к сильным ошибкам моделирования. С увеличением помехи ошибка моделирования возрастает. Лишь при коэффициенте 0,999 в аргументе синуса ошибка составляет 1% без наложения помех.

Покажем, как выглядят графики выхода объекта (сплошная линия) и модели (пунктир) для зависимости (21) при помехе на выходе 5%:

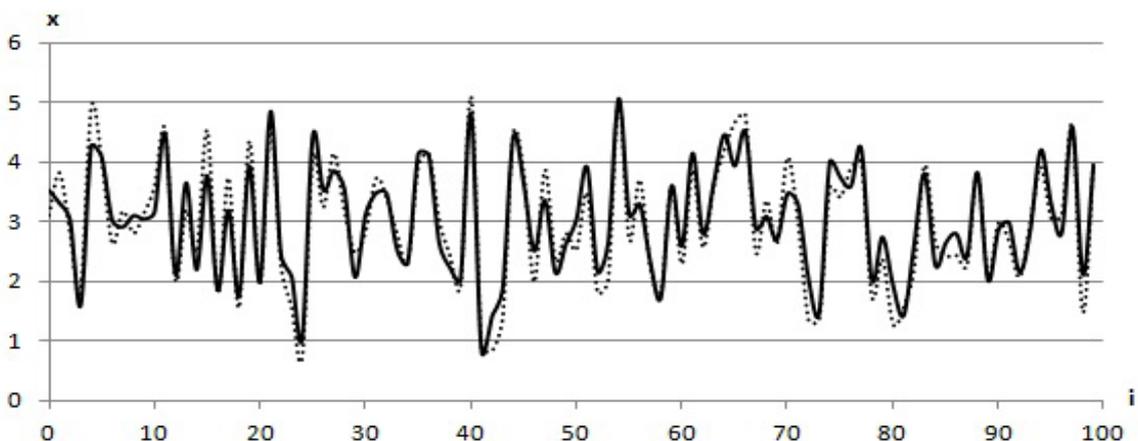


Рис. 6.

По графику видно, что выход модели близок к выходу объекта, но с погрешностями. И ошибка моделирования, как видно из Табл.3, составляет 34%.

На рис. 7А, 7Б, 7В показаны выходы объекта и модели в разрезах на оси  $u_1, u_2, u_3$ . На рисунках цифрой «1» обозначен выход объекта, цифрой «2» - выход модели. Модель не точно описывает исследуемый объект, особенно это выражено по входу  $u_2$ , поскольку именно здесь была допущена ошибка выбора структуры.

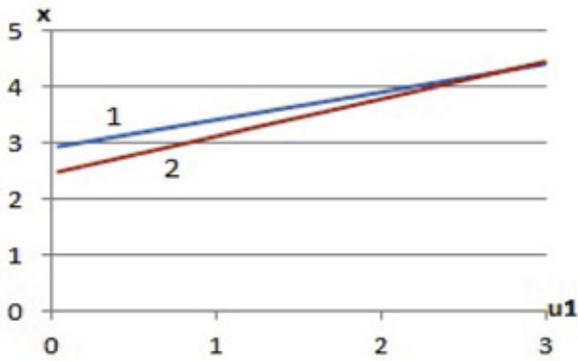


Рис. 7А

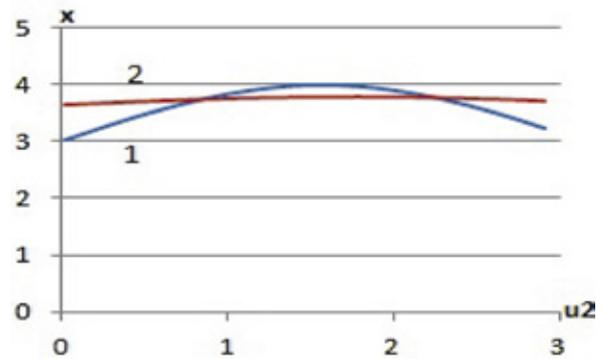


Рис. 7Б

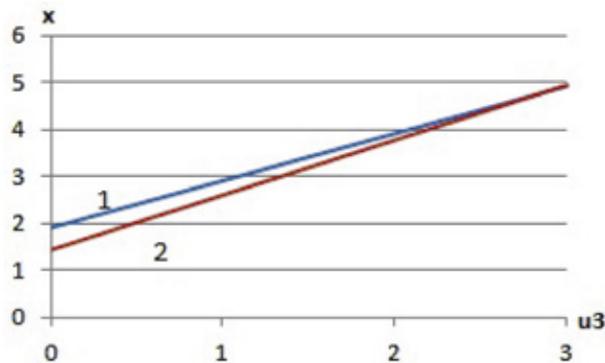


Рис. 7В

Результаты данного эксперимента показывают, что выбор правильной структуры модели является очень важным этапом моделирования в «узком» смысле. Ошибка, хоть и не большая, приводит к значительному снижению качества моделирования. При серьезных отклонениях от истины модель не может дать прогноза.

При идентификации в «широком» смысле использовалась непараметрическая оценка регрессии вида  $\tilde{x} = M\{x | u\}$ :

$$x_s(u_1, u_2, u_3) = \frac{\sum_{i=1}^s x_i \Phi\left(\frac{u_1 - u_{1i}}{Cs}\right) \Phi\left(\frac{u_2 - u_{2i}}{Cs}\right) \Phi\left(\frac{u_3 - u_{3i}}{Cs}\right)}{\sum_{i=1}^s \Phi\left(\frac{u_1 - u_{1i}}{Cs}\right) \Phi\left(\frac{u_2 - u_{2i}}{Cs}\right) \Phi\left(\frac{u_3 - u_{3i}}{Cs}\right)} \quad (23)$$

Эксперимент осуществлялся для объема выборки  $S \in [100, 3000]$ . На первом этапе оценка (23) строилась по исходной матрице наблюдений (Табл.1), на втором этапе – по заполненной (Табл.2). Ниже приведен график зависимости ошибки моделирования от объема выборки  $S$  (здесь и далее, сплошная линия иллюстрирует случай оценивания по исходной матрице, пунктирная линия – оценивание по заполненной матрице) для объекта, описываемого уравнением (15).

Пунктирная линия на всем интервале  $S \in [100, 3000]$  проходит под сплошной линией. Это означает, что оценивание по восстановленной матрице наблюдений дает меньшую ошибку моделирования  $\sigma$ . Так, при объеме выборки  $S = 100$ , ошибка по исходной матрице с пропусками  $\sigma_1 = 46\%$ , ошибка по заполненной матрице  $\sigma_2 = 30\%$  (соответственно  $Cs_1 = 1,18$ ,  $Cs_2 = 0,68$ ). При  $S = 3000$  ошибки  $\sigma_1 = 13,5\%$ ,  $\sigma_2 = 13\%$  ( $Cs_1 = 0,42$ ,  $Cs_2 = 0,3$ ). График зависимости ошибки моделирования  $\sigma$  от значений коэффициента  $Cs$  для рассматриваемой структуры при  $S = 1000$  и 5% помех представлен на рис.9А.

Оценке, полученной по восстановленной матрице, соответствует меньшая ошибка моделирования  $\sigma$  при оптимальном коэффициенте  $Cs$ . Рис. 9Б показывает зависимость оптимальных коэффициентов  $Cs_1$  и  $Cs_2$  от объема выборки  $S$ . Для всего рассматриваемого интервала  $S \in [100, 3000]$  выполняется соотношение  $Cs_1 > Cs_2$ .

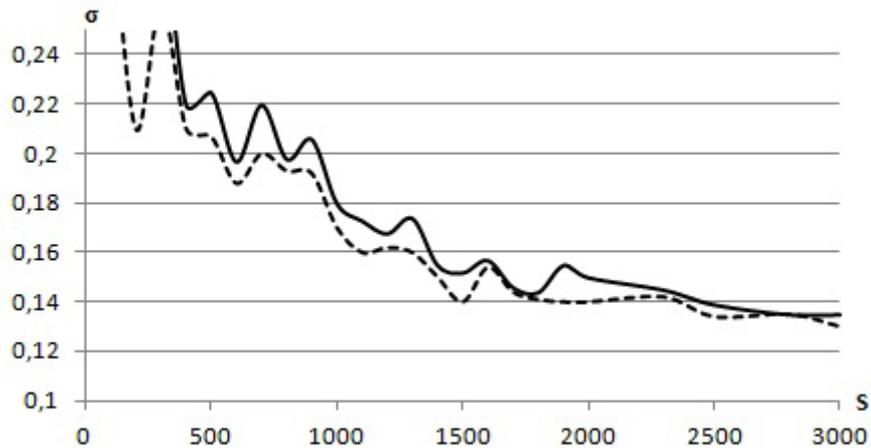
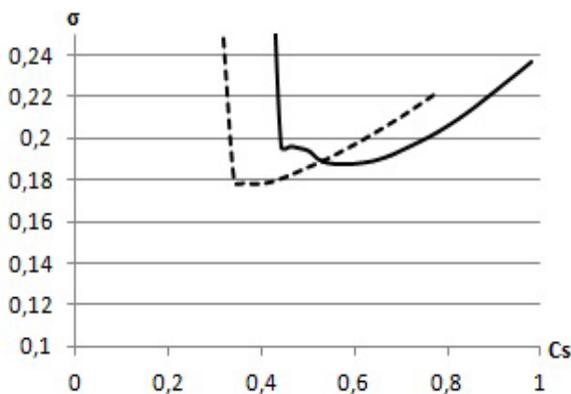
Рис. 8. Зависимость ошибки моделирования  $\sigma$  от объема выборки  $S$ 

Рис. 9А

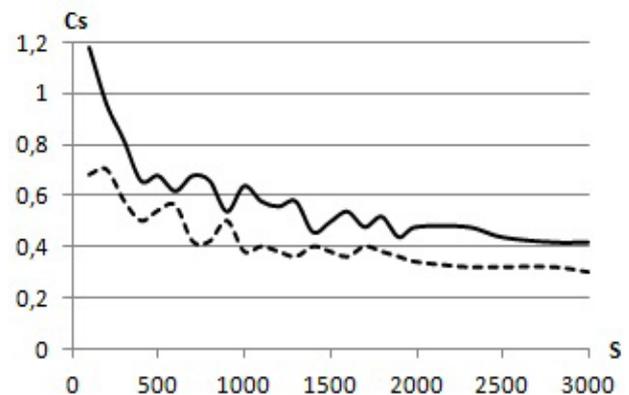


Рис. 9Б

При объеме выборки  $S = 1000$  для каждой из рассмотренных структур были получены следующие результаты. При использовании исходной матрицы с пропусками (Табл.1) ошибка моделирования составляет в среднем 15%, в то время как оценивание по заполненной матрице (Табл.2) дает ошибку в 12%. При уровне помех в 5% данное соотношение составляет в среднем 17% к 14%, при помехе в 10% - 23% к 21%.

**Заключение.** Рассмотрена задача восстановления матрицы наблюдений с пропусками для решения задачи идентификации стохастических, статических объектов. Предложена методика восстановления пропусков матрицы наблюдений и приведены соответствующие алгоритмы. Показано, что задача идентификации по заполненной матрице решается более точно, чем по незаполненной, что иллюстрируют численные эксперименты. В результате проведенных вычислительных экспериментов, можно утверждать, что алгоритм дает эффект, если исходная матрица наблюдений заполнена на 30-50%.

В зависимости от априорной информации об объекте управления различают задачи идентификации в «узком» и «широком» смысле [1,2].

*Выражаю искреннюю благодарность научному руководителю профессору Медведеву А.В.*

Литература:

1. Цыпкин, Я.З. Основы информационной теории идентификации — М.: Наука, 1984. 320 с.
2. Эйхофф, П. Основы идентификации систем управления — М.: Мир, 1975. 683 с.
3. Медведев А.В. Непараметрические системы адаптации. — Новосибирск, Наука, 1983. 174 с.
4. Надарая Э.А. Непараметрические оценки плотности вероятности и кривой регрессии. — Тбилиси: изд. Тбил. ун-т, 1983. 194 с.
5. А.А.Корнеева, Н.А.Сергеева. О непараметрическом восстановлении матрицы наблюдений с пропусками в задаче оценки функции регрессии/ Материалы XV-ой Международной конференции «Решетневские чтения»// Красноярск: изд-во СибГАУ, 2011. — с. 458—459.

## Обзор расчетных методов исследования качества распыливания топлива дизельной форсункой и анализ факторов, влияющих на качество распыливания

Маецкий Александр Владимирович, аспирант

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

*В настоящей статье приводится обзор расчетных методов исследования качества распыливания топлива дизельной форсункой (моделей впрыска и распыливания), а также анализ на основе выбранных моделей факторов, влияющих на качество распыливания.*

**Ключевые слова:** качество распыливания, расчетная модель, геометрия струи.

Maetsky A.V.

## The review of design methods of research of quality of fuel dispersion by a diesel atomizer and the analysis of the factors influencing quality of dispersion

*In this article the review of design methods of research of quality of fuel dispersion by a diesel atomizer (models of injection and dispersion) is resulted, and also the analysis on the basis of the chosen models of the factors influencing quality of dispersion is resulted.*

**Keywords:** quality of fuel dispersion, estimated model, geometry of jet.

В [1] было отмечено, что качество распыливания топлива дизельной форсункой определяется мелкостью и однородностью его дисперсии, а также равномерностью распределения капель топлива в объеме струи [2, с. 23], [3, с. 143]. Обозначенные характеристики являются выходными, которые зависят от целого ряда входных характеристик. Прежде всего, таких как: давление впрыска топлива, показатель вязкости топлива, диаметр соплового отверстия, геометрия проточной части корпуса распылителя [3–5].

В [3, с. 146–148] рассматривается влияние таких факторов, как давление впрыска, диаметр сопла, вязкость топлива, плотность внешней среды на распыливание топлива. В [5, с. 43–47] рассматривается влияние факторов на мелкость распыливания, таких как давление впрыска, вязкость топлива, плотность внешней среды, завихривание топлива в сопловом канале. Приводятся описания зависимостей, графики. Например, отмечено, что с повышением давления впрыска качество распыливания улучшается, а при повышении вязкости топлива распыливание становится более грубым. Поэтому, для повышения качества распыливания вязкого топлива рекомендуется повышать давление впрыска или предварительно нагревать топливо. При этом исследователями не отмечается, какие факторы влияют на качество распыливания в большей степени, а какие в меньшей. Кроме того, имеет значение взаимосвязь факторов и способ распыливания. Например, улучшить качество распыливания вязкого топлива без повышения давления впрыска возможно за счет присадок жидкости или газа в вязкое топливо. Предлагается исследовать влияние факторов на распыливание топлива на расчетных моделях.

Для оценки мелкости распыливания используют средний диаметр капель. В работах [3, 5–8] описываются наиболее распространенные формулы среднего арифметического, поверхностного и объемного диаметра капель, среднего диаметра капель по Заутеру, и нек. др. Любой из указанных средних диаметров может быть подсчитан по формуле:

$$d_{qp} = \sqrt[q-p]{\frac{\sum N_i d_i^q}{\sum N_i d_i^p}} = \left( \frac{\sum N_i d_i^q}{\sum N_i d_i^p} \right)^{1/(q-p)}, \quad (1)$$

где  $q$  и  $p$  — цифровые индексы, соответствующие данному среднему диаметру;

$N_i$  — обмеренное число капель, имеющих диаметр  $d_i$ .

Видно, что в формуле (1) диаметр капель не ставится в зависимость от вышеназванных физических величин (давления впрыска, диаметра сопла и др.), поэтому эта формула моделью не является.

Однородность распыливания оценивается посредством сопоставления величин среднего объемного диаметра капель и среднего диаметра капель по Заутеру. При неоднородном распыливании эти диаметры существенно различаются, и чем больше это различие, тем неоднороднее распыливание [3, с. 145]. Но т.к. формула (1) для оценки мелкости распыливания (диаметра капель) не является зависимостью от физических величин, то и способ определения однородности распыливания с ее помощью также не представляется для нас возможным.

В статье Трусова [9, с. 63–65] отмечается, что в работе Лышевского [8] на основании анализа распада струи и в работе Л.А. Витмана и др. [6] была получена функциональная зависимость для расчета средних диаметров капель:

$$\frac{d_k}{d_c} = E_m \left( \frac{\rho_\epsilon v_c^2 d_c}{\sigma_m} \right)^{-0,266} \cdot \left( \frac{\mu_m^2}{\rho_m d_c \sigma_m} \right)^{0,0733}, \tag{2}$$

где  $d_k$  – средний (арифметический, поверхностный, объемный, по Заутеру) диаметр капель, м;  
 $d_c$  – диаметр соплового отверстия, м;  
 $\rho_\epsilon, \rho_m$  – плотность воздуха и топлива, кг/м<sup>3</sup>;  
 $v_c$  – скорость движения струи топлива из сопла, м/с;  
 $\mu_m$  – коэффициент динамической вязкости топлива, Па · с или Н · с/м<sup>2</sup>;  
 $\sigma_m$  – коэффициент поверхностного натяжения топлива, Н/м;  
 $E_m$  – постоянный коэффициент, зависящий от конструкции форсунки и способа осреднения размеров капель. Лышевский принимает его равным 3,01 [10, 11] или 3,02 [10].

В данной модели геометрия распылителя учитывается не детально, не раскрывается значение  $E_m$ , не раскрывается зависимость скорости движения струи топлива от давления впрыска.

Первую скобку формулы (2) называют критерием (числом) Вебера и обозначают We [6, 7]. Но часть исследователей (напр., [2, 12]) в критерии Вебера вместо плотности воздуха  $\rho_\epsilon$  вводят плотность топлива  $\rho_m$ . Критические значения числа Вебера, определяющие зону перехода от устойчивого состояния капли к ее распаду, лежат в широких пределах 10,7 ÷ 20 [7, с. 296].

В работе [13] предлагается следующее уравнение:

$$\frac{d_k}{d_c} = 2,9 \left( \frac{v_\tau}{v_c} \right)^{-0,5} \cdot \left( \frac{\mu_m^2}{\rho_m d_c \sigma_m} \right)^{-0,24} \cdot Re^{-0,7}; \quad Re = \frac{v_c d_c \rho_m}{\mu_m} = \frac{v_c d_c}{\nu_m}, \tag{3}$$

где  $v_\tau$  – касательная составляющая скорости струи топлива на выходе из завихряющих канавок соплового канала;  
 $\nu_m$  – коэффициент кинематической вязкости топлива;  
 $Re$  – число Рейнольдса.

В работе [14] предлагается критериальное уравнение вида:

$$\frac{d_k}{d_c} = E_m We^{-0,36} \cdot Re^{-0,4} \cdot \left( \frac{\rho_m}{\rho_\epsilon} \right)^{0,07} \cdot \left( \frac{q_{ци}}{q_u} \right)^{0,4}, \tag{4}$$

где  $q_{ци}$  – номинальная цикловая подача топлива;

$q_u$  – текущая цикловая подача топлива.

В работе Разлейцева [2, с. 24] приводится формула, аналогичная (2):

$$\frac{d_k}{d_c} = E_m (\rho We)^{-0,266} \cdot M^{0,0733} = E_m (\rho We)^{-0,266} \cdot Lp^{-0,0733} \tag{5}$$

где  $\rho = \frac{\rho_\epsilon}{\rho_m}$ ,  $We = \frac{\rho_m v_c^2 d_c}{\sigma_m}$ .

Вторая скобка формулы (2) обозначается М. Величина М является обратной величине критерия Лапласа Lp. Видно, что формулы (2)– (5) представляют собой зависимость вида  $d_k = f(E_m, d_c, We, [Re, M, Lp], \dots)$ , где в квадратных скобках указаны критерии, из которых какой-либо один входит в уравнение. Для уравнений (3)– (5) справедливы те же недостатки, которые были отмечены для уравнения (2).

Дисперсность и однородность распыливания топлива в [2, с. 25–26] оценивают с помощью характеристик вероятного распределения капель по размерам. В теории испарения и горения струй распыленного топлива широко используется формула Розина–Раммлера для суммарной  $q$  и частотной  $g$  характеристик распределения размеров капель:

$$q = 1 - e^{-(d_k/d_0)^{np}}; \tag{6}$$

$$r = dq / d(d_k) = \frac{n_p}{d_0^{n_p}} d_k^{n_p-1} e^{-(d_k/d_0)^{np}}, \tag{7}$$

где  $q$  – объемная (массовая) доля капель диаметром меньшим  $d_k$ ;

$g$  – объемная (массовая) доля капель диаметром  $d_k$ ;

$d_k$  – текущий диаметр капель, которому соответствует доля объема распыленного топлива  $q$ .

$d_0$  – параметрический диаметр капель;

$p_p$  – константа распределения, характеризующая степень неоднородности размеров капель, зависит от конструкции распылителя и давления впрыска, для дизельных форсунок  $p_p = 2 \div 3$  [2, с. 25–26; 5, с. 41].

В предложенной зависимости не учитывается вязкость топлива, а также не детально учитывается конструкция форсунки, которая представлена одним коэффициентом, вбирающим в себя также давление впрыска.

Распределение топлива в объеме факела весьма неравномерно, а динамика движения отдельных капель очень сложна. Все это не позволяет математически описать внутреннюю структуру факела. Имеются попытки обобщить экспериментальные данные и вывести приближенные зависимости. В частности, в [2, с. 26–27] приводится эмпирическая формула для параметра коагуляции и дробления капель при столкновениях, которая представляет собой зависимость от числа Рейнольдса для относительного движения капель, скорости движения капель, коэффициента вязкости жидкости, коэффициента поверхностного натяжения и плотности жидкости. Модель не учитывает давление впрыска топлива, диаметр соплового отверстия и геометрию проточной части корпуса распылителя.

В [15] приведены расчетные формулы, детально связывающие давление впрыска, сечение сопловых отверстий, коэффициент вязкости топлива и другие параметры. Однако приведенные зависимости не позволяют оценить качество распыливания (ни мелкость, ни однородность и равномерность), а также не учитывают геометрии проточной части корпуса распылителя. Этими же недостатками обладают расчетные модели, приведенные в [8, с. 8], [16] и [17, с. 108–121, 322–335], кроме того, обладая меньшим количеством входных параметров по сравнению с [15]. В [6] приводится значительное количество расчетных моделей, но ни одна из них не является универсальной.

Достаточно детальная модель для расчета спектра размера капель представлена в [5, с. 49–52]:

$$\delta_{\min} = \frac{d_2}{d_c + 3d_2} \left( \frac{p_{cp}}{2p_1} + \frac{\pi}{50} \right)^{0,25} \cdot \left( \frac{l_c}{d_c} \right)^{0,125} \cdot \left( 1 - \frac{\rho_B - \rho_0}{2\rho_1} \right); \quad (8)$$

$$\delta_{\max} = 2 \left( 1 - \frac{d_c}{6d_2} \right) \cdot \left[ 1 + \left( \frac{3p_{cp} + \frac{d_c}{d_2} p_1}{p_1} \right)^{0,3} \right] \cdot \left( \frac{l_c}{d_c} \right)^{0,05} \cdot \left( 1 + \frac{\rho_B - \rho_0}{3\rho_1} \right)^{0,5}; \quad (9)$$

$$\delta_1 = \left[ 1 + \left( \frac{d_2}{3d_c + d_2} \right)^{0,5} \right]^{0,5} \cdot \left( 1 + \frac{p_{cp}}{4,5p_1 \left( \frac{p_{cp}}{2p_1} + 1 \right)} \right) \cdot \left( 1 + \frac{\rho_B - \rho_0}{3\rho_1} \right)^{0,25}; \quad (10)$$

$$q_1 = 0,5 \cdot \delta_1; \quad (11)$$

$$d_M = d_0 \left[ \left( 1 + \frac{d_c}{d_2} \right) + 2 \left( 1 - \frac{p_{cp}}{2p_1} \right) \cdot \frac{p_1}{p_{cp} + \frac{p_1 d_2}{\pi d_c}} \cdot \left( \frac{l_c}{d_c} \right)^{0,125} \right] \cdot \left( \frac{v}{v_0} \right)^{0,15}; \quad (12)$$

$$d_{\min} = \delta_{\min} d_M; \quad d_1 = \delta_1 d_M; \quad d_{\max} = \delta_{\max} d_M; \quad Q_1 = q_1 \cdot 100\%; \quad (13)$$

где  $\delta_{\min}$  – безразмерный критерий мелкости распыливания, соответствующий диаметру  $d_{\min}$ ;

$\delta_{\max}$  – безразмерный критерий мелкости распыливания, соответствующий диаметру  $d_{\max}$ ;

$\delta_1$  – безразмерный критерий мелкости распыливания, соответствующий диаметру  $d_1$ ;

$d_{\min}$  – минимальный диаметр капель, мкм;

$d_{\max}$  – максимальный диаметр капель, мкм;

$d_1$  – диаметр капель в конце первого участка суммарной кривой распыливания, мкм;

$d_M$  – медианный диаметр капель, мкм;

$d_c$  – диаметр соплового отверстия, мм;  
 $l_c$  – длина соплового канала, мм;  
 $\rho_v$  – плотность воздуха или газообразной среды, в которую распыливается топливо, кг/м<sup>3</sup>;  
 $\rho_{cp}$  – среднее давление впрыска, МПа;  
 $\nu$  – кинематическая вязкость топлива, мм<sup>2</sup>/с;  
 $q_1$  – относительный объем капель, соответствующий диаметру  $d_1$ ;  
 $Q_1$  – объем капель, соответствующий диаметру  $d_1$ , %;  
 остальные параметры – константы:

$d_2 = 0,30$  мм;  $d_0 = 16,5$  мкм;  $p_1 = 15,0$  МПа;  $\rho_1 = 60$  кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_0 = 1,2$  кг/м<sup>3</sup>;  $\nu_0 = 5,23$  мм<sup>2</sup>/с;  $\pi = 3,14$ .

Модель учитывает все важные факторы, влияющие на качество распыливания. Но конструкция распылителя учитывается только диаметром соплового отверстия и соотношением длины соплового канала к его диаметру.

По величинам  $d_{max}$ ,  $d_{min}$  и  $d_1$  можно определить неоднородность распыливания, как для всей суммарной кривой распыливания, так и для отдельных ее участков. Неоднородность распыливания для всей суммарной кривой:

$$H = \frac{2(d_{max} - d_{min})}{d_{max} + d_{min}} \tag{14}$$

Неоднородность распыливания для первого и второго участков суммарной кривой распыливания соответственно:

$$H_1 = \frac{2(d_1 - d_{min})}{d_1 + d_{min}} \text{ и } H_2 = \frac{2(d_{max} - d_1)}{d_{max} + d_1} \tag{15}$$

Чем ближе H к нулю, тем однороднее распыливание, и наоборот [5, с. 42–43].

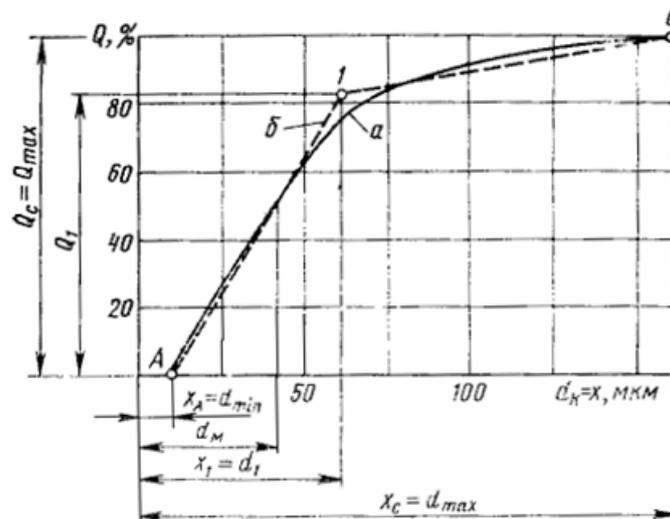


Рис. 1. Суммарная кривая распыливания (а – экспериментальная, б – линейризованная)

На рисунке 1 [5, с. 43] продемонстрирована суммарная кривая распыливания, она состоит из двух участков. Первый участок (начальный) с крутым подъемом кривой, второй участок (конечный) – плавный. Граница между первым и вторым участками определяется координатами середины суммарной кривой распыливания от крутого подъема к пологой части, т.е. величинами  $Q_1$  и  $d_1$ . Конец второго участка суммарной кривой имеет координаты  $d_{max}$  при  $Q_{max} = 100\%$ . Медианный диаметр  $d_m$  отсчитывают по абсциссе суммарной кривой, соответствующей ординате  $Q_m = 50\%$  [5, с. 41–42].

Таким образом, из рассмотренных моделей, наиболее полной и подходящей моделью для оценки мелкости распыливания можно выделить модель, представленную формулами (8)– (13), а для оценки однородности распыливания – модель, представленную формулами (14), (15). В дальнейшем будем называть ее моделью Кутового. Также, для определения мелкости распыливания, воспользуемся моделью, представленной формулой (2). Будем называть ее моделью Лышевского. По обеим моделям были произведены расчеты на ЭВМ средствами MathCAD.

В модели Кутового были приняты следующие значения и особенности:  $d_c=0,35$  мм;  $l_c=2,33$  мм;  $\rho_v=30$  кг/м<sup>3</sup>;  $\nu = 4$  мм<sup>2</sup>/с; максимальное давление впрыскивания  $p_{max}=60$  МПа;  $p_{cp} = 0,6 \cdot p_{max}$  [5, с. 51];  $\pi = 3,1416$ ; остальные зна-

чения (константы) были приведены выше. Назовем совокупность указанных значений исходными данными. Средний диаметр капель  $d_{cp}$  рассчитывался как:

$$d_{cp} = \frac{d_{min} + d_{max}}{2} \tag{16}$$

При исходных данных получились результаты:  $d_{min}=7,679$  мкм;  $d_m=31,335$  мкм;  $d_1=49,009$  мкм;  $d_{max}=172,838$  мкм;  $Q_1=78,2$  %;  $d_{cp}=90,258$  мкм;  $N=1,83$ . Суммарная кривая распыливания по исходным данным приведена на следующем рисунке.

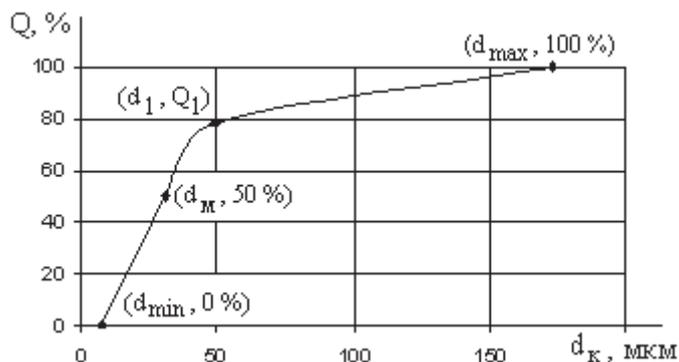


Рис. 2. Суммарная кривая распыливания по исходным данным

В дальнейшем на модели Кутового проводилось исследование на предмет влияния отдельных факторов на качество распыливания следующим образом. Изменялся один из факторов в определенном диапазоне значений, остальные факторы оставались равными исходным данным. Результаты вычислений приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Качество распыливания в зависимости от  $p_{max}, d_c, l_c / d_c$

$p_{max}$ МПа [3, с. 147]	$d_{cp}$ мкм	N	$d_c, \text{мм}$ [5, с. 47; 2, с. 25; 3, с. 147]	$d_{cp}$ мкм	N	$l_c / d_c$ ( $d_c=0,35$ мм) [5, с. 47; 17, с. 110]	$d_{cp}$ мкм	N
10	186,536	1,854	0,15	70,49	1,808	1,5	84,761	1,847
20	138,962	1,844	0,20	75,918	1,816	2	85,813	1,844
30	116,842	1,838	0,25	81,087	1,822	2,5	86,633	1,841
40	104,124	1,835	0,30	85,883	1,826	3	87,305	1,839
50	95,929	1,832	0,35	90,258	1,830	3,5	87,874	1,838
60	90,258	1,830	0,40	94,189	1,833	4	88,368	1,836
70	86,142	1,828	0,45	97,66	1,835	4,5	88,804	1,835
80	83,048	1,827	0,50	100,665	1,837	5	89,195	1,833
90	80,663	1,826	0,55	103,197	1,838	5,5	89,549	1,832
100	78,789	1,825	0,60	105,252	1,838	6	89,872	1,831
110	77,293	1,824	0,65	106,827	1,838	6,5	90,17	1,830
120	76,087	1,823	0,70	107,919	1,838	7	90,445	1,829
130	75,105	1,822	0,75	108,526	1,836	7,5	90,702	1,828
140	74,302	1,822	0,80	108,644	1,835	8	90,942	1,828
150	73,642	1,821	0,85	108,273	1,832	8,5	91,168	1,827
			0,90	107,408	1,829	9	91,381	1,826
			0,95	106,048	1,826	9,5	91,582	1,825
			1,00	104,191	1,821	10	91,773	1,825
						10,5	91,955	1,824
						11	92,128	1,824
						11,5	92,294	1,823
						12	92,453	1,823

Таблица 2. Качество распыливания в зависимости от  $\nu$  и  $\rho_B$

$\nu$ , мм <sup>2</sup> /с	$d_{cp}$ , мкм	H	$\rho_B$ , кг/м <sup>3</sup>	$d_{cp}$ , мкм	H
1	73,313	1,830	1	85,254	1,763
4	90,258	1,830	3	85,614	1,768
7	98,162	1,830	5	85,972	1,772
10	103,557	1,830	7	86,328	1,777
13	107,714	1,830	9	86,682	1,782
16	111,121	1,830	11	87,033	1,787
19	114,023	1,830	13	87,381	1,791
22	116,558	1,830	15	87,728	1,796
25	118,815	1,830	17	88,072	1,801
28	120,852	1,830	19	88,414	1,805
31	122,711	1,830	21	88,754	1,810
34	124,423	1,830	23	89,092	1,814
37	126,011	1,830	25	89,428	1,819
40	127,493	1,830	27	89,762	1,823
...	...	...	...	...	...
73	139,533	1,830	41	92,042	1,853
76	140,379	1,830	43	92,361	1,857
79	141,196	1,830	45	92,677	1,862
82	141,988	1,830	47	92,992	1,866
85	142,755	1,830	49	93,305	1,870

Графики по таблицам 1 и 2 приведены на рисунке 3.

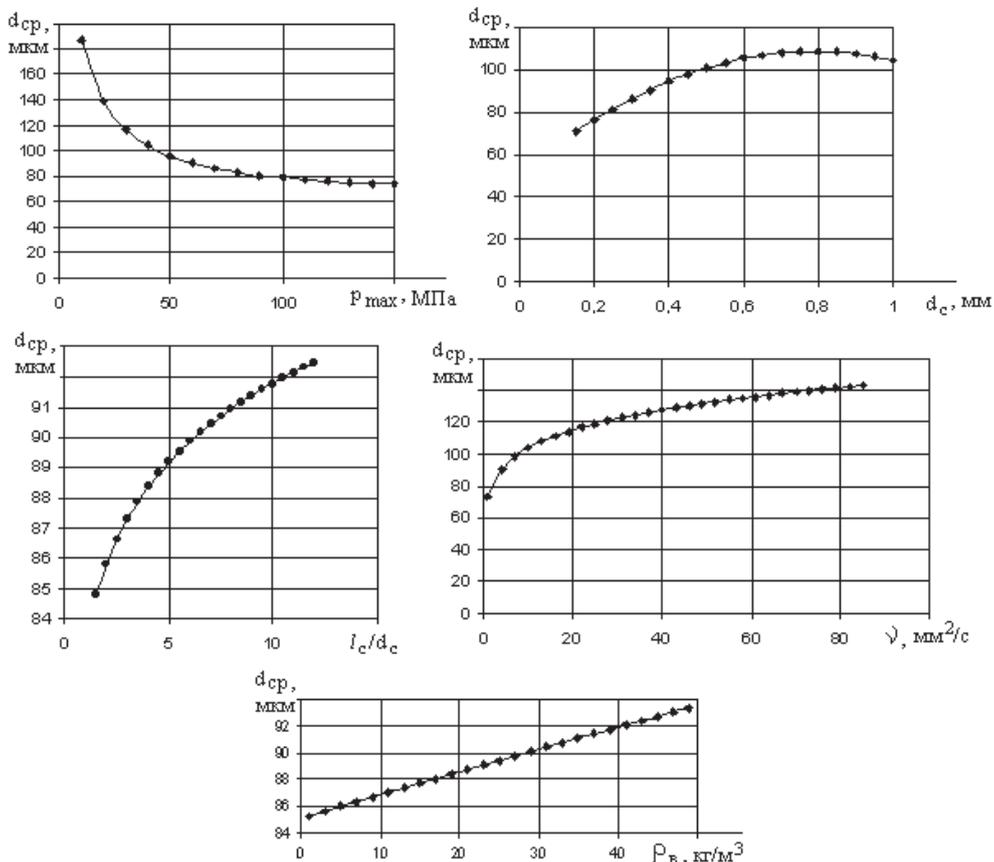


Рис. 3. Качество распыливания в зависимости от различных факторов по модели Кутового

По модели Кутового можно сделать следующие выводы:

1) При увеличении давления впрыскивания значительно уменьшаются средний диаметр капель и показатель однородности, т.е. качество распыливания значительно улучшается. Причем, при увеличении давления до 90 МПа качество распыливания улучшается весьма значительно, свыше 90 МПа – динамика улучшения качества не столь значительна.

2) При увеличении диаметра соплового отверстия наблюдается в основном тенденция значительного увеличения среднего диаметра капель и показателя однородности, т.е. качество распыливания ухудшается.

3) При увеличении соотношения длины соплового канала к его диаметру наблюдается незначительное увеличение среднего диаметра капель, но уменьшение показателя однородности, т.е. по показателю среднего диаметра капель качество распыливания ухудшается, а по показателю однородности – улучшается.

4) При увеличении кинематической вязкости топлива значительно увеличивается средний диаметр капель, а показатель однородности не изменяется, т.е. по показателю среднего диаметра капель качество распыливания значительно ухудшается, а по показателю однородности – не изменяется. Причем, при увеличении вязкости до порядка 20 мм<sup>2</sup>/с качество распыливания ухудшается весьма значительно, свыше 20 мм<sup>2</sup>/с – динамика ухудшения качества не столь значительна.

5) При увеличении плотности воздуха в камере сгорания наблюдается незначительное увеличение среднего диаметра капель и значительное увеличение показателя однородности, т.е. качество распыливания ухудшается.

В модели Лышевского были приняты следующие значения:  $\sigma_m = 30,8 \cdot 10^{-3}$  Н/м;  $\rho_B = 30$  кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_m = 800$  кг/м<sup>3</sup>;  $U_c = 300$  м/с;  $\mu_m = 3,2 \cdot 10^{-3}$  Па · с;  $d_c = 0,35$  мм;  $E_m = 3,01$ . Назовем совокупность указанных значений исходными данными. При исходных данных средний диаметр капель  $d_k$  получился равным 41,181 мкм.

В дальнейшем на модели Лышевского проводилось исследование на предмет влияния отдельных факторов на качество распыливания следующим образом. Изменялся один из факторов в определенном диапазоне значений, остальные факторы оставались равными исходным данным. Результаты вычислений приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Качество распыливания в зависимости от  $U_c, d_c, \sigma_m$ .

$U_c, \text{ м/с}$	$d_k, \text{ мкм}$	$d_c, \text{ мм}$	$d_k, \text{ мкм}$	$\sigma_m \cdot 10^{-3}, \text{ Н/м}$	$d_k, \text{ мкм}$
250	45,375	0,15	23,527	18,5	37,328
255	44,899	0,20	28,452	20	37,893
260	44,438	0,25	32,972	21,5	38,425
265	43,990	0,30	37,193	23	38,927
270	43,555	0,35	41,181	24,5	39,404
275	43,132	0,40	44,979	26	39,858
280	42,720	0,45	48,619	27,5	40,291
285	42,320	0,50	52,124	29	40,705
290	41,930	0,55	55,512	30,5	41,103
295	41,550	0,60	58,796	32	41,485
300	41,181	0,65	61,989	33,5	41,853
305	40,820	0,70	65,100	35	42,208
310	40,468	0,75	68,136	36,5	42,550
315	40,125	0,80	71,105	38	42,882
320	39,791	0,85	74,010	39,5	43,203
325	39,464	0,90	76,859	41	43,514
330	39,145	0,95	79,654	42,5	43,817
335	38,833	1,00	82,400		
340	38,528				
345	38,230				
350	37,938				

Таблица 4. Качество распыливания в зависимости от  $\mu_m, \rho_B, \rho_m$ .

$\mu_m \cdot 10^{-3}, \text{ Па·с}$	$d_k, \text{ мкм}$	$\rho_B, \text{ кг/м}^3$	$d_k, \text{ мкм}$	$\rho_m, \text{ кг/м}^3$	$d_k, \text{ мкм}$
0,5	31,369	1	101,767	700	41,586
4	42,55	3	75,979	710	41,542
7,5	46,657	5	66,325	720	41,500

11	49,352	7	60,647	730	41,458
14,5	51,392	9	56,725	740	41,417
18	53,047	11	53,777	750	41,376
21,5	54,447	13	51,44	760	41,336
25	55,664	15	49,518	770	41,296
28,5	56,744	17	47,897	780	41,257
32	57,715	19	46,5	790	41,218
35,5	58,600	21	45,279	800	41,181
39	59,414	23	44,196	810	41,143
42,5	60,167	25	43,227	820	41,106
46	60,869	27	42,351	830	41,070
49,5	61,527	29	41,554	840	41,033
53	62,146	31	40,823	850	40,998
56,5	62,732	33	40,15	860	40,963
60	63,287	...	...	870	40,928
63,5	63,815	41	37,897	880	40,894
67	64,319	43	37,420	890	40,860
70,5	64,801	45	36,970	900	40,827
74	65,263	47	36,545	910	40,793
77,5	65,707	49	36,142	920	40,761

Графики по таблицам 3 и 4 приведены на рисунке 4.

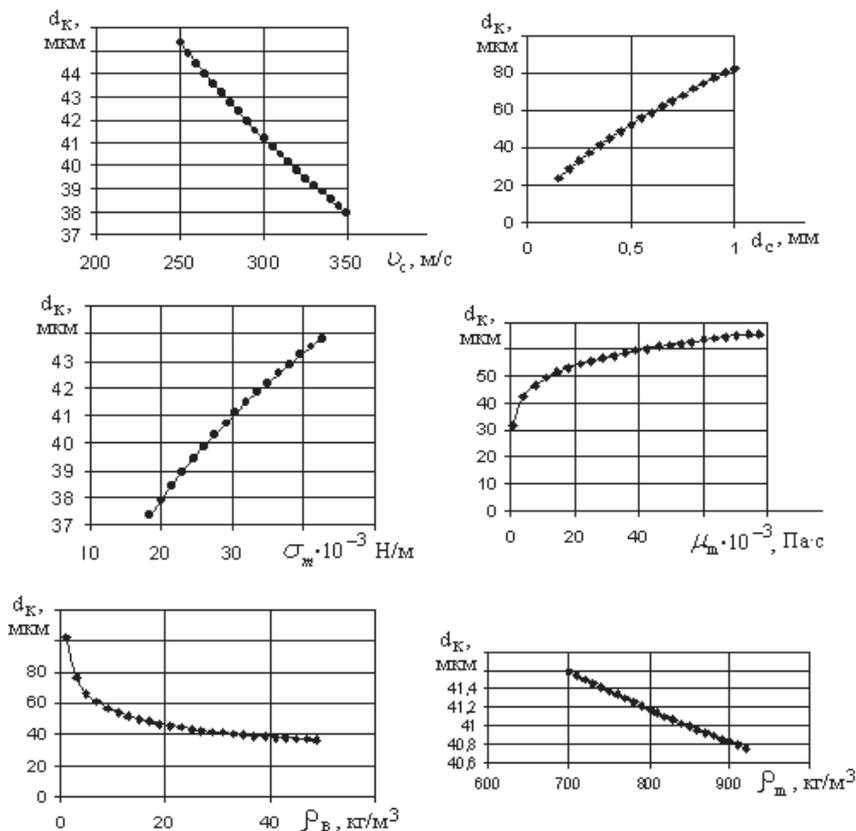


Рис. 4. Качество распыливания в зависимости от различных факторов по модели Лышевского

По модели Лышевского можно сделать следующие выводы:

- 1) С увеличением скорости истечения топлива из соплового канала значительно уменьшается средний диаметр капель, т.е. качество распыливания значительно улучшается.
- 2) С увеличением диаметра соплового отверстия значительно увеличивается средний диаметр капель, т.е. качество распыливания значительно ухудшается.

3) С увеличением поверхностного натяжения топлива незначительно увеличивается средний диаметр капель, т.е. качество распыливания незначительно ухудшается.

4) С увеличением динамической вязкости топлива значительно увеличивается средний диаметр капель, т.е. качество распыливания значительно ухудшается. Причем, при увеличении вязкости до значения порядка  $20 \cdot 10^{-3}$  Па · с качество распыливания ухудшается весьма значительно, свыше  $20 \cdot 10^{-3}$  Па · с — динамика ухудшения качества не столь значительна.

5) С увеличением плотности воздуха в камере сгорания наблюдается значительное уменьшение среднего диаметра капель, т.е. качество распыливания значительно улучшается. Причем, при увеличении плотности воздуха до значения порядка  $17$  кг/м<sup>3</sup> качество распыливания улучшается весьма значительно, свыше  $17$  кг/м<sup>3</sup> — динамика улучшения качества не столь значительна.

6) С увеличением плотности топлива происходит незначительное изменение среднего диаметра капель в сторону их уменьшения.

Видно, что по моделям Кутового и Лышевского получают несколько разные значения показателей среднего диаметра капель и др. Расчетные модели получены учеными экспериментально при использовании разной аппаратуры, установок и распылителей различной конструкции.

Необходимо отметить, что ни одна расчетная модель не является абсолютной и модели лишь условно можно применить для оценки качества распыливания, т.к. эти критериальные уравнения не учитывают такие особенности развития струи, как взаимодействие ее с газовым потоком и стенками камеры сгорания, испарение и выгорание топлива, высокую температуру среды и др. Но для описания процесса впрыска и распыливания не имеет принципиального значения то, насколько точно можно определить абсолютную величину среднего диаметра капель по приближенному критериальному уравнению, но весьма важно оценить относительное изменение качества распыливания топлива при изменении условий впрыска.

В целом, модели правильно описывают процесс впрыска и распыливания и их результаты расходятся только по части влияния плотности воздуха в камере сгорания на качество распыливания. Некоторыми исследователями отмечается незначительное влияние плотности воздуха на величину средних диаметров капель [7, 12], некоторые отмечают уменьшение диаметра капель при увеличении плотности воздуха [18, 19], а в [5, с. 45; 6, с. 82] указано, что влияние плотности воздуха на мелкость распыливания недостаточно изучено и результаты исследований по этому вопросу противоречивы.

Анализируя модели Кутового и Лышевского и принимая во внимания непосредственную взаимосвязь давления впрыска со скоростью истечения топлива, кинематическую и динамическую вязкость топлива, можно разделить факторы, влияющие на качество распыливания, на две группы.

Первая группа факторов — это те, от которых качество распыливания зависит в большей степени. К ним относятся:

- давление впрыска топлива и, соответственно, скорость истечения топлива из сопловых отверстий распылителя.

Причем этот фактор влияет в большей степени, чем остальные;

- вязкость топлива;
- диаметр соплового отверстия.

Вторая группа факторов — это те, от которых качество распыливания зависит в меньшей степени. К ним относятся:

- соотношение длины соплового канала к его диаметру;
- поверхностное натяжение топлива;
- плотность топлива.

Фактор плотности газовой среды (воздуха), в которую распыляется топливо, отнести к определенной группе не удалось.

В заключение стоит отметить, что о качестве распыливания топлива можно судить не только по мелкости и однородности распыливания, но и по геометрии струи топлива. Геометрия струи описывается длиной (дальностью) струи, шириной переднего фронта и углом раскрытия струи (например, [3, с. 143]). Существует множество расчетных формул для определения указанных параметров. Однако для сопоставления геометрии струи с качеством распыливания необходимо, как минимум, сопоставлять геометрию струи топлива с геометрией камеры сгорания и со способом смесеобразования.

#### Литература:

1. Маецкий А.В. Обзор приборов и методов исследования качества распыливания топлива дизельной форсункой / А.В. Маецкий, А.А. Гребеньков // Молодой ученый. — 2011. — № 10. Т. 1. — С. 48–54.
2. Разлейцев В.Н. Моделирование и оптимизация процесса сгорания в дизелях : монография / В.Н. Разлейцев. — Харьков: Вища школа, 1980. — С. 23–27.
3. Шароглазов Б.А. Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчет процессов: учебник / Б.А. Шароглазов, М.Ф. Фарафонов, В.В. Клементьев. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. — С. 142–154.

4. Марков В.А. Впрыскивание и распыливание топлива в дизелях / В.А. Марков, С.Н. Девянин, В.И. Мальчук. — М.: Изд-во МГТУ, 2007. — 360 с.
5. Кутовой В.А. Впрыск топлива в дизелях / В.А. Кутовой. — М.: Машиностроение, 1981. — 120 с.
6. Витман Л.А. Распыливание жидкости форсунками / Л.А. Витман, Б.Д. Кацнельсон, И.И. Палеев. — М.: Госэнергоиздат, 1962. — С. 13–16, 39–42, 71–118.
7. Подача и распыливание топлива в дизелях / под ред. проф. И.В. Астахова. — М.: Машиностроение, 1972. — С. 290–326.
8. Лышевский А.С. Процессы распыливания топлива дизельными форсунками / А.С. Лышевский. — М.: МАШГИЗ, 1963. — 180 с.
9. Трусов В.И. Исследование влияния характеристики впрыска на тонкость распыливания форсунками закрытого типа / В.И. Трусов, Л.М. Рябикин // Автотракторные двигатели. — 1968. — С. 58–79.
10. Лышевский А.С. Закономерности дробления жидкостей механическими форсунками давления / А.С. Лышевский. — Новочеркасск: Изд-во НПИ, 1961. — С. 108.
11. Лышевский А.С. Распыливание топлива в судовых дизелях / А.С. Лышевский. — Л.: Судостроение, 1971. — С. 102.
12. Кухарев М.Н. Исследование распыливания топлива применительно к быстроходным дизелям / М.Н. Кухарев // Исследование распыливания и горения дизельного топлива. НАМИ. — 1959. — Вып. 87. — С. 3–56.
13. Tate R.W. Atomization by centrifugal pressure nozzles / R.W. Tate, W.R. Marschall // Chem. Eng. Progress. — 1953. — № 4.
14. Sitkei G. Kraftstoffaufbereitung und Verrennung bei Dieselmotoren / G. Sitkei. — Berlin. — 1964.
15. Лышевский А.С. Изменение давления топлива в плунжерном аккумуляторе насоса высокого давления в период впрыска / А.С. Лышевский, В.И. Кравченко // Рабочие процессы топливных систем дизелей. Том 280. — 1973. — С. 3–25.
16. Лышевский А.С. Системы питания дизелей : учебное пособие / А.С. Лышевский. — М.: Машиностроение, 1981. — С. 24–37.
17. Лышевский А.С. Питание дизелей : учебное пособие / А.С. Лышевский. — Новочеркасск: Изд-во НПИ, 1974. — 470 с.
18. Giffenen E. The effect of air density on spray atomization / E. Giffenen, A.J. Lamb // The Motor Industry Research Ass. — 1953. — № 5.
19. Лышевский А.С. Тонкость распыливания жидкого топлива обычными форсунками / А.С. Лышевский // Теплоэнергетика. — 1956. — № 10.

## Обучение при помощи мобильных устройств – новая парадигма электронного обучения

Меркулов Александр Михайлович, аспирант

Московский автомобильно-дорожный институт (Государственный технический университет)

*Мобильные телефоны и в частности смартфоны приобретают популярность в обществе, в свою очередь потребность в мобильности распространяется и на цели преподавания и обучения. В данной публикации представлена предлагаемая структура мобильного обучения. Она состоит из четырех функциональных уровней: (1) приложения для мобильного обучения, (2) инфраструктура для мобильных пользователей, (3) мобильный протокол, (4) инфраструктура мобильной сети. Кроме того, в сущности, двумя основными вопросами в мобильном обучении являются управление знаниями и учебное сообщество. Фактически, это два уровня изменений в парадигме обучения, о которых пойдет речь в данной публикации.*

**Ключевые слова:** обучение при помощи мобильных устройств

### Введение

Мобильное обучение не отстает от развития беспроводных и мобильных сетей. Каким же образом должны изменяться беспроводные технологии, чтобы обеспе-

чить поддержку этого способа обучения? Феноменальный рост электронного обучения продолжается, но главным образом его развитие затрагивает проводные инфраструктуры. Считается, что появляющиеся беспроводные и мобильные сети, быстрый рост величины проникновения

смартфонов в обществе, обусловят создание новых приложений для мобильного обучения.

По приблизительным подсчетам, общее количество пользователей мобильных телефонов в мире в несколько раз больше количества пользователей Интернета. Одним из недавних и значительных изменений в среде обучения стала потребность в мобильности. Смартфоны становятся все дешевле и приобретают популярность в обществе. Вдобавок к этому, экспоненциальный рост беспроводных и мобильных сетей приводит к значительным изменениям в мобильных устройствах, развитии протоколов, стандартизации и сетевой реализации, приемлемости для пользователя.

Мобильное обучение осуществляется главным образом через беспроводную сеть. Возможна его быстрая адаптация для удовлетворения изменяющихся потребностей обучения.

Учащиеся имеют возможность находить и изучать то, что им требуется, в том темпе и в том месте, которое им подходит. Мобильные учащиеся могут работать совместно с преподавателями и другими учащимися, с тем, чтобы учиться лучше. При мобильном обучении учебные материалы могут предоставляться быстрым и экономичным способом в мультимедийном формате.

### Структура мобильного обучения

Согласно текущим тенденциям, следующая фаза развития электронного обучения будет сосредоточена на мобильном обучении. Мобильное обучение – это та точка, в которой пересекаются мобильные компьютерные среды и электронное обучение, образуя в результате практику обучения в любое время, в любом месте. Ниже приводится предлагаемая структура для мобильного обучения.

Приложения для мобильного обучения
Инфраструктура для мобильных пользователей
Мобильный протокол
Инфраструктура сети

Рис. 1. Структура мобильного обучения

Данная структура мобильного обучения устанавливает несколько функциональных уровней, при этом упрощается проектирование и разработка, благодаря чему различные участники (например, продавцы, операторы связи, проектировщики) могут обращаться к индивидуальным уровням. За счет использования данной структуры отдельно взятому субъекту нет необходимости делать все для построения систем мобильного обучения, вместо этого он может отталкиваться от высшей степени функциональных возможностей, предоставляемых другими. Данная структура делится на четыре уровня. На уровне приложений для мобильного обучения становится возможным существование множества новых приложений, а многие из уже существующих приложений

для электронного обучения могут быть модифицированы для мобильной среды. На уровне инфраструктуры для мобильных пользователей при проектировании новых приложений для мобильного обучения должны приниматься во внимание возможности пользовательских мобильных устройств. На уровне мобильного протокола ставится цель скрывать сведения об используемой сети от приложений, в то же время предоставляя единообразный и простой в использовании интерфейс. На уровне инфраструктуры мобильной сети качество обслуживания главным образом зависит от ресурсов и возможностей сети. В последующих параграфах дается детальное описание этих четырех уровней.

### Уровень 1 – Приложения для мобильного обучения

В условиях наличия неограниченного количества потенциальных приложений для мобильного обучения особый интерес представляют организация учебной деятельности при мобильном обучении и организация активного обучения. Существует множество видов учебной деятельности вне стен мест обучения. Например, учащиеся могут посещать музеи, или получать справочную информацию о производственной деятельности территориально распределенных предприятиях. Организация учебной деятельности при мобильном обучении позволяет проследить местоположение учащегося и оценить его потребности в конкретной ситуации, благодаря чему возможно соответствующим образом осуществить подачу материала учебного курса, таким образом корректируя и стимулируя учебные установки учащегося.

К примеру, при изучении учащимся неизвестного станка ему может потребоваться определенная информация для справки. Соответствующая информация загружается через мобильное устройство. В дополнение к этому, при перемещении от места к месту учащийся может получать информацию о специализации цехов, текущей их загруженности в режиме реального времени. Успешность организации учебной деятельности при мобильном обучении зависит от затрат, надежности беспроводной инфраструктуры и уровня удобства новой технологии для учащегося.

Такая система помогает учащимся осуществлять учебную деятельность без участия другого человека. В среде мобильного обучения учащиеся используют приложение, проводящее пользователя через последовательность действий, которая помогает ему выполнять учебные задания. В качестве примера можно привести интеллектуальные базы данных, применяемые для разрешения проблем с типичными учебными задачами, и карты хода исследований для руководства повседневной деятельностью. Система обеспечивает поддержку исполнения по запросу и указывает шаги, необходимые для выполнения учебного задания.

При упреждающем управлении обучением приложения собирают информацию о потребностях пользователя и затем сигнализируют обучающей системе для предоставления информации и знаний. Существует мнение,

что адаптация, управляемая преподавателем, может повысить эффективность коммуникации. Преподаватель может адаптировать учебную информацию к ученику. Этого возможно достичь за счет сбора информации об учащемся в то время, когда он подключается к мобильным устройствам и взаимодействует с ними. Программа инициирует диалог, задает вопросы, а пользователь отвечает. Это может использоваться в реальном времени для адаптации формы и содержания коммуникации, привлекать внимание к определенным аспектам обучающих материалов, которые могли бы быть интересны для ученика с учетом его целей и интересов.

К примеру, приложение может собирать информацию о том, чем занимались учащиеся во время первой экскурсии по предприятию. После экскурсии учащиеся могут получить задание выполнить какую-либо работу, основываясь на такой информации. Преподаватели могут использовать информацию такого рода, чтобы лучше организовать содержание лекций в будущем. Такая подробная информация позволяет им ориентировать учебный курс на учащихся, которым может потребоваться определенный вид навыков и знаний на будущих уроках.

#### **Уровень 2 – Инфраструктура для мобильных пользователей**

Мобильные устройства и беспроводные сети могут обеспечивать передачу текстовых сообщений, видеоинформации, изображений и др. данных. Пользователям потребуется соответствующие мобильные устройства, в частности смартфоны, и высокоскоростные беспроводные сети. Важно наличие сетевого взаимодействия, так как разрывы связи существенно влияют на качество информационных услуг. Пользователю необходимы несколько функциональных компонентов для реализации этих приложений. Прежде всего, требуется мобильное устройство с достаточной памятью и вычислительной способностью, соответствующий дисплей и функциональные возможности средств связи. Это может быть карманный персональный компьютер (КПК) с беспроводным модемом или смартфон, предназначенный как для связи, так и для обработки данных.

В то время как такие устройства приобретают еще больше функций и наращивают память и возможности по обработке данных, необходима операционная система для управления ресурсами. В настоящее время наиболее популярны следующие операционные системы: Android, iPhone OS, Windows Phone, Bada, Symbian OS.

#### **Уровень 3 – Мобильный протокол**

Мобильный протокол соединяет различные приложения, инструменты, сети и технологии, создавая стандартный пользовательский интерфейс. Важно достичь независимости приложения от устройства и беспроводных технологий. На данный момент обилие операционных систем делает эту задачу сложно разрешимой. Для корректной работы приложения приходится разрабатывать отдельную версию для каждой операционной системы, что существенно усложняет внедрение универсальных ре-

шений. Помимо этой проблемы перед разработчиками стоит выбор: разрабатывать веб-приложение или нативное приложение. От этого выбора зависит доступ приложения к ресурсам смартфона, соответственно вычислительные возможности и качество персонализации учебных курсов.

#### **Уровень 4 – Инфраструктура мобильной сети**

В отличие от мобильных устройств и протоколов, приложения для мобильного обучения зависят от сетевой поддержки. Два наиболее важных фактора – скорость передачи данных и зона покрытия. Повсеместное покрытие GPRS, 3G или WiFi – это обязательный фактор для успешного внедрения мобильного обучения. В общем, для мобильного обучения требуется беспроводное качество обслуживания, которое влияет на функционирование приложений для мобильного обучения в плане задержки, потерь и других атрибутов качества. Также необходимо управление местонахождениями, являющееся неотъемлемой частью многих приложений для мобильного обучения, в особенности тех, которые связаны с поисками места или учащегося. На данный момент подавляющее большинство смартфонов оборудованы модулем GPS, который позволяет получать хорошую точность при определении географических координат. Также используя технологии сотовой, связи можно получать сектор, в пределах которого находится пользователь мобильного телефона.

Таким образом, необходимы надежные и «живучие» беспроводные сети. Учащиеся могут осуществлять доступ к приложениям для мобильного обучения, даже при различных степенях ошибок сети. Наконец, роуминг позволяет учащимся осуществлять доступ к приложениям для мобильного обучения из любой точки, даже при неравномерном покрытии одиночной беспроводной сети.

#### **Управление знаниями и учебное сообщество**

Мобильное обучение оказывается всё более и более полезным и эффективным, продвигая и стимулируя усовершенствования для Интернета и мобильных сетей. Сферы, в которых это происходит, включают в себя информационные материалы, управление знаниями; построение сообщества; журналистику; преподавание, обучение; а также системы подготовки учебных курсов. Мобильное обучение обладает следующими характеристиками.

- Мобильное обучение динамично. Оно предоставляет сегодняшние информационные материалы, а не устаревшие новости. Имеется доступ к специалистам, работающим в реальном времени, и самым лучшим источникам для непредвиденных случаев.
- Мобильное обучение функционирует в реальном времени. Учащиеся получают то, что им нужно, и тогда, когда им это нужно.
- Мобильное обучение основано на сотрудничестве, так как люди учатся друг у друга. Оно соединяет учащихся

со специалистами, товарищами по работе и равными по профессиональному уровню.

- Мобильное обучение индивидуально. Каждый учащийся выбирает род деятельности из персонального меню учебных возможностей, наиболее соответствующих его уровню на данный момент.

- Мобильное обучение многогранно. Оно предлагает учебные мероприятия из многих источников, предоставляя учащимся возможность выбрать желаемый формат, или метод обучения, или

- организатора обучения.

- Мобильное обучение создает учебные сообщества, члены которых настойчиво продвигаются вперед.

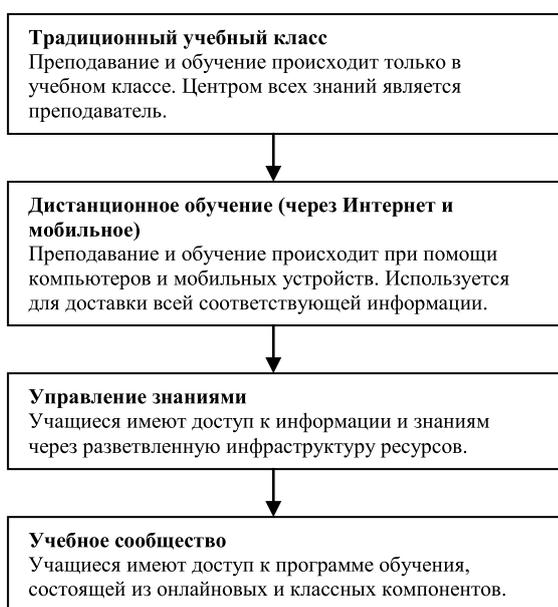


Рис. 2. Изменение парадигм обучения

Сильной стороной мобильного обучения является его способность немедленно придать мысли форму. Можно получать идеи от других людей и в считанные секунды делиться ими со всем миром; получать ответную реакцию, уточнения, материалы и так далее. Также между мобильными учащимися без труда устанавливаются соединения и кросс-линки, образуя учебные сообщества. Преподаватели-новаторы поощряют учащихся создавать классные и персональные мобильные веб-сайты. Энтузиазм возрастает, когда учащиеся сами распоряжаются информационными материалами, которые они пишут, редактируют, рецензируют и публикуют. В будущем обучение сможет осуществляться путем формирования персональных цифровых наборов проектов.

Любое обучение — процесс социальный. В прошлом люди узнавали, каким образом можно добиться желаемого эффекта, посредством бесед друг с другом в повседневной жизни. Мобильное обучение предоставляет учащимся свободу, нерегламентированное время и таким образом стимул учиться. Предоставляются способы познания и множественный интеллект. Мобильное обучение

не определяет единственно правильного метода преподавания данного конкретного урока данному человеку. Однако оно увеличивает шансы на успех, предоставляя несколько возможных путей для обучения. Его кредо — сосредоточенность на учащемся, ориентированность на учащегося и одержимость учащимся.

Изменила ли техника что-либо в преподавании и обучении? (см. рис. 2) При применении компьютеров в сфере образования в той или иной форме на протяжении более чем 30 лет существовала тенденция воспроизведения условий учебного класса дистанционно. Это виртуальные или онлайн-уроки, модули и проверочные вопросы. Фактически большинство новшеств имитируют те подходы, которые они заменяют. Однако большинство видов компьютеризированного обучения являлись отображением традиционного преподавания и обучения. В прошлом существовали технические проблемы в вопросах несовместимости — например, элемент обучающего программного обеспечения, не соответствующий целям пользователя и работе с аппаратным обеспечением. Но это не подавляло энтузиазма, за которым почти всегда следовало разочарование.

Внедрение информационных технологий, включая Интернет и беспроводные сети, создает общую, удобную для пользователя и общедоступную платформу, которая практически избавлена от проблем совместимости. При Интернет-обучении и мобильном обучении в центр внимания ставится не только обеспечение доступа к информации и знаниям. Модель, ориентированная на преподавателя, постепенно заменяется моделью, ориентированной на ученика, и выходит за рамки только классного и дистанционного обучения, охватывая гораздо более обширную структуру онлайн-ресурсов. Фактически, сосредоточивая внимание на организации информации и используя средства (мобильное обучение и веб-сайты) для того, чтобы сделать эти знания доступными, мы имеем дело с управлением знаниями.

Управление знаниями включает в себя способность собирать, архивировать, организовывать, оценивать и распространять информацию по всему учебному сообществу. При этом задействуется техническое оборудование, но успех зависит в основном от взаимодействия с человеком. При поиске учащимся какой-либо информации или суммы знаний центральным является человеческий компонент, то есть потребность в получении каких-либо знаний.

Учащиеся в учебном сообществе имеют прагматический подход и хотят изучать то, что им нужно для выполнения определенных заданий. У каждого ученика имеется свой персональный стиль или система предпочтений, каждый учится в своем собственном темпе. Не все учатся одинаково. Интерес к познанию нового может сильно различаться. Учащиеся предпочитают сами руководить своим обучением, а не подчиняться в этом вопросе преподавателю. Передача знаний в учебном сообществе в значительной степени является функцией качества и прочности личных отношений.

Учащимся необходимо предоставлять возможности находить друг друга и общаться на регулярной основе. Люди учатся друг у друга чаще, чем у любых других источников, и это остается неизменным. Мобильное обучение выводит преподавание и обучение за пределы физических ограничений учебного класса и образовательных ресурсов. Управление знаниями приносит информацию и знания любому человеку в любом месте незамедлительно и в режиме реального времени. Совместно то и другое характеризуют мобильное обучение таким образом, что оно становится более приемлемым, и скорее частью культуры обучения, чем приложением к ней, что является ключевым фактором успеха мобильного обучения.

В мобильном учебном сообществе, когда учащемуся необходима информация, он может получить ее путем совместной работы с другими учащимися. С этой точки зрения обучение представляет собой не столько получение новой информации, сколько контакты с людьми, которые помогают поместить эту информацию в контекст и предлагают новые пути ее осмысления. Этот социальный аспект является центральным в том, каким образом происходит обучение в мобильном учебном сообществе. Фактически это — центральное свойство образовательной культуры.

Залог успеха заключается в сообществе, в котором люди делятся своим опытом. Обучение и приведение своих подходов в соответствие происходит не только путем получения фактов, но и путем получения необходимой информации от других. Попытка заменить сообщество техникой приведет к изоляции той общественной системы, которая ускоряет обучение. Наше обучение может стимулироваться бесчисленными достижениями техники, но в культуре, не допускающей обучения в контексте, технические средства ничего не добавляют. Техника не может полностью заменить собой культуру обучения. Она представляет собой всего лишь инструмент, применяемый в учебном сообществе. Использование технических средств не побуждает учиться больше, но является отражением того, насколько активной могла бы быть культура обучения. Таким образом, технология мобильного обучения является зеркалом культуры организации в отношении обучения, а не стимулом для ее преобразования.

Электронные средства связи вызвали сдвиг от основного на местоположении сообщества к онлайн-образу учебному сообществу, где возникли новые онлайн-образы и личности. Велика вероятность того, что больше времени затрачивается на внутреннюю обработку информации, а не на взаимодействие в обстановке диалога. Однако каким же образом происходит построение сообщества в сетевых группах при отсутствии взаимодействия в диалоге? Возможно ли построение сообщества без этого? Каким образом закладывается основа сообщества, которое базируется на таких идеалах, как моральные принципы, цели, ответственность и нормы общественного поведения, при том, что люди не видят друг друга? Отсутствие взаимной поддержки и участия в группах подавляет

дистанционное обучение. Впрочем, при применении простых гуманистических подходов, таких как обнаружение общих интересов, обсуждение личных вопросов и проявление гибкости со стороны преподавателей, впоследствии появится более эффективный опыт дистанционного обучения, который приведет к возникновению более сильного и жизнеспособного мобильного учебного сообщества.

### Заключение

Изменения происходят непрерывно, существует постоянная необходимость предоставлять обучающимся образование и знания на уровне современных требований. Людям свойственно концентрировать внимание на постоянном усовершенствовании своих навыков, поэтому среда с комплексной программой мобильного обучения будет для них привлекательной. Экономическая эффективность мобильного обучения также немаловажна. При традиционном аудиторном обучении немалые средства затрачиваются на доставку учащихся к месту проведения занятий и обратно, отрыв от производственного процесса порой делает невозможным сам факт традиционного обучения, а при мобильном обучении значительная часть затрат сокращается. Мобильное обучение рассматривается как более поддающееся учету и измерению, так как благодаря ему предоставляется необходимое обучение именно тем людям, которым оно нужно, в максимально сжатые сроки, и выполняется измерение результатов, для того чтобы удостовериться в достижении поставленных целей.

Однако было бы недальновидным полагать, что мобильное обучение заменит собой традиционное аудиторное обучение. В традиционном учебном классе люди имеют возможность знакомиться друг с другом и развивать отношения. Мобильная связь привела к смещению от привязанной к месту среды обучения к мобильной. В силу того, что больше времени затрачивается на самостоятельную обработку информации, а не на взаимодействие в условиях диалога, такое средство, естественно, подходит более интровертированным людям. Однако без взаимодействия в диалоге и наставничества мобильное обучение становится очень холодным и безличным. Учащимся необходима возможность обращаться к преподавателям и другим учащимся, чтобы задавать вопросы и получать указания. Требуется обеспечение идеальной обстановки, при которой учащиеся смогут выполнять некоторые части учебного курса посредством мобильного обучения, но в стратегически важные моменты собираться вместе в условиях учебного центра.

В самых лучших системах мобильного обучения должны применяться как педагогические, так и информационные подходы. Необходимо сосредоточить внимание и на информации, и на преподавании, и искать возможности внедрить концепцию управления знаниями. Технология является важным инструментом реализации мобильного обучения, но основные задачи, скорее всего, будут за-

ключаться в информационных материалах, стратегии и трансформационных изменениях. В конечном счете, обучение — это деятельность, осуществляемая «от человека к человеку». Благодаря обучению люди получают знания, нужные им, когда в них возникает потребность.

Не следует заменять традиционные учебные классы на мобильное обучение. Для максимизации педагогической эффективности мобильного обучения потребуются

развитие новых навыков и методов. Знания — наиболее важный ресурс будущего социального и экономического развития. Дистанционное образование (в том числе мобильное обучение) является решением некоторых из проблем сегодняшнего образования. Оно представляет собой инновационное средство для нового поколения учащихся, которые могут самостоятельно ориентироваться в возрастающих сложностях нашего информационного общества.

## **К вопросу построения системы интеллектуальной поддержки принятия решений в системных исследованиях**

Савурбаев Абдумумин, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник;  
Тавбоев Сирожиддин Акбутаевич, кандидат технических наук, доцент;  
Ташпулатов Мухиддин Аманкулович, соискатель;  
Ахмедов Журабой Рахмонбердиевич, соискатель  
Джизакский политехнический институт (Узбекистан)

*Рассматриваются вопросы построения системы интеллектуальной поддержки принятия решений в системных исследованиях. Выявлены особенности данной системы предложена её макроструктурная схема, имеющая ярко выраженную модульную топологию, также рассмотрены назначения и функции отдельных её подсистем.*

## **To a question of construction of system of intellectual support of making decision in research system**

Savurbayev Abdumumin, senior scientific researcher  
Tavboyev Sirojiddin Akbutayevich  
Tashpulatov Muxiddin Amankulovich  
Axmedov Juraboy Raxmonberdiyevich

*Questions of construction of system of intellectual support of making decision in research systems are considered. Features of the given systems are revealed, offered its macroblock diagram having strongly pronounced modular topology, purposes and functions of its separate subsystems also are considered.*

Как известно, эффективное функционирование механизмов рыночной экономики непосредственно зависит от свободного функционирования производственных отраслей. На эффективное развитие региональной экономики влияют множество факторов: расположение трудоспособного населения, природные ресурсы, экологическая ситуация региона, гидромелиоративное состояние земель, степень районирования по бонитету и т.п. Поэтому проблема определения стратегии социально-экономического развития региона с учетом выше указанных факторов является актуальной. Решение данной проблемы требует сбора и обработки множества однородных и неоднородных информации и по результатам обработки принятия научно обоснованных ответственных решений, а это в свою очередь требует создания системы интеллектуальной поддержки для лица, принимающего решения (ЛПР), которое играет важную

роль при определении стратегий социально-экономического развития региона.

При решении подобных проблем используется системный подход, исследование и системный анализ. При этом основной упор делается на многокритериальное принятие решения в условиях слабоструктурированной проблемной ситуации с использованием общих схем системного подхода и системного анализа. При этом отметим, что система должна быть предназначена для интеллектуальной поддержки процесса решения задачи, а не замены ЛПР.

При огромном разнообразии задач, решаемых с помощью системного анализа на сегодняшний день не существует его единой методологии, не выработан единый, пригодный для всех случаев, инструментарий

Структурный анализ систем позволяет оценить соответствие структуры системы поставленным целям ее фун-

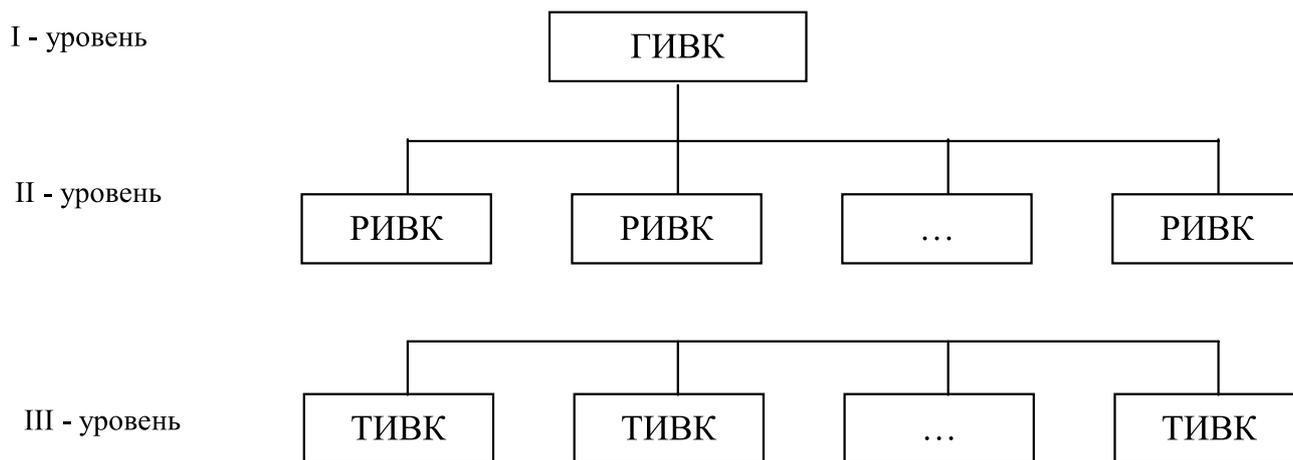


Рис. 1. Иерархическая структура системы

кционирования и достичь значительной экономии времени и средств при ее проектировании.

Таким образом, в структурном подходе можно выделить два этапа; определение состава системы, т.е. полное перечисление ее элементов, и выяснение связей между ними.

Иерархическое представление структуры объекта позволяет упорядочить элементы, компоненты по степени их важности. Иерархическая упорядоченность является одним из наиболее важных средств исследования систем.

Идеальная иерархическая структура характеризуется следующими признаками: многоуровневость, субординация внутренних связей — элементы данного уровня связаны только с элементами ближайших верхнего и нижнего уровней; ветвистость — элемент данного уровня связан только с одним элементом верхнего уровня и с несколькими элементами нижнего уровня; пирамидальность — на самом верхнем уровне имеется только одна вершина; субординация внешних связей — элементы каждого уровня могут иметь связи с внешней средой, однако эти связи контролируются элементами ближнего верхнего уровня; внешняя связь системы контролируется только извне. В реальных системах встречаются различные отступления от идеальной иерархической структуры.

Декомпозиция — последовательное разукрупнение. Этот методический прием применяется при системном анализе проблемы или объекта, помогает ничего не забыть, не упустить из вида тот или иной аспект, свойства, результат и т.д.

В основу расчленения системы при ее морфологическом описании могут быть положены три подхода: объектный, функциональный и смешанный.

При объектном подходе из системы выделяют подсистемы, каждая из которых может рассматриваться как самостоятельная система соответствующего уровня иерархии. При этом каждый элемент может быть описан информационно и функционально.

В основу функционального подхода положен функциональный признак расчленения системы. Его рекомендуется применять в том случае, когда число элементов структурированной системы невелико.

Выбор принятия расчленения зависит от множества факторов: цели исследования, природы системы, масштабности системы и др. Поэтому бывает трудно принять однозначное решение о принципе формирования структуры. В таких случаях используют смешанный объектно-функциональный принцип расчленения системы.

Предлагаемая система представляет собой систему со сложной многоуровневой иерархической структурой с пространственно — распределенными элементами и распределенной обработкой вертикального типа. На каждом уровне и элементе данной системы решаются специфические для них задачи с различной степенью их стандартизации, унификации, формализованности правил принятия решений. Систему можно рассматривать как систему с трехуровневой иерархической структурой, состоящей из главного информационного вычислительного комплекса (ГИВК) — I — уровень, регионального информационного вычислительного комплекса (РИВК) — II — уровень, территориального информационного вычислительного комплекса (ТИВК) — III — уровень.

Существенно неоднородными по составу средств функциональной обработки данных являются пространственно распределенные элементы III — уровня, где должны осуществляться сбор и регистрация неоднородных данных по отдельной территории региона.

С учетом специфики обработки первичной информации, целей создания системы и особенности решаемых задач можно сформулировать основные функции

Программный компонент (ПК) ТИВК предусматривает выполнение следующих основных функций:

- управление и организация функционирования технических и программных средств;
- организация информационного и управляющего взаимодействия ТИВК и РИВК по сети обслуживания;

- прием, контроль и накопление в базе данных (БД) и архиве информации по разработанному формату ;
- ведение БД и архива информации;
- формирование сообщений (по разработанному формату протоколирования) по результатам обработки первичной информации и передача их в РИВК;
- прием распоряжений РИВК и организация обработки информации по ним в автоматическом и диалоговом контурах;
- обеспечение участия оператора-статиста в видео-обзоре ситуаций, приема-передачи речевых, видео и текстовых информации с РИВК;

Комплекс технических средств ТИВК представляет собой локально – вычислительную сеть ПЭВМ, состав и структура которой определяется с учетом надежности и эффективности функционирования ТИВК.

Из ТИВК в РИВК передается информация в виде сообщений по определенному формату:

- самостоятельно (по инициативе ТИВК);
- по распоряжению, информация уровня 1 и уровня 2;
- самостоятельно и по распоряжению содержащие информацию по результатам моделирования и решению прогностических задач.

ПК РИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление и организация функционирования технических и программных средств РИВК;
- организация информационного и управляющего взаимодействия РИВК и ТИВК данного региона по региональной сети;
- прием, контроль и накопления в БД сообщений ТИВК и передача их в РИВК;
- ведение БД и архива информации;
- прием распоряжений ГИВК, передача их в соответствующие ТИВК, контроль их выполнения;
- обработка информации в соответствии с распоряжением и передача результатов обработки в ГИВК;

ГИВК формирует научно обоснованное решение по тем или иным ситуациям для ЛППР.

Система поддержки принятия решений (СППР), основанные на знаниях (KNOWLEDGE BASED SYSTEMS), в литературе принято называть интеллектуальными (в зарубежной литературе для их обозначения принята аббревиатура IDSS). На современном этапе создания интеллектуальных систем преобладает когнитологическая программа [1]. Когнитологическая программа построения интеллектуальных систем исходит из того эмпирически подтвержденного положения, что эффективность интеллектуальной системы определяется не столько её способностью к сложной логической переработке информации, сколько полнотой представления знаний профессионалов экспертов.

Интеллектуальные системы поддержки принятия решений не нужно отождествлять с экспертными системами, хотя их концептуальные схемы практически идентичны. Они имеют существенное различие в своей целевой на-

правленности: СППР призвано помочь в решении стоящей перед ЛППР проблемы, а ЭС – заменить человека при решении проблемы. Поэтому здесь необходимо вести речь не о ЭС, а о применении технологии ЭС при построении интеллектуальных систем поддержки принятия решений [2].

Процесс решения указанных выше классов системных задач, рассматриваемых как объект автоматизации, предъявляет к системе следующие требования:

- 1) проблемная ориентированность, инвариантность к конкретным предметным областям;
- 2) обеспечение возможности решения проектных и управленческих задач системного характера, отличающихся многокритериальностью, недостаточностью и/или недостоверностью информации для принятия решения;
- 3) поддержки принятия индивидуальных решений и группового выбора;
- 4) возможность представления и обработки разнотипных знаний, данных и моделей и развиваемость соответствующих баз знаний и банков данных и моделей;
- 5) возможность адаптации к конкретному пользователю (к уровню его компетентности в предметной области решаемой задачи);
- 6) обучение пользователя работе в системе.

На основе комплексного анализа проблем и задач системных исследований (СИ) существующих концептуальных моделей экспертных систем и систем поддержки принятия решений с учётом выше требований к системе, была разработана концепция построения системы. В основу концепции построения системы положено представление СИ как процесса, состоящего из совокупности этапов системного подхода или системного анализа. В сущности с учётом общих схем проведения системных исследований и системного анализа [3], проблема автоматизации решения большинства системных задач, основными из которых являются следующие:

- структуризация проблемы;
- генерация альтернатив решения;
- оценивание альтернатив по критериям на основе модельных исследований и экспертных знаний;
- многокритериальное сравнение альтернатив и принятия решения.

Сложность ряда системных задач требует проведения определенных работ до их решения на системе. К таким работам можно отнести сбор и систематизацию информации о решаемой проблеме на основе анализа научно-технической и патентной литературы в системе интеллектуальной поддержки системных исследований, выявление экспертных знаний и их ввод в базу знаний, анализ возможности проведения модельных исследований имеющимися средствами и при необходимости модификация имеющихся моделей или разработки и подключения к системе новых моделей объектов и т.д. Перечень и объём этих работ будут варьировать в зависимости от конкретной задачи. По этой причине необ-

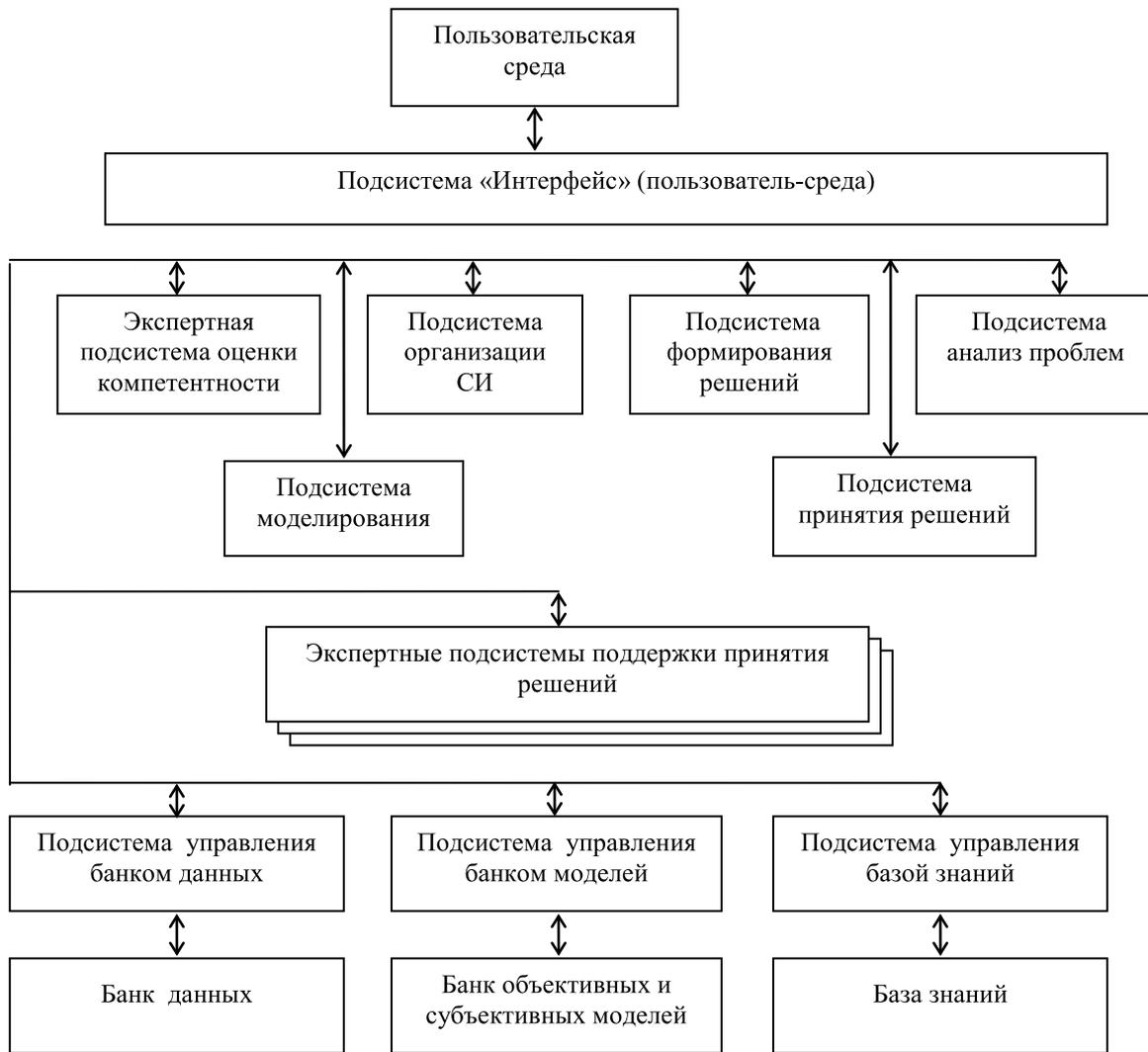


Рис. 2. Структура системы интеллектуальной поддержки принятия решений

ходим этап организации исследований, который также должен поддерживаться системой интеллектуальной поддержки.

С учётом изложенного разработана структура предлагаемой системы, представленная на рис. 2. Данная система включает в себя подсистему «Интерфейс», пять базовых подсистем, одну сервисную подсистему, четыре локальные экспертные системки (ЭС), базу знаний, банк данных, банк моделей и соответствующие подсистемы управления этими информационными компонентами.

В качестве базовых выделены следующие подсистемы:

- «Организация исследований»;
- «Анализ проблемы»;
- «Формирование решений»;
- «Моделирование»;
- «Принятие решений».

В качестве локальных ЭС выделены:

- «Оценка компетентности пользователя»;
- «Поддержка формирования решений»;
- «Поддержка моделирования»;
- «Поддержка принятия решений».

Подсистема «Интерфейс», выполняющая также роль монитора-координатора, содержит средства управления и генерации диалога. Средства управления и генерации диалога выполняют следующие основные функции: организация диалога, управление процедурой решения задачи, ввод-вывод информации, информационная поддержка пользователя.

Подсистема «Организация исследований» предназначена для планирования работ по системным исследованиям и обеспечения контроля за их выполнением. В этой подсистеме вырабатываются решения по составу и структуре работ каждого из эпистемологических уровней системных исследований, условия выполнения которых необходимо для перехода от одного эпистемологического уровня к другому.

Подсистема «Анализ проблем» предназначена для настройки системы на проблему пользователя. Основные функции этой подсистемы: определение проблемы и анализ возможности поддержки её решения; определение основных характеристик требуемой информации, определение требований к методам решения, моделям и зна-

ниям; структуризация проблемы; формирование понятийной структуры решения.

Подсистема «Принятие решений» предназначена для многокритериального оценивания альтернатив принятия решения и выдачи его в требуемом виде. Подсистема должна обеспечивать принятие решения в индивидуальном и групповом режимах. Локальная ЭС «Поддержка принятия решений» обеспечивает выбор наиболее рациональных процедур принятия решений в случае повторяющихся задач.

Сервисная подсистема «Обучение пользователя работе в системе» предназначена для подготовки пользователя, незнакомого с системой, к решению своих прикладных задач средствами системы.

Локальная ЭС «Оценка компетентности пользователя» формирует оценку степени подготовленности пользователя в предметной области решаемой задачи путём контроля его знаний и идентификации его предпочтений в диалоговом режиме. Результаты этой оценки используются при работе всех основных подси-

стем, осуществляя тем самым адаптацию к конкретному пользователю.

Банк данных, банк моделей база знаний необходимы для накопления и хранения приобретенных с начала функционирования системы данных, моделей и знаний.

В банке данных должна храниться информация о решаемой проблеме и процессе её решения. База знаний должна содержать объективные знания о предметной области и субъективные знания, отражающие опыт ЛПР и экспертов, информацию о результатах применения системы в прошлом при решении конкретных задач. Банк моделей должен включать в себя набор всевозможных моделей, к которым может привести структуризации задачи.

Предложенная структура системы имеет ярко выраженную модульную топологию. Возможен режим автономной работы определенных функциональных подсистем. Очевидно, что данная подсистема является проблемно-ориентированной, инвариантной к конкретным предметным областям.

#### Литература:

1. О концепции интеллектуальных систем. Научно-аналитический обзор. Ю.А.Шрейдер. — М., 1988. — 55 с.
2. Benlens A.J.M., Nunen J.A., Van E.E. The use of expert systems technology in DSS //Decision Support Systems. — 1989. — vol. 4, N4. — P. 421—431.
3. Коссов О.А. О методическом потенциале системного подхода и системного анализа //Анализ задач формирования и выбора альтернатив. — М.: ВНИМСИ, 1986. — Вып.18, С. 5—10.

## Оценка пассивной безопасности тягача в составе легкового автопоезда

Шевяков Евгений Андреевич, магистр  
Волгоградский государственный технический университет

**И**ntenсивность движения на дорогах непрерывно возрастает, вовлекая все большие массы людей и материальных средств. Большую роль в этом процессе играют совершенство конструкции автомобилей и методы их испытаний, совершенство этих методов.

Под пассивной безопасностью автомобилей понимают совокупность конструктивных средств, позволяющих избежать или снизить тяжесть травмирования участников движения при ДТП. В последнее время в этой области все большее внимание уделяется комплексному (системному) подходу, в частности, методам оценки безопасности автомобилей. Внедрение комплекса мероприятий по модернизации выпускаемых моделей и разработка более безопасных автомобилей связаны в большей степени с конкурентной борьбой фирм за рынки сбыта, что в конечном итоге ведет к систематическому уменьшению количества ДТП и их тяжести. Как считают специалисты, такая стратегия может дать наибольший эффект для общества в целом. Нет сомнений, что повышение пассивной

безопасности АТС и, в частности, легковых автомобилей, является одним из приоритетных направлений в общем комплексе задач и мер по повышению безопасности дорожного движения.

В настоящее время большая роль в разработке и внедрении мероприятий по повышению пассивной безопасности автомобилей отводится использованию методов оценки условий и последствий ДТП на базе анализа реальных происшествий. При этом выделяемые на совершенствование пассивной безопасности автомобилей финансовые и материальные ресурсы, как правило, ограничены. [1]

Исследования внутренней пассивной безопасности автомобиля являются стандартной и многогранно регламентированной процедурой для автомобильной промышленности. Основным исследуемым объектом является множество вариаций различных факторов, влияющих на поведение автомобиля в момент аварии.

Однако, при массовых испытаниях пассивной безопасности легковых автомобилей производителями, иссле-



Рис. 1. Фронтальное столкновение автопоезда на базе автомобиля ВАЗ 2110

довательскими институтами, международными и прочими организациями, исследования пассивной безопасности автопоезда, как единой конструкции, имеют незначительную долю. Одним из наиболее популярных примеров является независимое испытание фронтального столкновения автопоезда на базе ВАЗ 2110 (рисунок 1), проведенного редакцией журнала «За Рулем».

Однако, большинство таких испытаний (в основной массе — полномасштабные натурные эксперименты) проводятся исключительно для демонстрации и разовой визуальной оценки тяжести последствий ДТП с участием легкового автопоезда, чем для качественной оценки, анализа и улучшения безопасности ТС целиком.

Так как проведение полномасштабных натурных экспериментов очень ресурсоемкий и затратный метод испытаний, активно используются современные системы конечно-элементного моделирования. В настоящее время пакеты типа ABAQUS, ANSYS, LS-Dyna, MSC. Dytan и т.п. активно используются для моделирования поведения транспортных средств при ДТП. Крупные автомобильные фирмы, располагая солидной вычислительной техникой, имеют для своих автомобилей разработанные детальные модели (сотни тысяч и миллионы конечных элементов), на которых выполняют разнообразные исследования действующих моделей и прототипов новых, выполняя широкий круг исследований по аэродинамике, прочности и динамике. Уровень развития численного моделирования в настоящее время настолько высок, что разработаны даже стандарты для таких исследований. [2]

Актуальность проблемы повышения пассивной безопасности автомобилей требует постоянного совершенствования методов ее оценки свойств на всех стадиях проектирования конструкций. В этой связи возникает потребность дальнейшего развития существующих методик расчетной оценки безопасности кузовов автомобилей. При этом на начальных этапах проектирования кон-

струкций и исследования концепций, целесообразно использование упрощенных методов при условии получения достоверных результатов. [3]

В качестве объекта исследования в первом приближении был выбран абстрактный автопоезд, с усредненными параметрами среднестатистических легкового автомобиля и прицепа. Для проведения качественного анализа фронтального столкновения данного автопоезда была создана конечно-элементная модель в пакете SimuliaAbaqus с небольшим количеством элементов, и было проведено несколько симуляций фронтальных столкновений модели, позволяющие установить влияние массы прицепа (в интервале от 500 до 1000 кг) и процента перекрытия (по определению EuroNCAP — доли от самой широкой части кузова [4]) на пассивную безопасность автомобиля-тягача.

Первичными критериями оценки уровня пассивной безопасности были избраны соотношения расстояний между конечными точками недеформированных элементов кузова, деформированных при столкновении только тягача и деформированных при столкновении автопоезда. [5]

На рисунках 2и 3 показаны полученные в ходе исследования соотношения величин исходного и деформированного состояния в зависимости от изменения процента перекрытия при столкновении. Данные были получены исходя из следующих постоянных условий: масса тягача — 1750 кг., масса прицепа — 500 кг., скорость при ударе — 17,7 м/с (64 км/ч — по нормам EuroNCAP).

Обозначения, принятые на рисунках 2, 3: LT — Верхняя левая продольная грань кузова; LB — Нижняя левая продольная грань кузова; RT — Верхняя правая продольная грань кузова; RB — Нижняя правая продольная грань кузова. Недеформированный кузов обозначен маркирован как «Исходное состояние».

На рисунке 4 продемонстрирована зависимость конечных деформаций от массы прицепа. Соответственно, применены начальные условия, аналогичные предыду-

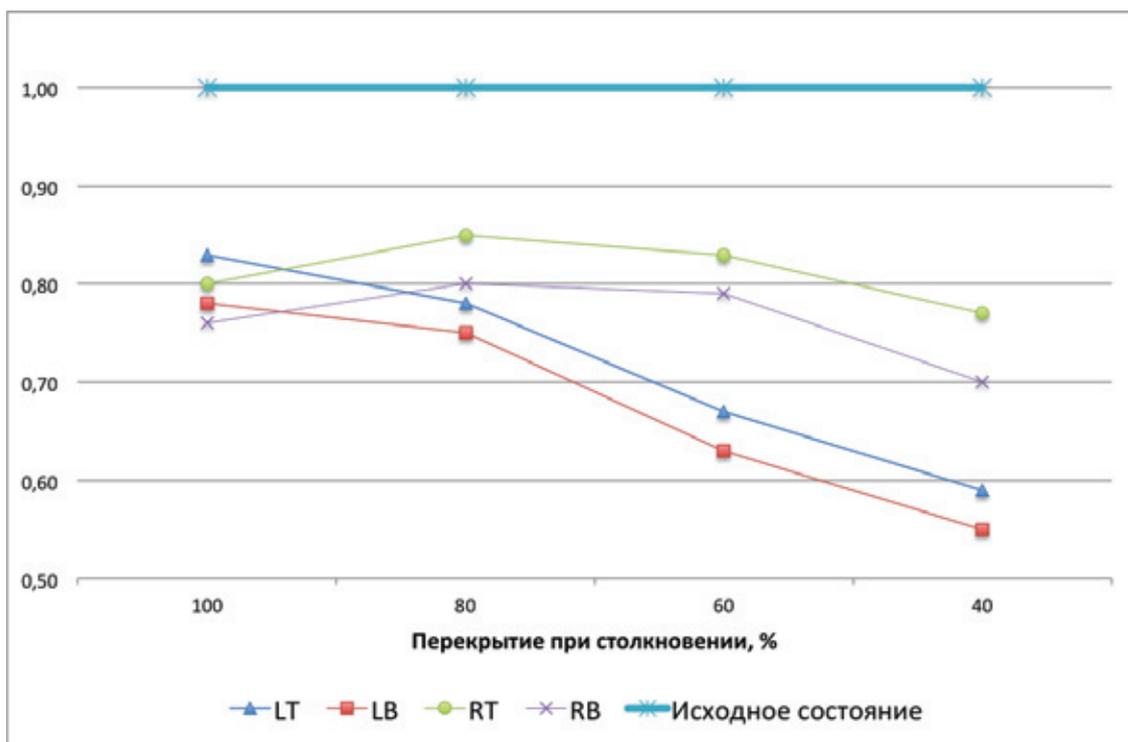


Рис. 2. зависимость деформаций кузова от процента перекрытия при столкновении тягача

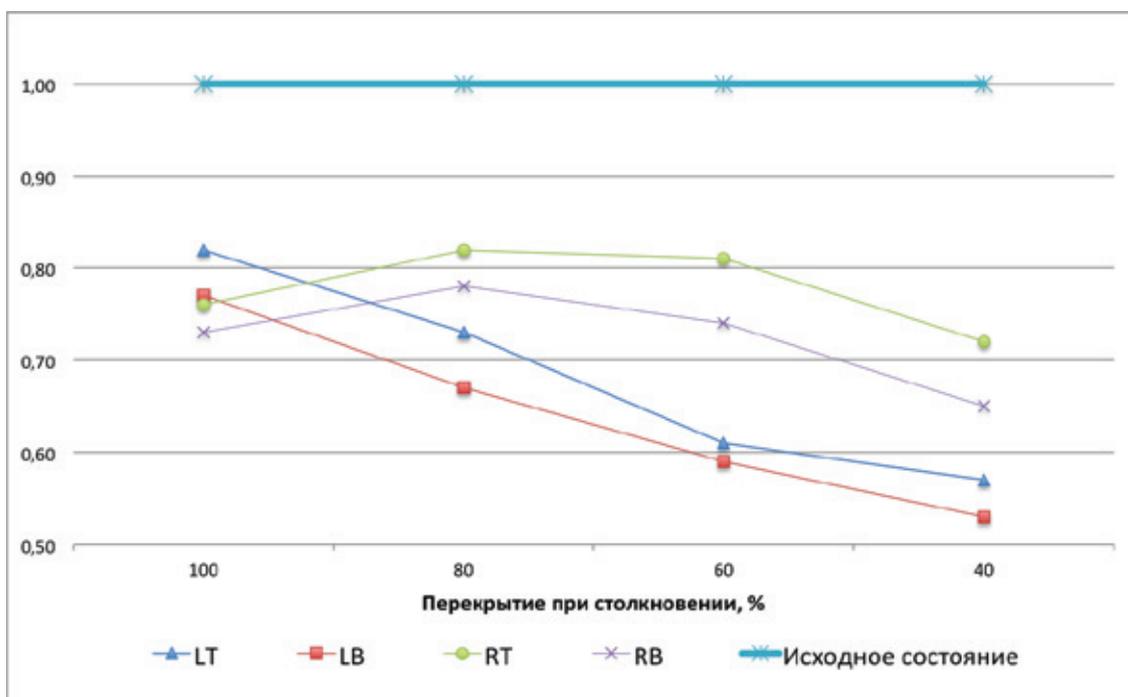


Рис. 3. зависимость деформаций кузова тягача от процента перекрытия при столкновении автопоезда

щему испытанию, за исключением перекрытия, которое постоянно и равно 100% от ширины кузова автомобиля.

Создание детальной модели, позволяющей учесть большинство величин, регламентированных нормативными документами, требует больших временных и машинных затрат, не оправданных в данном случае. Поэтому

модель для данного исследования ограничена небольшим количеством структурных элементов, отсутствием деталей интерьера и рядом допущений (недеформируемый прицеп, упрощенная компоновка автомобиля и т.д.) [5].

Данное исследование позволило дать качественную оценку базовых параметров, влияющих на остаточное

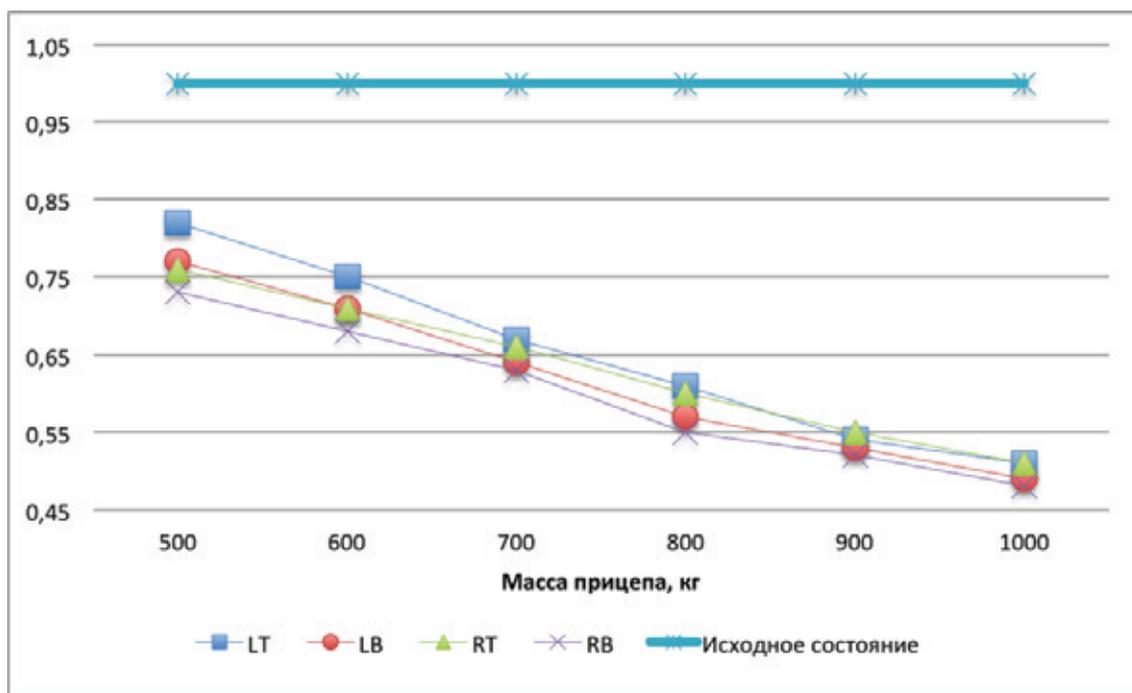


Рис. 4. зависимость деформаций кузова тягача от массы прицепа при столкновении автопоезда

жизненное пространство в кузове тягача после столкновения, как отдельной конструкцией, так и в составе автопоезда. Выявленные зависимости дают возможность определить критерии, влияющие на пассивную безопасность тягача в составе автопоезда, а более углубленное

изучение проблемы с применением моделей с высшим уровнем детализации и расширенным набором переменных факторов позволит значительно улучшить безопасность конструкции тягачей для малотоннажных легковых автопоездов.

#### Литература:

1. Методика интегральной оценки пассивной безопасности легковых автомобилей. / Токарев А.А., Батманов Э.З. // Московский автомобильно-дорожный институт (государственный технический университет). — М., 2003 г. — 174 с.
2. [http://www.thesis.com.ru/infocenter/downloads/abaqus/abaqus\\_es08\\_vgtu.pdf](http://www.thesis.com.ru/infocenter/downloads/abaqus/abaqus_es08_vgtu.pdf)
3. Орлов, Л.Н. Основы разработки конечно-элементных моделей кузовных конструкций автотранспортных средств. Расчеты на безопасность и прочность: учеб. пособие / Л.Н. Орлов, А.В. Тумасов, Е.В. Кочанов [и др.]; под. ред. Л.Н. Орлова // Нижегородский государственный технический университет. им. Р.Е. Алексева. — Н. Новгород, 2009. — 153 с.
4. <http://www.euroncap.com/tests/frontimpact.aspx>
5. Шевяков, Е.А. Анализ пассивной безопасности автопоездов при фронтальном столкновении // XXIII Международная инновационно-ориентированная конференция молодых ученых и студентов (МИКМУС — 2011): материалы конференции (Москва, 14–17 декабря 2011 г.). / М: Изд-во ИМАШ РАН, 2011. — 289 с.

## Рекомендации для гидравлического расчета лучевой и кольцевой сети с более двумя подводами

Юлдашев Бахром Эргашевич, соискатель

Институт математики и информационных технологий Академии наук Республики Узбекистан (г. Ташкент)

В статье представлены рекомендации по гидравлическому расчету лучевой и кольцевой сети с более двумя подводами, где необходимо учитывать два типа нештатных ситуаций (когда потенциальная энергия давления подводов недостаточна для обеспечения наименьшего допустимого давления в точках отбора – нехватка энергии, и когда происходит «давка» подвода с меньшим давлением) и предлагаются пути устранения этих нештатных ситуаций.

**Ключевые слова:** Лучевая и кольцевая структура сети газопроводов; штатная и нештатная ситуации; узел подвода; узел отбора; гидравлика.

Рассматривая задачи и результаты расчета аварийных ситуаций видно, что из-за выхода из строя отдельного участка, кольцо разрывается и образуется сеть лучевой структуры. При отсутствии дополнительных подводов и компрессорных станций лучевая сеть характеризуется падением значения статического давления в направлении движения газа. При наличии более одного подвода в кольцевой сети необходимо соблюдать аналогичную черту организации сети с некоторыми дополнительными ограничениями.

Ниже представим материалы, которые демонстрируют подобные ограничения.

**Задача 1.** Рассмотрим случай, когда скважины, в количестве  $N$ , последовательно подключены в единую сеть с лучевой структурой.

Для этого случая принимаем следующую нумерацию скважин и участков в цепи: 1-я скважина  $\rightarrow$  1-я дуга  $\rightarrow$  2-я скважина  $\rightarrow$  2-я дуга  $\rightarrow$  ...  $\rightarrow$   $N$ -я скважина  $\rightarrow$   $N$ -я дуга  $\rightarrow$  узел отбора. При этом дуги заданы показателями  $b_i$ ,  $l_i$ , а скважины заданы давлениями  $\tilde{P}_i$  и дебитами  $\tilde{Q}_i$ .

Сомнение не вызывает следующая последовательность устьевых давлений подключаемых скважин:  $\tilde{P}_1 > \tilde{P}_2 > \dots > \tilde{P}_N > P_q$ , где  $P_q$  – давление на узле отбора.

С учетом участкового расхода  $\tilde{Q}_1$ , показателя  $b_1$  и длины  $l_1$  для 1-й дуги должно выполняться условие (на наши статьи)

$$\tilde{P}_1^2 - \tilde{P}_2^2 = b_1 l_1 \tilde{Q}_1^2.$$

Если значение левой части данного равенства превосходит значения правой части равенства, то образуется «давка» 2-й скважины (нештатная ситуация 1-го типа). Если же значение правой части данного равенства превосходит значения левой части равенства, то данный перепад квадрата давления не достаточен для преодоления силы сопротивления трения участка (нештатная ситуация 2-го типа). Проще говоря, в последнем случае газ 1-й скважины не доходит до узла подключения 2-й скважины.

При строгом выполнении условия для 1-го участка дебит 2-й скважины поступает в сеть и расход газа на 2-м участке равняется сумме  $\tilde{Q}_1 + \tilde{Q}_2$ . Затратив часть своей энергии на преодоление силы сопротивления 2-го участка, в конце этого участка газ имеет статическое давление  $\tilde{P}_3$  и между давлениями 2-го и 3-го узлов установится связь

$$\tilde{P}_2^2 - \tilde{P}_3^2 = b l_2 (\tilde{Q}_1 + \tilde{Q}_2)^2.$$

Не соблюдение данного условия приводит к нештатным ситуациям 1-го и 2-го типов и т.д.

Аналогично устанавливается связь между давлениями в узлах подключения  $N-1$ -й и  $N$ -й скважин

$$\tilde{P}_{N-1}^2 - \tilde{P}_N^2 = b_{N-1} l_{N-1} \left( \sum_{k=1}^{N-1} \tilde{Q}_k \right)^2.$$

При известном значении давления  $\tilde{P}_N$  в узле подключения последней скважины значение давления в узле отбора определяется из равенства

$$\tilde{P}_N^2 - P_q^2 = b_N l_N \left( \sum_{k=1}^N \tilde{Q}_k \right)^2.$$

Суммируя полученные равенства для перепада квадрата давлений по всем участкам, получим зависимость между устьевым давлением 1-й скважины и давлением в узле отбора

$$\tilde{P}_1^2 - P_q^2 = \sum_{i=1}^N b_i l_i \left( \sum_{k=1}^i \tilde{Q}_k \right)^2.$$

Если задана нижняя граница допустимого значения давления  $P_{q^*}$  в узле отбора, то для устьевого давления 1-й скважины налагается условие

$$\tilde{P}_1 \geq \sqrt{P_{q^*}^2 + \sum_{i=1}^N b_i l_i \left( \sum_{k=1}^i \tilde{Q}_k \right)^2}.$$

**Задача 2.** В качестве примера приложения приведенных выше суждений и формул из Задачи 1 рассмотрим задачу о кольцевом коллекторе с ограниченным числом узлов подвода и одним узлом отбора.

Кольцевой коллектор разделим на две цепочки скважин ( $j=1, 2$ ), каждая из которых начинается из узла с наибольшим давлением  $\tilde{P}_1$  среди узлов сети и произвольным дебитом  $\tilde{Q}_1$ . Общий расход данного узла распределяется между 1-м и 2-м цепочками по  $Q_{1,1}$  и  $Q_{2,1}$ :  $\tilde{Q}_1 = Q_{1,1} + Q_{2,1}$ .

Здесь  $Q_{1,1}$  составляет участковый расход газа 1-й дуги 1-й цепочки. Гидравлический показатель этого участка определен через коэффициент  $b_{1,1}$ , а длина —  $l_{1,1}$ . Участок заканчивается узлом подключения 2-й скважины 1-й цепочки с показателями  $\tilde{P}_2$  и  $\tilde{Q}_2$ . Следующий участок 1-й цепочки имеет показатели  $b_{1,2}$  и  $l_{1,2}$ . Участок заканчивается узлом подключения 3-й скважины 1-й цепочки с показателями  $\tilde{P}_3$  и  $\tilde{Q}_3$ . И т.д. Последний участок 1-й цепочки начинается с точки подключения  $N$ -й скважины с показателями  $\tilde{P}_N$  и  $\tilde{Q}_N$ . Он имеет показатели  $b_{1,N}$ ,  $l_{1,N}$  и заканчивается узлом отбора газа, где устанавливается давление отбора  $P_{N+1} = P_q$ .

Участковый расход газа 1-й дуги 2-й цепочки равен  $\tilde{Q}_1 - Q_{1,1}$ . Участки 2-й цепочки определены показателями  $b_{2,i}$  и  $l_{2,i}$ , где  $i=1, 2, \dots, M$ . Подводы в узлах 2-й цепочки заданы давлениями  $\tilde{P}_i$  и дебитами  $\tilde{Q}_i$  при  $i=2, 3, \dots, M$ . Цепочка заканчивается на узле отбора, где давление имеет значение  $P_{M+1} = P_q$ .

Поскольку течение газа должно быть направлено от узла с наибольшим давлением в сторону узла с наименьшим давлением, т.е. до узла отбора газа, то для давлений должно иметь место следующие последовательности

$$\tilde{P}_1 > \tilde{P}_{1,2} > \tilde{P}_{1,3} > \dots > \tilde{P}_{1,N} > P_q \text{ и } \tilde{P}_1 > \tilde{P}_{2,2} > \tilde{P}_{2,3} > \dots > \tilde{P}_{2,M} > P_q.$$

Чтобы вычислить значения давлений в узлах подвода необходимо знать участковые расходы.

С учетом предположенного нами значения расхода  $Q_{1,1}$  1-го участка 1-й цепочки участковые расходы этой цепочки составляют последовательность

$$\begin{aligned} Q_{1,1}, Q_{1,2} &= Q_{1,1} + \tilde{Q}_{1,2}, Q_{1,3} = Q_{1,1} + \tilde{Q}_{1,2} + \tilde{Q}_{1,3}, \\ \dots, Q_{1,N-1} &= Q_{1,1} + \sum_{k=2}^{N-1} \tilde{Q}_{1,k}, Q_{1,N} = Q_{1,1} + \sum_{k=2}^N \tilde{Q}_{1,k}. \end{aligned}$$

Участковые расходы второй цепочки, с учетом распределения дебита 1-й скважины между цепочками, составляют

$$\begin{aligned} Q_{2,1} &= \tilde{Q}_1 - Q_{1,1}, Q_{2,2} = \tilde{Q}_1 - Q_{1,1} + \tilde{Q}_{2,2}, Q_{2,3} = \tilde{Q}_1 - Q_{1,1} + \tilde{Q}_{2,2} + \tilde{Q}_{2,3}, \\ \dots, Q_{2,M-1} &= \tilde{Q}_1 - Q_{1,1} + \sum_{k=2}^{M-1} \tilde{Q}_{2,k}, Q_{2,M} = \tilde{Q}_1 - Q_{1,1} + \sum_{k=2}^M \tilde{Q}_{2,k}. \end{aligned}$$

Согласно значениям участковых расходов составим уравнения для квадратов давления в узлах 1-й и 2-й цепочек. Почленное суммирование их позволяет получить взаимосвязь между давлениями 1-го и последнего узлов 1-й цепочки

$$\tilde{P}_1^2 - P_q^2 = b_{1,1} l_{1,1} Q_{1,1}^2 + \sum_{i=2}^N b_{1,i} l_{1,i} \left( Q_{1,1} + \sum_{k=1}^{i-1} Q_{1,k} \right)^2$$

и 2-й цепочки

$$\tilde{P}_1^2 - P_q^2 = b_{2,1} l_{2,1} Q_{2,1}^2 + \sum_{i=2}^M b_{2,i} l_{2,i} \left( \tilde{Q}_1 - Q_{1,1} + \sum_{k=1}^{i-1} Q_{2,k} \right)^2.$$

Из свойства транзитивности равенств следует уравнение

$$\begin{aligned}
 b_{1,1}l_{1,1}Q_{1,1}^2 + \sum_{i=2}^N b_{1,i}l_{1,i} \left( Q_{1,1} + \sum_{k=1}^{i-1} Q_{1,k} \right)^2 = \\
 = b_{2,1}l_{2,1}Q_{2,1}^2 + \sum_{i=2}^M b_{2,i}l_{2,i} \left( \tilde{Q}_1 - Q_{1,1} + \sum_{k=1}^{i-1} Q_{2,k} \right)^2.
 \end{aligned}$$

Данное уравнение приводится к квадратному уравнению относительно расхода 1-го участка 1-й цепочки  $Q_{1,1}$ . Решение и анализ полученного квадратного уравнения не составляет труда. Положительность расхода газа на первых участках цепочек ( $Q_{1,1} > 0$ ,  $\tilde{Q}_1 - Q_{1,1} > 0$ ) и строгое выполнение условий для перепада квадратов давления на первых участках цепочек обеспечивают единственность и существование решения уравнения.

После того, как найдено значение  $Q_{1,1}$ , сначала вычисляются значения участковых расходов в цепочках, а затем узловые давления.

Как видно из представленного материала, при решении Задачи 2, в отличие от случая кольцевого газопровода с одним подводом и  $N$  отборами, узел с наименьшим давлением и направление потока в участках заранее известны и отпадает необходимость поиска узла с наименьшим давлением. Только необходимо строгое выполнение условий для перепадов квадратов давлений в зависимости от участковых расходов, иначе придется анализировать причины образования нештатной ситуации 1-го или 2-го типа.

**Задача 3.** При произвольном числе  $N$  узлов подвода и узлов отбора между ними необходимо организовать с  $N$  цепочек и выделить варианты штатной и нештатных ситуаций с помощью проверки энергетического баланса на каждой из цепочек.

Положим, что в  $j$ -й узел подвода имеет наибольшее давление  $\tilde{P}_j$  среди узлов подвода. Поскольку с удалением от этого узла давление убывает. Данный факт указывает направление потока: подводимого данным узлом газа распределяется между двумя направлениями — по ходу часовой стрелки и против него.

Если  $\tilde{Q}_j \leq \bar{Q}_j$  и  $\tilde{Q}_j < \bar{Q}_{j-1}$ , то примкнувшие к узлу цепочки имеют внутренние узлы с наименьшими в своей цепочке узловыми давлениями. Реализация способа пошагового поиска  $Q_{j,1}$  в зависимости от  $M_j$  позволяет получить решение задачи, соответствующее внутренней точке  $j$ -ой цепочки, так как  $\tilde{Q}_j$  или его часть расходуется между первыми несколькими отборами. Аналогичное утверждение применимо и для  $j-1$ -й цепочки.

Если  $\tilde{Q}_j \leq \bar{Q}_j$  и  $\tilde{Q}_j \geq \bar{Q}_{j-1}$ , то возможен вариант, когда в  $j-1$ -й цепочке наименьшее узловое давление достигается на границе — на узле  $j-1$ -го подвода. При этом  $j-2$ -й подвод может оказаться наименьшим узловыми давлением для цепочки и т.д. Но эти варианты не составляют помеху для дальнейшего расчета, так как известно значение  $Q_{j,1}$ , и этого достаточно для последовательного определения участковых расходов. По расходам определяются направления потока на участках и узловые давления.

Анализируем случай, когда  $\tilde{Q}_j > \bar{Q}_j$ .

Если при этом выполняется условие  $Q_{j,1} < \bar{Q}_j$ , задача решается просто — применяется пошаговый метод поиска  $Q_{j,1}$ , описанный выше. Если в рамках точности машинных округлений выполнено условие  $Q_{j,1} = \bar{Q}_j$ , то в узле  $j+1$ -го подвода достигается наименьшее давление цепочки тем, что на 1-м участке следующей цепочки расход равняется интенсивностью данного подвода. Если же  $Q_{j,1} > \bar{Q}_j$ , возникает более сложный вариант поиска, требующий привлечения  $\tilde{Q}_{j+1}$  и последующих узлов отбора. Теперь в квадратных уравнениях будут дополнительно фигурировать также квадраты давлений  $j$ ,  $j+1$  и  $j+2$  го подводов. И т.д. При этом достоверность решения проверяется с расширенными за счет вновь привлеченных данных первым и вторым условиями.

Решение задачи при наибольшем значении давления в сети, равном  $\tilde{P}_j$ , существует, так как утверждение локального максимума давления равносильно утверждению о том, что хотя бы в одном участке кольцевой цепи поток газа имеет противоположное направление относительно потока на других участках. И этим мы доказали, что задача имеет решение и его можно найти с привлечением способа дискретно-непрерывного поиска.

Можно ли доказать аналогичное утверждение, если наибольшее значение давления достигается сразу двумя и более узлами подвода? Ответ — да.

Поскольку давление является непрерывной функцией по всей длине кольцевой сети и имеет, в этом случае, несколько локальных максимумов, то в малой окрестности каждого локального максимума давление убывает. Соответственно, в примыкающих к данному узлу участках движения газа имеют разные направления и для каждого из них можно применять суждения, приведенного для случая единичного локального максимума. Единственным препятствием может быть случай, когда цепочка между двумя локальными максимумами не имеет узлов отбора. Интенсивности подводов в этих узлах составляют расходы абсолютных значений соответствующих участков и счет можно продолжать.

В целом, случай отсутствия в цепочке узлов отбора является самой легко решаемой среди анализируемых. В этом случае участковый расход в данной цепочке кольца определяется однозначно по формуле

$$Q_{j,1} = \text{sign}(\tilde{P}_j - \tilde{P}_{j-1}) \sqrt{|\tilde{P}_j^2 - \tilde{P}_{j-1}^2| / (b_{j,1} l_{j,1})}.$$

При известном значении  $Q_{j,1}$  значения и направления расхода на одном из участков, можно продолжать расчет расходов и давлений до конечного вида.

Совместимость исходных данных задач проверяется согласованностью между вновь вычисленными и заданными значениями давления в подводах в рамках выполнения точности машинного округления. А тип нештатной ситуации определяется разностью квадратов заданного и вновь вычисленного значений давлений в подводах, а также возникновения отрицательного значения квадрата в отдельном узле.

Литература:

1. Коротаяев Ю.П., Ширковский А.И. Добыча, транспорт и подземное хранение газа. — М.: Недра, 1997. — 487 с.
2. Сеннова Е.В., Сидлер В.Г. Математическое моделирование и оптимизация развивающихся теплоснабжающих систем. — Новосибирск: Наука. — 1987. — 222 с.
3. Трубопроводный транспорт нефти и газа / Под общ. ред. В.А. Юфина. — М.: Недра, 1978. — 407 с.
4. Хужаев И.К., Юлдашев Б.Э., Куканова М.А. Эффективность кольцевой структуры газопровода и алгоритм расчета ее гидродинамических показателей // Вопросы вычислительной и прикладной математики. Аналитические методы и вычислительные алгоритмы решения задач математической физики. Ташкент. 2011. Вып. 126. с. 132–143.
5. Юлдашев Б.Э., Хужаев И.К., Куканова М.А. Гидравлический расчет «давки» в кольцевом газопроводе с двумя подводами и с одним отбором // Сочи, «European Researcher». № 1 (16), 2012. — с. 30–36.

## Шумовые полосы для снижения аварийности на автомобильных дорогах

Юшков Владимир Сергеевич, аспирант

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

В настоящее время в России продолжает оставаться актуальной проблемой высокая аварийность на автомобильных дорогах. Уровень смертности в результате автомобильных аварий составляет более 20 человек на 100 тысяч жителей, что выше, чем в европейских странах. Эта проблема обеспечения безопасности дорожного движения приобрела статус государственной важности. Применительно к автомобильным дорогам под безопасностью дорожного движения следует понимать комплекс инженерно-технических, планировочных и организационных решений и мероприятий, защищающих участников движения от дорожно-транспортных происшествий и их последствий.

Сегодня на федеральные автомобильные дороги наносится горизонтальная разметка с применением разнообразных материалов и изделий: высоконаполненных красок и эмалей, термопластиков, штучных форм и полимерных лент. При этом используются различные современные технологии, включая безвоздушное нанесение краски экструдерное и спрей-нанесение пластичных материалов [2].

Самое главное, разметка должна служить долго, быть видна в любое время суток и обеспечивать безопасность. И, прежде всего, разметке необходимо иметь высокое сцепление с колесом транспортного средства, чтобы при

торможении не происходило заноса. Особенно это важно для двухколесных машин, в частности мотоциклов, владельцы которых частенько пренебрегают правилами дорожного движения, запрещающими ездить по разметке, разделяющей автомобильные ряды [1].

Как показали, исследования проводимые сотрудниками автодорожного факультета ПНИПУ срок службы дорожной разметки зависит от следующих факторов: качества дорожного покрытия и его подготовки для нанесения разметки, условий движения на участке нанесения разметки, соблюдения технологии устройства разметки, содержания дорожного покрытия [5].

Правильный выбор материалов для разметки в зависимости от условий их эксплуатации является наиболее эффективным способом повышения долговечности и уменьшения аварийности на дорогах.

В настоящее время применяют краску АК-503 «Колор-М», предназначенная для разметки дорожных покрытий. Краска АК-503 «Колор-М» наносится специальными разметочными машинами (безвоздушным и воздушным способами), а также в ручную с помощью валика, кисти или пистолета на предварительно очищенное дорожное полотно с асфальтобетонным покрытием при температуре не ниже +5° С и относительной влажности воздуха не более 85%.

Результаты исследований показали, что наиболее эффективной является применение краски «Колор — М», т.к. ее стойкость к истираемости от интенсивности движения автотранспорта выше, чем у других красок.

Для повышения видимости разметки в темное время суток, дождливую и пасмурную погоду сотрудниками автотранспортного факультета ПНИПУ были применены стеклянные микрошарики ШСО-250. Микрошарики наносили распылителем на свеженанесенную разметку (не позднее 10 с), также можно посыпанием вручную. Оптимальным является их заглубление на 50 % в разметку.

Наряду с красками широкое распространение для разметки дорог получили спрейпластики. Этот вид материалов не содержит растворителей, а необходимые для нанесения разметки текучие свойства приобретаются в результате плавления при температуре 150–220° С. Их преимущество, перед красками состоит в том, что толщина наносимого слоя увеличивается до 1,5–5,0 мм, но срок службы их одна зима. Это связано с тем, что снегоуборочная техника зимой их снимает.

В наших климатических условиях наиболее распространенным материалом для маркировки дорожных покрытий является краска. Маркировочная краска представляет собой комплексный состав, основными компонентами которого являются наполнитель, пигмент, связующее вещество и растворитель.

Результаты экспериментальных исследований на полигоне разметочных материалов будут способствовать повышению безопасности дорожного движения в Пермском крае.

В связи с тем, что водителям транспортных средств часто приходится совершать длительные переезды и стремясь скорее доехать до пункта назначения зачастую

управляют автомобилями в состоянии сильной усталости. Это приводит к засыпанию за рулем и, как следствие, к выезду в кювет или на встречную полосу. Для предотвращения съезда автомобиля с дороги нами разрабатываются методы снижения аварийности на дорогах с помощью устройства разметки, которая будит водителя [3, 4].

Одним из способов снижения аварийности дорожного движения является применение шумовой полосы.

Данный метод заключается в устройстве выемок глубиной 10 см, шириной 10..15 см и длиной 20..35 см вдоль дороги рис. 1. Данный размер выемок был получен с помощью математической модели используя программу Mathcad, а также проведены эксперименты.



Рис. 1. Шумовая полоса на автомагистрали

Главная задача шумовой полосы — разбудить засыпающих водителей или привлечь внимание отвлекшихся. В результате создания на особо опасных участках трассы таких шумовых полос приведет к снижению аварий на автомобильных дорогах нашей страны.

#### Литература:

1. Новости в дорожном деле: Научно-технический информационный сборник/ ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР». М., 2007. — Вып. 2. — 60 с.
2. Пугин К.Г., Юшков В.С. Современные материалы нанесения дорожной разметки // материалы международной научно-практической конференции «Проблемы функционирования систем транспорта» г. Тюмень 18–19 ноября 2010 г.С. 275–278.
3. Поезжаева Е.В., Юшков В.С. Роботизация нанесения дорожной горизонтальной разметки // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Том 13. г. Самара 22–24 марта 2011 г.С. 586–589.
4. Юшков Б.С., Бургонутдинов А.М., Юшков В.С. Современные подходы по нанесению дорожной горизонтальной разметки // Вестник ПГТУ «Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности» № 1 г. Пермь 2011 г.С. 136–141.
5. Юшков Б.С., Бургонутдинов А.М., Юшков В.С. Исследование долговечности дорожной горизонтальной разметки в климатических условиях Урала // материалы международной заочной конференции «Технические науки: проблемы и перспективы» г. Санкт-Петербург март 2011 г. С. 208–212.

## Обобщение закономерностей весовой оптимизации автоматизированного проектирования инженерных конструкций и сооружений

Якубов Сабир Халмурадович, кандидат технических наук, доцент  
Каршинский государственный университет (Узбекистан)

*Сформулирована идея возможности получения весовых аналогов одноподобных конструктивных решений, имеющих различные размеры, нагрузки и материалы. Получены соотношения определяющих структуру зависимости веса конструкции от всех безразмерных параметров. Установленная система критериев весового подобия класса несущих конструкций является более полной по сравнению с известной системой критериев подобия напряженно – деформированного состояния конструкция, т.е. условием весового подобия класса несущих конструкций является подобие напряженно-деформированного состояния.*

Рассмотрим оболочку, изготовленную из одного какого-нибудь конструкционного материала или из комбинации имеющихся материалов. Считается, что в элементах оболочки от действия нагрузки возникают упругие деформации и что метод расчёта весовой оптимизации оболочки известен [1].

Требуется получить структуру зависимости веса оболочки от определяющих параметров. Сначала нужно выяснить эти параметры. Как известно, вес любой несущей конструкции, в том числе и оболочки, зависит от величины нагрузки и её положения на конструкции, физико-механических характеристик применяемых материалов, а также от геометрической формы и генеральных размеров конструкции (оболочки).

Нагрузка и её положение на оболочке в общем случае может быть определена следующими параметрами:  $P_1, P_2, \dots, P_r$  (вес полезной нагрузки);  $d_1, d_2, \dots, d_i$  (линейные размеры, характеризующие положение полезной нагрузки на оболочке).

К физико-механическим характеристикам материалов, определяющим вес оболочки, отнесем три параметра: объемный вес  $\gamma$ , расчётное сопротивление  $R$  и модуль упругости  $E$ . Если в конструкции оболочки использовано  $k$  материалов, то в перечень параметров, определяющих её вес, следует включить  $3k$  параметров.

Геометрическая форма оболочки может быть определена линейными размерами и некоторыми безразмерными параметрами, характеризующими конструктивную форму оболочки.

Среди всех линейных размеров оболочки большая их часть является зависимыми. Так, например, размеры  $b_i$  подкреплённых элементов (ребра жесткости) являются зависимыми линейными размерами. Они зависят от величин и положения нагрузок  $\vec{P}$ , величины пролета  $L$ , высоты  $H$  оболочек, физико-механических характеристик  $R$  и  $E$  применяемого материала. Для этих размеров запишем следующую зависимость:

$$b_i = F(\vec{P}, L, H, R, E) \quad (1)$$

Конкретнее вид этой зависимости не всегда известен и его не всегда можно получить. Однако это несущественно. Важно установить факт существования этой связи по физическому смыслу задачи. Если на основе анализа удастся получить связь вида (1) для какого-либо размера, то это позволяет считать размер зависимым и в дальнейшем его не рассматривать. В окончательное выражение, определяющее вес оболочки, он входить не будет. Анализируя таким образом все геометрические размеры, можно исключить все зависимые размеры и установить независимые геометрические размеры. Вес конструкции оболочки в конечном итоге будет зависеть только от независимых линейных размеров, которые будем называть линейными параметрами конструкции оболочки.

Геометрия конструкции оболочек, помимо линейных параметров, характеризуется ещё безразмерными параметрами, такими как число ребер жесткости, число опорных балок и креплений и т.п. С учетом изложенного выше, в список определяющих параметров впишем только независимые линейные параметры и безразмерные, характеризующие конструктивную форму.

Пусть  $L$  – основной характерный линейный параметр конструкции оболочки;  $l_1, l_2, \dots, l_p$  – прочие линейные параметры;  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_v$  – безразмерные параметры, характеризующие форму и компоновку оболочки.

Таким образом, выявлена система определяющих параметров. Если признать её полной, то вес оболочки (конструкции) в функции этих параметров запишем в следующий форме:

$$L = \Phi[\bar{P}, \bar{d}, \bar{v}, \bar{E}, L, \bar{l}, \bar{\alpha}] \quad (2)$$

Следует отметить, что общее число параметров, входящих в систему, составляет  $r + t + 3k + \rho + \nu + 1$ , число размерных параметров  $m = r + t + 3k + \rho + 1$ , а число независимых размерностей  $n=2$ . В качестве независимых размерностей можно примем следующие комбинации:

$$|P| \text{ и } |L|, |E| \text{ и } |L|, |R| \text{ и } |L|.$$

Выбор независимых комбинаций определяется соображениями простоты и удобства. Удачным выбором является случай, когда в качестве независимых размерностей принимают размерности тех величин, которые реже чем другие, изменяются при решении различных задач. В нашей рассматриваемой задаче такими величинами являются  $|E|$  и  $|L|$ . В связи с этим размерности  $|E|$  и  $|L|$  приняты как независимые.

На основе  $\Pi$  – теоремы метода подобия и размерности число определяющих параметров может быть сокращено на число  $n$  независимых размерностей, если вместо принятых в системе размерных определяющих параметров ввести безразмерные комбинации из этих величин. В нашей задаче число определяющих безразмерных параметров составляет

$$m - n = m - 2 = r + t + 3k + \rho - 1.$$

В качестве определяющих безразмерных параметров могут быть взяты любые из независимых комбинаций. Из соображений удобства и простоты выбираем следующие безразмерные комбинации:

$$\begin{aligned} \Pi_{1+r} &= \frac{P_{1+r}}{E_1 L^2}; & \Pi_{(r+1):(r+t)} &= \frac{d(1+t)}{L}; \\ \Pi_{(r+t+1):(r+t+k)} &= \frac{L \nu_{(1+k)}}{E_1}; & \Pi_{(r+t+k+1):(r+t+2k-1)} &= \frac{E_{(r+k)}}{E_1}; \\ \Pi_{(r+t+2k):(r+t+3k-1)} &= \frac{R_{(1+k)}}{E_1}; & \Pi_{(r+t+3k):(r+t+3k+\rho-1)} &= \frac{l(1-\rho)}{L}. \end{aligned}$$

Искомый вес конструкции оболочки  $L$  в безразмерном виде определяется так:  $\Pi = \frac{L}{E_1 L^2}$ .

Тогда зависимость (2) представим в следующей сокращенной форме:

$$\Pi = \Phi_1 [\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_{r+t+3k+\rho-1}, \alpha] . \tag{3}$$

Для случая, когда конструкция оболочки выполнена из одного материала, соотношение (3) приводится к следующему более простому виду:

$$\Pi = \frac{L}{E_1 L^2} = \Phi_2 \left[ \frac{\bar{P}}{E_1 L}; \frac{\bar{d}}{L}; \frac{\nu \cdot L}{E}; \frac{R}{E}; \frac{\bar{e}}{L}; \bar{\alpha} \right] \tag{4}$$

Соотношения (3) или (4) определяют структуру зависимости веса конструкции оболочки от всех безразмерных параметров, его определяющих.

При любом виде связей (3) и (4), т.е. при любых функциях  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  числовое значение безразмерного параметра  $\frac{L}{E_1 L}$  будет оставаться постоянным, если изменить числовые значения размерных величин, входящих в правую часть этих соотношений, но сохраняя значения всех безразмерных параметров. Это свойство соотношений (3) и (4) даёт возможность для перехода от показателей веса одной конкретной конструкции оболочки, характеризующейся некоторыми параметрами  $P, L, R, E, \nu, l$ , и значения безразмерных параметров  $\bar{\alpha}$  к показателям веса других конструкций оболочек, характеризующихся иными значениями  $P', L', R', E', \nu', l'$  и теми же значениями безразмерных параметров  $\bar{\alpha}$ . Оно может быть использовано также для обобщения закономерностей веса любых конструкций оболочек. Значимость соотношений (3) и (4) возрастает, если удастся определить вид функций  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$ . Ставить задачу поиска вида функций  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$ , справедливую для любых конструкций оболочек, нереально. Основная трудность, которая возникает при решении этой задачи, – невозможность описания геометрии различных конструктивных форм оболочек одним и конкретным аналитическим аппаратом. Поэтому необходимо понизить степень обобщения и обобщить закономерности веса конструкции оболочек в рамках какой-либо одной конструкции оболочек, её любых геометрических размеров, любых нагрузок и различных материалов, из которых она может быть выполнена. Все возможные решения множества решений

таких конструкций оболочек в рамках определенной конструктивной формы назовём классом решений конструкций оболочек. Дадим более строгое определение класса решений конструкций оболочек на языке соотношений (3) или (4).

Классом решений конструкций оболочек будем называть все множество решений, характеризующихся одинаковыми числовыми значениями безразмерных параметров  $\bar{\alpha}$ , определяющих конструктивную форму, и произвольными значениями остальных безразмерных параметров:

$$\frac{P}{E_1 L}; \frac{d}{L}; \frac{\nu L}{E_1}; \frac{e}{L}.$$

Из этого определения следует, что в класс решений конструкции оболочек входят решения, отличающиеся размерами, нагрузками и материалами.

Соотношение (4) для класса конструкции оболочек принимает следующий вид:

$$\frac{L}{E_1 L^2} = \Phi_3 \left[ \frac{\bar{P}}{E_1 L}; \frac{\bar{d}}{L}; \frac{\nu L}{E}; \frac{R}{E}; \frac{\bar{l}}{L} \right] \quad (5)$$

Выражение (5) показывает, что параметр  $\frac{L}{E_1 L}$  находится в некоторой зависимости от сравнительно небольшого числа безразмерных параметров, характеризующих размеры конструкции оболочки, нагрузку на неё и материал, из которого она изготовлена.

Определенному сочетанию численных значений параметров, входящих в правую часть, будет соответствовать какое-то числовое значение безразмерного веса. Это значение будет сохраняться для того же сочетания числовых значений безразмерных параметров в том случае, если числовые значения входящих в них размерных величин будут существенно изменены. Таким образом, возможны ситуации, при которых разложенные конструктивные решения, отличающиеся размерами, нагрузками и материалами, будут иметь одинаковое числовое значение безразмерного параметра, характеризующего вес конструкции оболочки. Равенство безразмерных параметров, характеризующих различные виды оболочек (тонкостенных конструкций), свидетельствует о подобии этих объектов. Поэтому можно считать подобными в весовом отношении те различные конструкции оболочек одного класса, которые имеют одинаковое числовое значение параметра  $\frac{L}{EL^2}$ . В этом смысле и используется в дальнейшем термин «весовое подобие».

Весовое подобие позволяет переход от показателей веса одного конструктивного решения, характеризующегося некоторыми значениями  $P, L, R, E, \nu, K$  к показателям веса другого конструктивного решения, характеризующегося другими значениями  $P', L', R', E', \nu'$  в рамках определенного класса конструкций оболочек без выполнения проектных работ. Входящие в правую часть соотношения (5) безразмерные параметры являются критериями весового подобия конструктивных решений, т.е. условиями, при которых возможен указанный выше переход. Полученная система критериев весового подобия показывает, что неизменным условием весового подобия класса конструкций оболочек является подобие напряженного и деформированного состояния.

Полученную систему критериев можно разбить на три группы: критерии, характеризующие нагрузку; критерии, характеризующие размеры конструкции оболочек; критерии, характеризующие материал.

К первой группе относятся критерии  $\frac{P}{EL^2}$  и  $\frac{\bar{d}}{L}$ .

Критерии типа  $\frac{P}{EL^2}$  устанавливают определенную взаимосвязь между нагрузкой характерным размером конструкции оболочки и модулем упругости материала.

В связи с тем, что для весового подобия различных конструктивных решений необходимо постоянство критериев подобия, то при переходе к другим размерам, нагрузкам и материалам необходимо выполнить следующее условие:

$$\frac{\bar{P}}{EL^2} = \frac{\bar{P}'}{E'(L')^2} \quad (6)$$

Остальные критерии первой группы устанавливают необходимость геометрического подобия схем нагружений сравниваемой конструкции оболочек.

Ко второй группе относятся критерии  $\frac{\bar{l}}{L}$ . Они устанавливают необходимость геометрического подобия основных линейных параметров сравниваемых конструкций.

К третьей группе относятся критерии  $\frac{\nu L}{E}$ ,  $\frac{R}{E}$ . Они определяют условия, при которых возможно весовое подобие сравниваемых конструкций оболочек:

$$\frac{\nu L}{E} = \frac{\nu L'}{E'}; \frac{R}{E} = \frac{R'}{E'}. \quad (7)$$

Итак, чтобы сохранить весовые подобия конструктивных решений оболочек, а, следовательно, и возможность перехода от показателей одного конструктивного решения к показателям другого решения того же класса конструкции, требуется соблюдать геометрическое подобие основных линейных параметров, подобие схем нагружения конструкций и выполнение условий (6) и (7).

При этих условиях вес подобных конструкций может определяться из выражения

$$\frac{L}{EL^2} = \frac{L}{E'(L')^2}.$$

Из всего изложенного выше следует, что если удастся каким-либо образом получить явную связь (аналитическую, графическую или табличную) типа (6) или (7) для одной какой-либо конкретной конструкции оболочки, то можно считать, что получено решение для целого семейства конструкций, отличающихся размерами, нагрузками, материалами. Если же удастся получить такую зависимость во всем возможном диапазоне изменения безразмерных параметров, то можно считать, что получено решение для всего класса конструкций. Связи такого рода имеют фундаментальное значение [2].

Конкретные зависимости (6) или (7) — это функции многих переменных. Их графическим выражением в многомерном пространстве, по осям которого откладываются безразмерные параметры, определяющие вес конструкций, может быть некоторая поверхность. Весьма важными особенностями этой поверхности являются автомодельность и универсальность. Если она будет каким-либо образом получена, то будет справедливой для бесчисленного множества конструкций определенного класса, отличающихся размерами и материалами. Исследование этой поверхности позволит установить те её зоны, в которых находятся оптимальные по весу конструктивные решения. Знание этих зон позволит при решении практических задач определять оптимальные значения всех основных геометрических параметров, а также выбирать наиболее целесообразные материалы.

Важным достоинством такой поверхности является также и то, что она будет содержать информацию о группах конструктивных решений, для которых наблюдается полное весовое подобие.

Естественно, не все параметры, входящие в полученные связи, одинаково влияют на вес конструкций. Нужно установить ту совокупность параметров, которая достаточно полно, с практической точки зрения, определяет вес конструкций различных классов. При этом важно установить условия, при которых можно пренебречь влиянием некоторых параметров в рассматриваемой области или в какой-то частной задаче.

Важно также установить, имеются ли какие-либо комбинации из двух или более безразмерных параметров, которые позволят уменьшить число определяющих параметров и облегчат получение функциональной связи в явном виде.

#### Литература:

1. Кабулов В.К., Назиров Ш.А., Якубов С.Х. Алгоритмизация решения оптимизационных задач. — Ташкент: Изд-во «Фан» АН РУз, 2008. — 204 с.
2. Yakubov S.H. To a question of generalization of laws of weight optimization thin-walled constructions. Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation, WCIS — 2008. b-Quadrat Verlag, — Tashkent — November 25–27, 2008. — p.128–132.

# ИНФОРМАТИКА

## Автоматизация процесса разработки УМКД кафедры вуза

Королева Ирина Юрьевна, кандидат технических наук, доцент;

Влазнева Дарья Геннадьевна, студент

Волгоградский государственный технический университет

Управление вузом в современных условиях невозможно без комплексной автоматизации всех аспектов его деятельности. В настоящее время наблюдается недостаток доступных и тиражируемых решений автоматизации процесса разработки УМКД кафедры вуза.

Использование средств автоматизации в работе на сегодняшний день является актуальным, так как это позволит создавать условия для рационального использования рабочего времени сотрудников кафедры, обеспечить быстрый доступ к необходимой информации, а также ее надежное хранение и дальнейшее использование.

Современное состояние среды документооборота обусловлено не только социально-экономическими преобразованиями, но и развитием информационных технологий. Большое значение в современном управлении приобретают компьютерные технологии и средства, обеспечивающие на базе действующего законодательства и других правовых норм оперативность фиксации, сбора, обработки, поиска и передачи информации, надежность ее хранения, удаленный доступ, предоставление информации в нужное время, на нужном носителе и в нужной форме, с учетом психологических и эргономических требований. Открывшийся доступ к мировым информационным ресурсам, переход на электронные документирование, хранение и передачу документов, т.е. переход на принципиально новые способы организации информации и доступа к ней, ставят перед документооборотом, архивированием, документалистикой и другими научными дисциплинами, имеющими в качестве объекта исследования документ, принципиально новые научные и прикладные проблемы. Их решение требует осмысления богатого исторического опыта эволюции документа как носителя информации, развития делопроизводства, смены носителей и технологий и формулирования соответствующих зависимостей.

На современном этапе развития образования заметную роль приобретает учебно-методический комплекс. Максимально использовать все имеющиеся возможности для усвоения информации, систематизировать научные сведения, оперативно закреплять полученные знания на практике — учебно-методический комплекс с успехом выполняет все эти задачи. Качественный учебно-методический комплекс обеспечивает системный подход

к дидактическому процессу, освещает изучаемые вопросы с различных сторон. Именно поэтому все больше преподавателей, студентов, учащихся отдают ему свое предпочтение.

УМКД — это комплект учебных, учебно-методических, раздаточных, наглядных, аудио-, видео- и мультимедийных материалов по учебной дисциплине конкретного рабочего плана специальности (направления), необходимых для организации и осуществления с их помощью учебного процесса.

УМК учебной дисциплины является одним из элементов организации образовательной деятельности по очной, заочной и очно-заочной форм обучения. УМК должен разрабатываться для студентов по всем учебным дисциплинам с учетом необходимости повышения качества усвоения содержания учебного материала на уровне требований ГОС ВПО.

Основная цель создания УМК — предоставить студенту полный комплект учебно-методических материалов для самостоятельного изучения дисциплины. При этом, помимо непосредственного обучения студентов, задачами преподавателя являются: оказание консультационных услуг, текущая и итоговая оценка знаний, мотивация к самостоятельной работе.

Разрабатывать УМК дисциплины рекомендуется в следующем порядке:

— Определение тем согласно требованиям ГОС ВПО и количества часов на отдельные виды занятий согласно учебному плану.

— Разработка образовательного стандарта дисциплины.

— Разработка учебника, учебного пособия, курса или конспекта лекций. Разработка контрольных вопросов и заданий по каждому тематическому блоку. Формирование экзаменационных билетов.

— Разработка структуры и содержания практических, лабораторных работ и семинарских занятий (при их наличии в учебном плане).

— Планирование СРС и расстановка точек текущего контроля знаний студентов.

— Разработка заданий для контрольных точек.

— Разработка методических рекомендаций к практическим и лабораторным занятиям, а также курсовому проектированию (при наличии в учебном плане).

- Формирование методических рекомендаций и прочих руководств по СРС и самостоятельному изучению дисциплины.

- Разработка тестовых заданий по курсу дисциплины.
- Оформление документации УМК.
- Апробация и корректировка материалов УМК дисциплины в учебном процессе.
- Согласование и утверждение УМК.

Учебно-методический комплекс дисциплины включает в обязательном порядке:

- пояснительную записку (цели и задачи курса, место в учебном процессе);
- рабочую программу.

Рабочая программа в свою очередь имеет сложную структуру и состоит из следующих разделов:

- перечень рекомендованной литературы (по модулям, разделам) и формы контроля (контрольные вопросы, логические задания и т.п.);
- методические рекомендации студентам по самостоятельной работе (по разделам, темам, контрольные вопросы и задания);
- учебно-тематический план семинарских занятий (если таковые имеются) с указанием тем, методическими рекомендациями, темами докладов и рефератов, перечнем рекомендованной литературы, контрольными вопросами и заданиями;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и практических занятий (если таковые имеются);
- перечень тем для написания курсовых и дипломных работ (если такая работа предусмотрена) и порядок их оформления;
- перечень выносимых на экзамен или зачет вопросов (устных или письменных);
- программу государственного итогового экзамена (если такой предусмотрен);
- методические материалы, обеспечивающие возможность самоконтроля и контроля преподавателем результативности изучения дисциплины (тесты, контрольные задания и т.п.);
- программное и методическое обеспечение практики (если таковая имеется);
- раздаточный материал и наглядные пособия, электронные учебники, аудио- и видеоматериалы [1, с.17].

Рабочая программа дисциплины в системе высшего профессионального образования является одним из основных документов общей образовательной программы по соответствующему направлению (специальности) высшего учебного заведения.

В связи с тем, что стандарты оформления и составления документов могут со временем меняться, выпускающие кафедры вузов вынуждены проделывать повторную работу составлению рабочих программ. Этот процесс является очень трудоемким и для того, чтобы его упростить, необходима система автоматизации документов УМКД.

В автоматизированной системе должна быть возможность автоматической генерации рабочих программ по всем видам дисциплин, преподаваемых выпускающей кафедрой.

Система автоматизации УМКД должна соответствовать требованиям масштабируемости, распределенности, открытости.

**Масштабируемость.** Желательно, чтобы система могла поддерживать, как пять, так, и пять тысяч пользователей, и ее способность наращивать мощность определялась только мощностью аппаратного обеспечения, на котором она установлена.

**Распределенность.** Системы автоматизации УМКД должна поддерживать взаимодействие распределенных площадок. Причем они могут быть объединены самыми разнообразными по скорости и качеству каналами связи. Также архитектура системы обязана обеспечивать взаимодействие с удаленными пользователями.

**Открытость.** Система автоматизации УМК не может и не должна существовать в отрыве от других приложений, к примеру, часто необходимо интегрировать систему с прикладной бухгалтерской программой. Следовательно, система должна иметь открытые интерфейсы для возможной доработки и интеграции.

На данный момент существуют различные системы по автоматизации учебного процесса вуза. Однако в этих системах в меньшей степени реализован УМКД. В связи с этим вопрос об автоматизации учебно-методического комплекса дисциплины остается актуальным. Разработка модуля УМКД позволит в значительной степени снизить трудозатраты на разработку рабочей программы, позволит создавать унифицированные рабочие программы и проверять существующие на соответствие ГОСТ.

Основные причины создания модуля автоматизации генерации УМКД:

- Данный модуль позволит ускорить процесс создания рабочих программ;
- Снизит количество ошибок при создании рабочих программ;
- Повысит качество составления рабочих программ;
- Модуль будет гибким к изменению стандартов составления рабочих программ;
- Позволит проверить созданные рабочие программы на соответствии ГОСТ.

Основной задачей модуля автоматизации УМКД является генерация рабочих программ по преподаваемым дисциплинам. Генерация рабочих программ будет осуществляться в офисный пакет OpenOffice.org, так как этот пакет бесплатный, поддерживает все известные форматы документов, имеет удобный пользовательский интерфейс и богатый функционал. Создание и заполнение рабочей программы выполняется с помощью заготовленного шаблона документа. Шаблон представляет собой макет документа в котором находятся специальные поименованные поля «Переменные», таблицы, заголовки и т.д.



Рис. 1. Блок-схема алгоритма обработки шаблона

На Рис. 1 представлена блок-схема алгоритма обработки шаблона.

На Рис. 2 представлена диаграмма прецедентов приложения

Таким образом, модуль автоматизации УМКД кафедры вуза позволит автоматизировать определенный круг задач, с которыми сталкиваются работники кафедры. В связи с этим, необходимо выбрать инструментальные средства разработки. Соответственно, выбираемое средство разработки должно:

— поддерживать несколько языков программирования;

— иметь развитые библиотеки компонентов для работы с базами данных и приложениями OpenOffice.org и MS Office;

— отвечать современным требованиям безопасности.

Практическое значение работы:

— Созданный программный продукт позволит экономить время сотрудников кафедры вуза на составление документов блока УМКД.

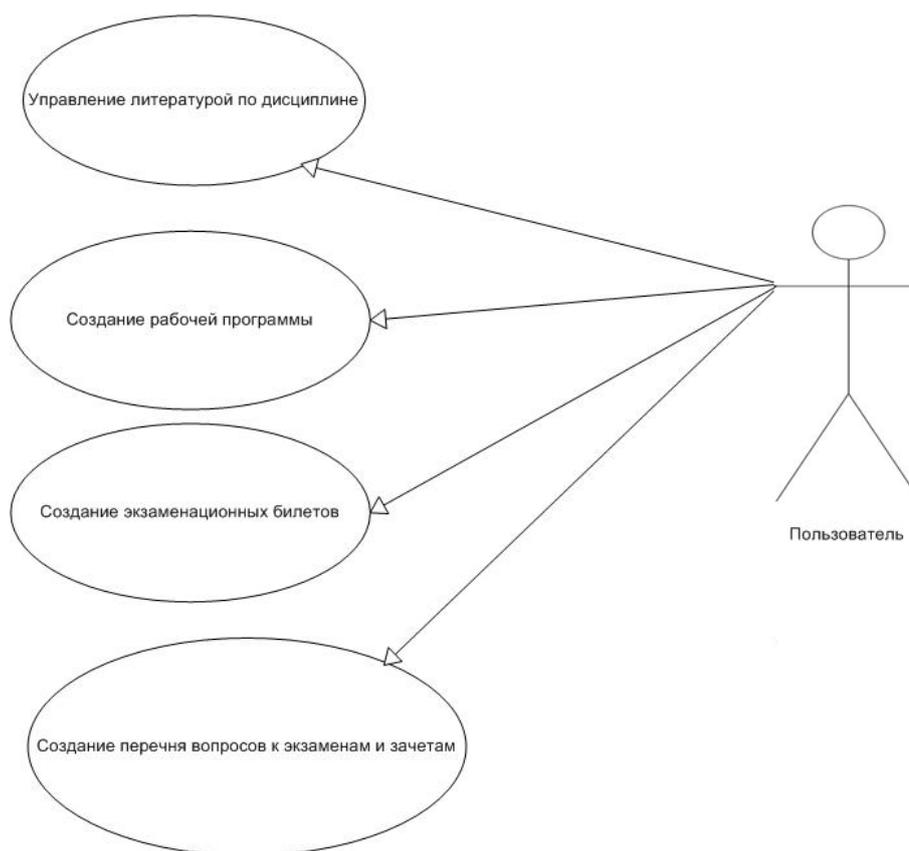


Рис. 2. Диаграмма прецедентов

Литература:

1. Автоматизация управлением учебным процессом «АСУО Контингент» [Электронный ресурс]. – [2010]. – Режим доступа: <http://asuo-kontingent.ru>.
2. Солянкина Н.Л. Как составить рабочую программу учебного курса? / Н.Л.Солянкина – Красноярск: Изд-во КК ИПКиПП РО, 2009. – 27 с.
3. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений: Пер. с англ./ М. Фаулер – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 544 с.

## Разработка объектного источника данных для унифицированного модуля отчетности системы документооборота подразделения вуза

Королева Ирина Юрьевна, кандидат технических наук, доцент;  
 Решетников Алексей Александрович, студент  
 Волгоградский государственный технический университет

Проблема автоматизации документооборота для вузов возникла в 90-е годы прошлого столетия и, можно сказать, на сегодняшний день остается открытой. Одной из основных причин является высокая степень дифференциации организации учебного процесса в различных учебных заведениях нашей страны (довольно большой объем документации составляется на основе внутренних положений ВУЗов и формы одних и тех же документов, а

также порядок их ведения и оформления, могут существенно различаться в различных учебных учреждениях).

В настоящее время организация учебного процесса и управление им, практически невозможны без средств автоматизации. Сейчас наблюдается нехватка тиражируемых и доступных решений, основанных на открытых стандартах и технологиях. Применение открытых стандартов, в свою очередь может, как существенно умень-

шить стоимость владения такой системой, так и обеспечить совместимость с информационными стандартами, внедряемыми в современном образовательном пространстве.

В условиях современной рыночной экономики, когда требования к качеству образования неуклонно растут, соответственно повышаются требования к организации учебного процесса в вузах.

Это сказывается на работе административных отделов вуза — существующая система документооборота по организации учебного процесса становится все менее эффективной, требует больших трудозатрат. В связи с этим острее становится вопрос автоматизации документооборота на уровне отдельных кафедр, деканатов, и даже целых вузов. Одним из ключевых преимуществ электронного документооборота, является улучшение взаимодействия между департаментами и отделами внутри организации.

Эффективной организации деятельности выпускающих кафедр вузов способствует внедрение в их работу единого технологического порядка организации и применение единой технологии работы в условиях автоматизированной обработки информации.

Использование средств автоматизации в работе на сегодняшний день является актуальным, так как это позволит создавать условия для рационального использования рабочего времени сотрудников кафедры, обеспечить быстрый доступ к необходимой информации, а также ее надежное хранение и дальнейшее использование.

Учитывая сложность и постоянные изменения в требованиях к системе автоматизации документооборота, целесообразно использовать подход, позволяющий усовершенствовать проект без дополнительных затрат времени и сил.

При написании современных клиент-серверных приложений, программист не может точно знать, будет ли изменяться рабочая база данных проекта. Как часто бывает, изменения базы данных приводят к ошибкам и нарушению нормального взаимодействия клиента и сервера. Поэтому при создании сложных систем целесообразно использовать подход, который не только позволит расширять приложение, но и оградит программиста от базы данных и позволит работать с объектами реляционных таблиц. Именно для этого задумывалась технология ORM.

При разработке современного программного обеспечения для хранения данных наиболее часто используют реляционные системы управления базами данных (РСУБД), тогда как для проектирования и программирования логики обработки данных, чаще используют объектно-ориентированный подход. Интеграция этих двух моделей открывает широкие возможности как в процессе проектирования баз данных, так и на стадиях эксплуатации и модернизации.

ORM (Object Relational Mapping) — отображение объектов какого-либо объектно-ориентированного языка в структуры реляционных баз данных. Выражаясь более простым языком, объектно-реляционный проектор — ОРП — теорети-

чески позволяет программисту работать с таблицами, полями и связями реляционной БД, как с объектами, свойствами и коллекциями (массивами), не отвлекаясь на подробности более низкого уровня [1, с.200].

Объектная модель хорошо себя зарекомендовала при разработке больших систем (например, при создании ERP-систем, Интернет магазинов).

Платформа Entity Framework представляет собой набор технологий ADO.NET, обеспечивающих разработку приложений, связанных с обработкой данных. В Entity Framework разработчики получают возможность работать с данными, представленными в форме относящихся к конкретным доменам объектов и свойств, таких как клиенты и их адреса, не будучи вынужденными обращаться к базовым таблицам и столбцам базы данных, где хранятся эти данные.

Платформа Entity Framework придает значимость концептуальным моделям, позволяя разработчикам выполнять запросы к сущностям и связям в концептуальной модели; при этом для перевода этих операций в команды, зависящие от источника данных, применяется сама платформа Entity Framework. Это позволяет отказаться от применения в приложениях жестко заданных зависимостей от конкретного источника данных.

Entity Framework — это не просто еще одно средство объектно-реляционного сопоставления. Ее цель — предоставить приложениям возможность чтения и изменения данных, представленных в виде сущностей и связей в концептуальной модели.

Использование данной технологии позволяет создать проект, отвечающий следующим требованиям: надежность, быстрый и качественный доступ к информации, возможность расширения проекта, а также использование единого хранилища информации.

Проведя сравнительный анализ программ для автоматизации документооборота учебного процесса, можно сделать следующие выводы:

- существующие системы имеют широкий функционал, способны реализовывать задачи необходимые для организации учебного процесса в ВУЗе;
- существующие системы достаточно дорогостоящие, требуют затрат не только на лицензию, но и на сопровождение;
- для того чтобы ввести систему в эксплуатацию необходимо обучить персонал, это требует дополнительных денежных затрат;
- в существующих система практически не реализован блок работы с УМК.

Для автоматизации рабочего процесса необходимо разработать ПО, которое сможет решать задачи автоматизации, как и ее платные аналоги, но будет превосходить их по возможности беспрепятственного расширения системы и совершенствования модулей программы даже в процессе ее эксплуатации.

Основной целью представляемой работы является разработка объектного источника данных, который будет

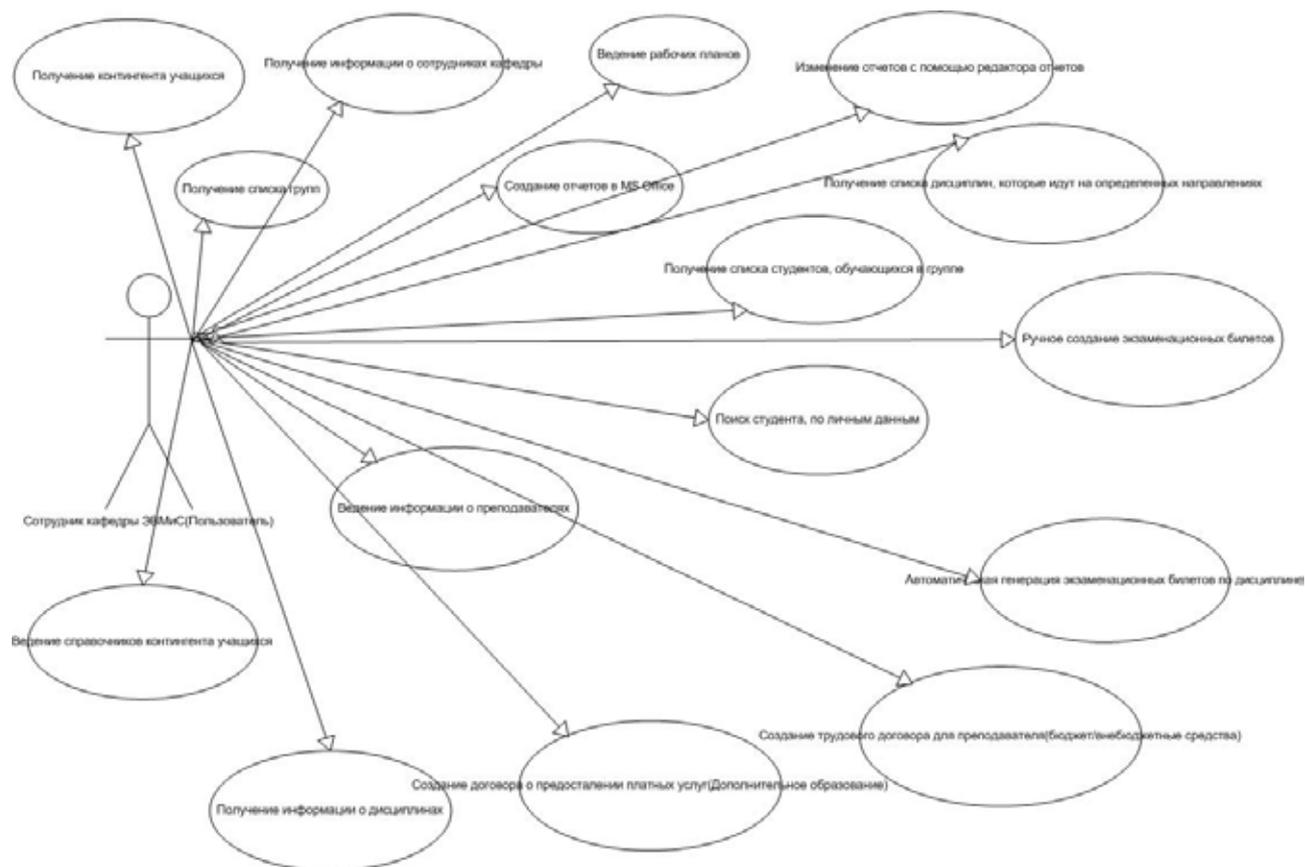


Рис. 1. Диаграмма прецедентов

обеспечивать разработчикам удобный интерфейс для доступа к данным и соответствовать требованиям безопасности и целостности данных.

В соответствии с этой целью были поставлены следующие задачи:

- выбрать СУБД;
- произвести анализ существующих ORM;
- выбрать оптимальных ORM для данного рода задач;
- провести анализ и осуществить выбор паттерна проектирования объектного источника данных;
- в соответствии с выбранными технологиями, разработать объектный источник данных системы автоматизации документооборота кафедры ЭВМиС ВолгГТУ;
- создать модуль генерации экзаменационных билетов на основе контрольных вопросов в среду MS Office;
- спроектировать и реализовать редактор отчетов, позволяющий создавать в приложении гибкие настраиваемые отчеты;
- реализовать модуль генерации отчетов по договорам с преподавателями и студентами, обучающимися на платной основе;
- реализовать функции поиска и управления контингентом учащихся.

Исходя из рассмотренных задач, была построена диаграмма прецедентов (рисунок 1) и предложена архитектура проектируемого приложения (рисунок 2).

Основной задачей, является разработка объектно-ориентированной модели, которая позволит не просто автоматизировать определенный круг задач, с которыми сталкиваются работники кафедры на сегодняшний день, а также даст возможность легко расширять уже имеющуюся систему путем реализации новых алгоритмов между существующими объектами. В связи с этим, необходимо определиться с инструментальным средством разработки. Соответственно, необходимость расширяемости разрабатываемой системы диктует определенные требования к средству разработки. Выбираемое средство разработки должно:

- поддерживать несколько языков программирования;
- иметь развитые библиотеки компонентов для работы с базами данных и приложениями MS Office;
- отвечать современным требованиям безопасности.

Практическое значение работы:

- Созданный программный продукт позволит экономить время сотрудников кафедры вуза на составление документов;
- Объектный источник данных позволит всем программистам приложения иметь унифицированный доступ к данным. Объектный источник данных будет являться слоем между базой данных и модулями приложения;
- Объектный подход позволяет создавать масштабируемые приложения.



Рис. 2. Общая архитектура системы электронного документооборота кафедры ЭВМиС

Литература:

1. Катаев В.А. Технология программирования. Профессиональное программирование: системный подход / В.А. Катаев, В.В. Костерин. — СПб.: БХВ — Петербург, 2002. — 210 с.
2. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений. : Пер. с англ./ М. Фаулер — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. — 544 с.
3. What's new with Entity Framework in Visual Studio 2010 RC [Электронный ресурс] / ADO.NET team blog. — [2010]. — Режим доступа : <http://blogs.msdn.com/b/adonet/archive/2010/02/12/what-s-new-with-entity-framework-in-visual-studio-2010-rc.aspx>

## Анализ подходов к описанию динамической системы управления доступом в социотехнических системах

Харечкин Павел Владимирович, кандидат технических наук, ст. преподаватель;  
Гаппоев Расул Солтанович, студент  
Ставропольский государственный университет

Достижения современных сложных систем, программно-технических средств (ПТС) и масштабы их распространения общеизвестны. Следствием развития и совершенствования таких систем является необходимость обеспечения их безопасности на всех этапах жизненного цикла. При этом выделяются области анализа и обеспечения информационной безопасности (защита от преднамеренных, негативных воздействий на информационные ресурсы систем) и функциональной безопасности (обусловлено отказовыми ситуациями и потерей работоспособности систем и ПТС вследствие

проявления дефектов программ, данных, аппаратуры и внешней среды).

Проблема обеспечения информационной безопасности функционирования информационных систем (ИС) в процессе разработки и эксплуатации возникла и развивается вследствие возрастания сложности задач, использования информационных ресурсов, увеличения их уязвимости от преднамеренных внешних воздействий с целью незаконного использования или искажения информации и программ, которые по своему содержанию предназначены для применения ограниченным кругом лиц [1].

Задача обеспечения функциональной безопасности при случайных, дестабилизирующих воздействиях и отсутствии злоумышленного влияния на системы, ПТС или информацию существенно отличается от задач информационной безопасности [2]. При анализе функциональной безопасности рассматриваются опасные отказовые ситуации, приводящие к потере работоспособности систем, к авариям и катастрофам. При таких воздействиях внешняя функциональная работоспособность систем может разрушаться не полностью, однако невозможно полноценное выполнение заданных функций и требований к качеству информации для потребителей. В рассматриваемых ниже системах безопасность их функционирования определяется реализацией угроз и проявлениями дестабилизирующих факторов, приносящих значительный ущерб.

Также следует отметить, что исходя из современных концепций проектирования информационных систем следует, что любая ИС является социотехнической, причем отношения между субъектами в большей или меньшей степени могут быть недостаточно формализованы и, таким образом, иметь характер конфликта [3].

Социотехническая информационная система (СТИС) — совокупность информационно-технической и социальной инфраструктур ИС. Социотехнической является любая ИС, где социальная инфраструктура, то есть «человеческий фактор», оказывает непосредственное влияние на эффективность использования компьютерной техники. Человеческий фактор также затрагивает стадии функционирования всей ИС, такие как проектирование, разработка, внедрение, эксплуатация. Управляемость социальной среды, профессиональные навыки и квалификация специалистов, а также общее понимание поставленных задач являются важнейшими составляющими ИС и информационных технологий вообще. Представление ИС социотехнической системой предопределяет и подход к анализу ее безопасности [4].

Обеспечение безопасности функционирования таких систем вызывает серьезные трудности, связанные со сложностью информационных процессов и участием человека как неотъемлемого звена функционирования СТИС [2], которое характеризуется большой неполнотой и недостоверностью информации, множеством дестабилизирующих факторов, влияющих на СТИС, приводящих к поступлению в систему новой для нее информации. Причиной проявления дисфункционального поведения СТИС являются проблемы объединения решений технико-технологической и социальной системы в социотехническую и проблемы согласования организационно-управленческих задач.

Цель подхода СТИС — формировать организации на основе совместной оптимизации. Под этим подразумевается, что СТИС будут функционировать наилучшим образом только тогда, когда социальная и техническая системы построены так, чтобы служить потребностям друг друга, что обеспечит повышение устойчивости функционирования.

Исследованию безопасности СТИС посвящены работы С.В. Волобуева и П.В. Сундеева [2]. Безопасность устойчивого функционирования СТИС определяется наличием способности предотвращать или минимизировать последствия нарушения процесса нормального функционирования из-за деструктивных воздействий с целью избегания недопустимого ущерба внешней среде. Поддержание безопасных условий обеспечивается, во-первых, наличием механизмов сохранения способности нормального функционирования информационных систем в условиях деструктивных воздействий, а, во-вторых, организацией такого поведения системы, при котором блокируется её переход в состояния, соответствующие недопустимому ущербу внешней среде. Вопросы сохранения способности нормального функционирования ИС в условиях деструктивных воздействий традиционно решаются с использованием понятий информационной безопасности и надёжности, реже с учетом отказоустойчивости и живучести.

Для решения задач обеспечения безопасности информационных систем разработаны формальные модели безопасности. Данные модели представляют собой формальное описание политики безопасности информационной системы, которое задает условия, которым должно соответствовать поведение всей системы. Система должна соответствовать критерию безопасности и иметь формальное доказательство соответствия этому критерию при соблюдении установленных для нее правил и ограничений.

В связи с тем, что механизмы управления доступом стали основой систем защиты информации, модели управления доступом выступили отдельным классом формальных моделей безопасности. Модели управления доступом предназначены для разработки систем разграничения доступа и их применение нацелено на определение формальных правил, регламентирующих схему информационных потоков и управление ими. Также на их основе строятся модели безопасности, которые задают жесткий порядок обработки информации [5].

Основными формальными моделями управления доступом (или политиками безопасности), используемыми в современных компьютерных системах, являются дискреционные модели, мандатные модели и ролевые модели [1, 6, 7].

Общим подходом в обеспечении безопасности информационных процессов для всех указанных моделей является разделение множеств сущностей в ИС на множества субъектов и объектов. Однако для каждой отдельной модели определения понятий объект и субъект могут значительно различаться [1]. Совокупность множеств субъектов, объектов и отношений между ними определяет состояние системы. Каждое состояние системы является либо безопасным, либо небезопасным в соответствии с предложенным в модели критерием безопасности. Для каждой модели проводится формальное доказательство ее безопасности.

С другой стороны, с начала 90-х годов начали активно развиваться модели семейства ТВАС — Task Based Authorization Control [7], что было обусловлено необходимостью обеспечения безопасности информационных процессов систем, реализующих workflow. В моделях ТВАС основным понятием является задача, причем полномочия не являются статичными и постоянными — они изменяются в соответствии с контекстом задачи.

Таким образом, согласно приведенной в литературе парадигме активного управления доступом, классический подход к управлению доступом можно расширить понятием потока задач — workflow. Если текущая задача учитывается при предоставлении прав доступа  $P(t)$ , то из всего множества полномочий пользователя  $P$ , отражающих права доступа к объектам всей СТИС, ему доступны лишь те полномочия, которые необходимы для выполнения текущей задачи

$$P = p(t).$$

Выполнение задачи становится более безопасным, потому что возможности для несанкционированного доступа к данным и неправильного использования данных, например несанкционированное чтение неполных данных, уменьшены. Кроме того, авторы отмечают, что в таком механизме управления доступом учитывается правило минимальных привилегий, потому что субъектам будут предоставлены только те полномочия, которые необходимы для текущей работы.

Для того чтобы реализовать активные модели управления доступом в СТИС при решении задач наделения пользователей полномочиями, изменяющимися во времени, необходимо провести анализ языков моделирования динамических систем. С одной стороны, анализ литературных источников показал, что среди классических инструментов моделирования для решения задач информационной безопасности авторами используются сети Петри [8]. С другой стороны, для решения задач функциональной безопасности необходимо рассмотреть средства моделирования сложных эволюционирующих систем, представленных в математической информатике языком схем радикалов.

В соответствии с BPM (Business Performance Management) и workflow [7] поток задач может быть представлен в виде сети. Описание сетями Петри [8] дает следующие преимущества:

- сети Петри хорошо подходят для описания дискретных динамических моделей: процесс и его выполнение — это модель, потому что отсчеты во времени, соответствующие выполнению действий, формируют дискретный набор на оси времени;

- сети Петри — математический аппарат, синтаксис и семантика которого строго формализованы;

- если поток задач описан сетью Петри, такие свойства как достижимость конечного состояния и живучесть, математически доказуемы.

Сеть Петри — тройка  $N = \{P, T, F\}$ .  $P$  — множество позиций,  $T$  — множество переходов, причем  $P \cap T = \emptyset$ .

Отношение потоков  $F$  описывается следующим образом

$$F \subseteq (P \times T) \cup (T \times P).$$

Графическая интерпретация сети Петри — это двудольный граф. Позиции могут быть соединены только с переходами, переходы могут быть соединены только с позициями. Позиции в сетях Петри представлены графически как круги, переходы представлены как прямоугольники.

Поток задач характеризуется свойствами последовательности, параллельности и условности. Последовательность может быть смоделирована сетями Петри через переходы и позиции только с одной позицией входа и выхода или переходом. Параллельность базируется на переходах с множественными позициями выхода. Третье понятие — условность — основано на позициях с множественными переходами выхода. Поток задач характеризуется следующими характеристиками:

- действия в процессах соответствуют переходам в сетях Петри, выполнение действия соответствует срабатыванию перехода;

- маркировка сети Петри представляет текущее состояние процесса; маркеры представляют собой состояние процесса, то есть показывают, какие действия активизированы; отношения показывают, как маркеры могут двигаться в сети.

Для описания системы управления доступом необходимо указать, какие субъекты могут выполнять действия, и какие для этого данные необходимы и будут созданы при выполнении действий. Это осуществляется тремя функциями  $Sbj$ ,  $D_{in}$  и  $D_{out}$  [8].

Функция  $Sbj$  отображает множество переходов на множество субъектов. Эти субъекты могут выполнять действия, связанные с переходом:

$$Sbj : T \rightarrow S,$$

где  $S$  — множество субъектов. С одной стороны, выполнение действия приводит к созданию данных. С другой стороны, чтобы выполнить действие, субъект использует данные, которые уже существуют. Множество входов данных и выходов перехода — описывается через эти функции  $D_{in}$  и  $D_{out}$ :

$$D_{in}, D_{out} : T \rightarrow D,$$

где  $D$  — множество всех данных. Функции  $D_{in}$  и  $D_{out}$  могут характеризоваться и пустыми множествами как допустимыми значениями. В этом случае никакие данные не являются необходимыми для выполнения, или никакие данные не созданы при выполнении действия.

На рисунке 1 два множества  $S, D$  характеризуются следующим составом  $S = \{s_1, s_2, s_3\}$ ,  $D = \{d_1, d_2, d_3\}$ . Переход  $t_1$  может быть выполнен только субъектом  $s_1$ . Нескольким субъектам можно назначить переход, например переход  $t_4$  может быть выполнен тремя субъектами  $s_1, s_2, s_3$ . Субъекту  $s_2$  необходимы данные  $d_2$ , чтобы выполнить переход  $t_3$ . При выполнении перехода  $t_3$  субъект  $s_2$  создает данные

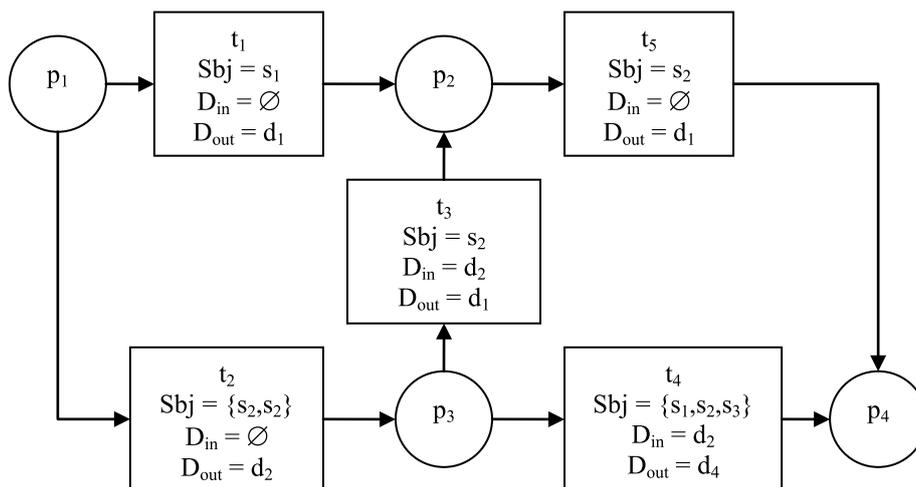


Рис. 1. Схема управления доступом на основе сетей Петри

$d_3$ . Значения функций  $D_{in}$  и  $D_{out}$  могут быть пустыми множествами:  $D_n(t_2) = \emptyset$ . В этом случае никакие данные не требуются, чтобы выполнить действия, связанные с переходом.

Определить, выполнима ли функциональная сеть полностью, то есть, достижима ли конечная маркировка из маркировки начала, — нетривиальная задача. Она связана с проблемой достижимости в сетях Петри, для которой были введены такие понятия, как живучесть, инвариантность, тупиковые состояния [9].

Цель управления доступом состоит в том, чтобы предоставить доступ к данным только уполномоченным субъектам. Обычно используются права доступа на чтение ( $r$ ) и запись ( $w$ )

$$P = S \times D.$$

Если права доступа предоставляют согласно текущему состоянию сети, то изменение прав доступа происходит при маркировке сети Петри. Права доступа, предоставляемые субъекту, теперь зависят от выполняемой задачи и называются динамическими полномочиями  $P_{dyn}$ :

$$P_{dyn} = S \times D \times T.$$

Пусть субъект  $s$  запрашивает право на чтение данных  $d$ . Модель управления доступом проверяет текущую маркировку сети для всех задействованных переходов. Пусть  $t$  является задействованным переходом и  $s \in Sbj(t)$ :

- если  $r \in P_{dyn}(s, d, t)$ , право  $r$  предоставляется. Если  $t$  более не задействован, то право  $r$  отменяется;
- если  $r \notin P_{dyn}(s, d, t)$ , право  $r$  не предоставляется.

Таким образом, классическое и динамическое управление доступом связано следующим соотношением

$$P(s, d) = \bigcup_{t \in T} P_{dyn}(s, d, t).$$

Если имеет место применение  $r\omega$ -политики безопасности, правила управления доступом выражены следующим образом:

$$P_{dyn} = \{r\}, \text{ если } s \in Sbj(t) \text{ и } d \in D_{in}(t),$$

$$P_{dyn} = \{w\}, \text{ если } s \in Sbj(t) \text{ и } d \in D_{out}(t),$$

где  $s \in S$ ,  $d \in D$  и  $t \in T$ .  $P_{dyn}(s, d, t) = \{r, w\}$  недопустимы, потому что данные должны быть записаны прежде, чем прочитаны.

В то же время следует выделить недостатки сетей Петри:

- отсутствие использования принципов объектно-ориентированного подхода;
- низкая гибкость и трудоемкость описания систем в случае их декомпозиции до уровня некоторых элементарных операций.

Динамический подход к описанию системы управления доступом на основе сетей Петри позволяет описывать функционирование СТИС в режиме реального времени и обеспечивать разграничение доступа субъектов к данным согласно правилу минимальных привилегий.

Согласно математической информатике [10] понятие информационно-системной безопасности (ИСБ) сложной системы является главной ее характеристикой. В ИСБ авторы выделяют две составляющие — информационную безопасность и системную безопасность сложной системы.

Информационная безопасность является особого рода функциональной устойчивостью сложной системы, когда обеспечивается безусловное решение задач жизненного цикла системы вне зависимости от формы представления входной информации и от полноты этой информации. Обеспечение информационной безопасности сложной системы реализуется, главным образом, путем постоянного использования символического моделирования проблемной области системы и методов логического вывода. В терминах математической информатики — это означает переход от операторов к ультра-операторам [11, 12].

Системная безопасность сложной системы — это безусловное сохранение ядра системы при решении любой

частной задачи жизненного цикла. Другими словами, сохранение системообразующих составляющих системы и тех связей, которые обеспечивают полноценное функционирование сложной системы, ее системную целостность.

Системная безопасность сложной системы — это постоянный учет и устранение конфликтов между ее составляющими и их связями, которые появляются при решении задач жизненного цикла системы, а так же конфликтов между самой сложной системой и внешними к ней системами. Системная безопасность требует реализации системного подхода ко всей проблемной области сложной системы [13].

Разрушительные последствия нарушения функционирования сложных систем и человеческий фактор, приводят зачастую к непредсказуемым последствиям для такой системы, — это и многое другое говорят, что чем сложнее система, тем важнее для нее проблема обеспечения ИСБ в течение ее жизненного цикла.

Основным способом обеспечения ИСБ в условиях воздействия угроз и дестабилизирующих факторов является организация управления доступом к информационным ресурсам. Таким образом, для обеспечения безопасного выполнения информационных задач в СТИС существует необходимость учета в моделях разграничения доступа процессного подхода, на котором основывается динамика системы и ее жизненный цикл [14].

Внедрение процессного подхода на основе среды радикалов в системы безопасности требует пересмотра реализации моделей доступа, внедрение системного принципа, позволяет организовать доступ с учетом состояния и возможности реализации функций и задач системой. Рассмотрим понятие среды радикалов с целью использования основных положений данного математического инструмента как средства, которое можно использовать для обеспечения безопасного жизненного цикла информационной задачи и функции СТИС в целом.

Понятие радикала является главным понятием математической информатики [12]. Под радикалом понимается любая функциональная система, имеющая два доступных извне состояния: активное и пассивное. Активный радикал функционирует, согласно своему предназначению, а пассивный радикал нет. Множество радикалов со связями между собой является средой радикалов.

ИСБ системы обеспечивается нормализацией среды радикалов проблемной области. Нормализация проводится в три этапа. Первый этап нормализации состоит в разделении радикалов на два вида: уникамы и контейнеры.

С помощью понятия контейнера реализуется идея топологической фильтрации уникамов в среде радикалов. Если уникамы соответствуют компонентам проблемной области сложной системы, то контейнеры отвечают за их свойства. Контейнер может содержать только те уникамы, которые обладают выделенным свойством. В математической информатике контейнеру соответствует многоместное отношение или многоместный предикатный символ.

Второй этап нормализации состоит в ультра-оснащении среды радикалов. Ультра-среда образуется из ультра-радикалов. Ультра-радикалы — это продукции базы знаний проблемной области. Ультра среда определяет так называемое ультра-оснащение среды радикалов, предназначенное для ИСБ-решения задач жизненного цикла сложной системы, выявления и снятия конфликтов и системных нарушений целостности системы.

Третий этап нормализации состоит в эффективной организации среды радикалов по специальным принципам нормализации, обеспечивают корректное рассмотрение в стенде обеспечения комплексных разработок иерархических структур в проблемной области сложной системы, параметров составляющих системы, изменений проблемной области во времени, вариантность при построении отдельных составляющих и всей системы в целом, взаимодействие между составляющими системы и другое.

Таким образом, анализ среды радикалов позволяет выделить следующие положения в организации процессного подхода управления доступом в сложных СТИС:

- опорная среда представляет собой параметры функционирования системы, а ультра-среда определяет условия перехода системы из одного состояния в другое;

- опорная среда есть не что иное, как структура системы управления доступом, состоящая из пользователей (субъектов) и ресурсов (объектов);

- ультра-среда есть не что иное, как процесс развития и функционирования системы во времени, заключающийся в непрерывном порождении информационных потоков действиями пользователей, создании новых объектов доступа и, таким образом, росте (эволюции) системы.

Данное схематическое описание системы разграничения доступа (СРД) в терминах среды радикалов представлено на рисунке 2.

Процесс жизненного цикла системы предполагает последовательное совместное выполнение задач на основе порождения информационных потоков и, таким образом, — развитие системы. В процессе такого функционирования имеет место неполная информация в динамике выполнения пользователями задач, которая является в данном случае спорным ресурсом, причем сторонами, участвующими в конфликте по получению доступа к спорному ресурсу могут быть не только пользователи, но и задачи.

В понятиях среды радикалов конфликт в эволюционирующей системе возникает при появлении уникамов, одновременно принадлежащих, либо не принадлежащих конфликтующим контейнерам. Таким образом, действием или бездействием пользователи могут потенциально конфликтовать с требованиями процесса выполнения задачи. Так как процесс жизненного цикла системы предполагает последовательное совместное выполнение задач на основе порождения информационных потоков, и, следовательно, развитие системы, то возможно наличие следующих конфликтов:

- конфликты между задачами;
- конфликты между процессами.

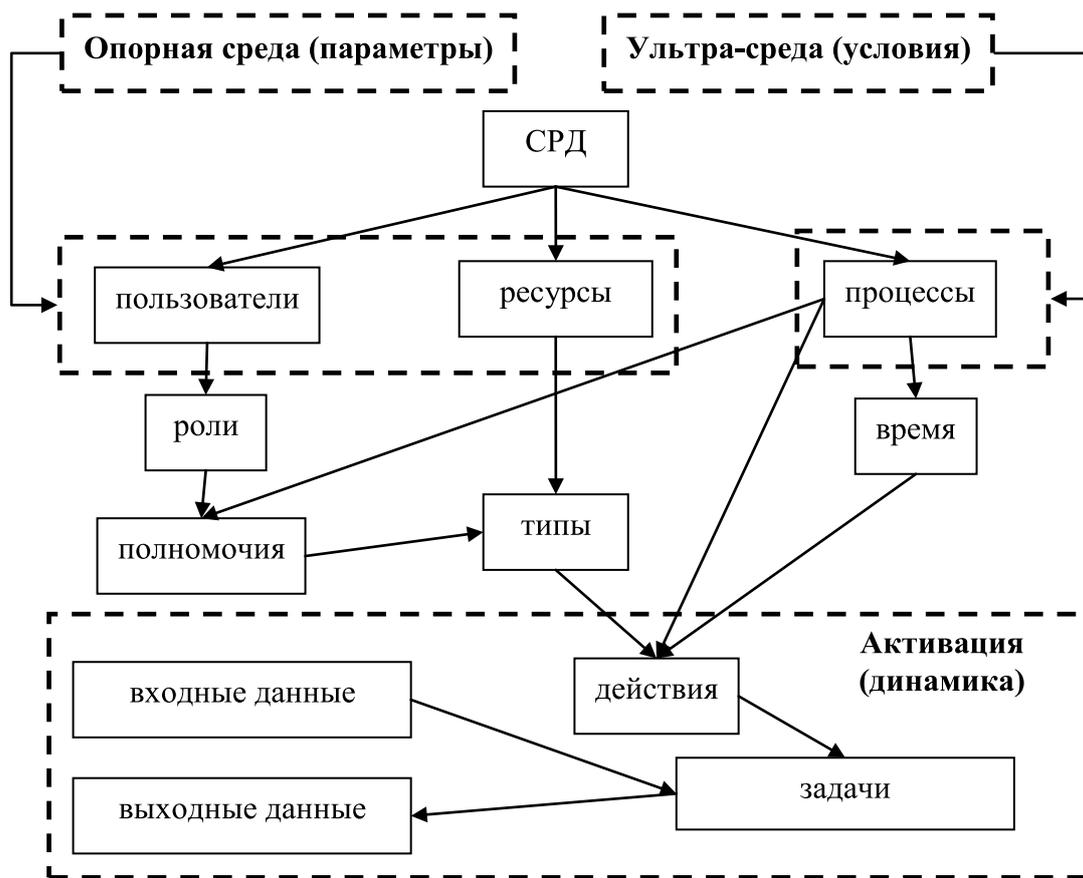


Рис. 2. Описание системы разграничения доступа средой радикалов

Сравнительный анализ показывает, что динамическое моделирование СТИС на основе среды радикалов и сетей Петри позволяет осуществлять динамическое описание процессов, задавать права доступа, осуществлять смену состояний системы в целом.

Среда радикалов, в отличие от сетей Петри, позволяет описывать структуру информационных объектов, осуществлять смену состояний пользователя, выявлять конфликтные ситуации в динамичных процессах выполнения информационных задач.

Достоинства среды радикалов определяют ее использование при построении динамических систем разграничения доступа. Недостатки же сетей Петри не позволяют описывать сложные системы и в настоящее время используются для описания простейших операций. В сетях Петри вводятся определенные ограничения на структуру сети, что позволяет использовать более простые алгоритмы для ее анализа либо дополнительные элементы формальной системы с целью увеличения описа-

тельной мощности.

В итоге, объединив основные подходы описания систем управления (процессный, ситуационный, научный и системный) на основе ключевых понятий социотехнической системы (функции, ресурсы и полномочия, логические схемы), где нормализованная среда радикалов является основой решения, получим новый методологический подход в построении моделей безопасности критических информационных систем. На основе этого предлагаемого подхода, нормализованная среда радикалов позволяет:

- решать конфликты использования общих ресурсов в процессе функционирования системы, при этом учитывая возможные каналы утечки информации;

- реализовать построение динамических моделей разграничения доступа на основе функциональности социотехнической системы, фиксирующих взаимодействие ресурсов и полномочий их использования как внутри функции, так и на межфункциональном уровне в реальном масштабе времени.

Литература:

1. Гайдамакин Н.А. Разграничение доступа к информации в компьютерных системах. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2003. – 328 с.
2. Волобуев С.В. Философия безопасности социотехнических систем: информационные аспекты. – М.: Вузовская книга, 2004. – 360 с.

3. Столбов А.П. Денотационные модели процессов коллективного решения информационных задач в социотехнических системах: Дис. д-ра техн. наук: 05.13.17. — М.: РГБ, 2006.
4. Морева О.Д. Разработка методики оценки информационной защищенности социотехнических систем с использованием функций чувствительности: дис. канд. техн. наук: 05.13.19 — Воронеж: РГБ, 2007.
5. Зегжда Д.П. Принципы и методы создания защищенных систем обработки информации: Дис. д-ра техн. наук : 05.13.19. — М.: РГБ, 2003.
6. Sandhu R.S. «The Typed Access Matrix Model» Proceedings of IEEE Symposium on Security and Privacy, Oakland, California, 1992, — P.122–136.
7. Thomas R.K. and Sandhu R.S. Task-based Authorization Controls (TBAC): Models For Active and Enterprise-oriented Authorization Management. In Proceedings of the 11th IFIP WG 11.3 Conference on Database Security, Lake Tahoe, CA, August 1997.
8. Konstantin Knorr. Dynamic Access Control through Petri NetWorkflows. In Proceedings of the 16th Annual Computer Security Applications Conference, pages 159–167, New Orleans, LA, December 2000.
9. Арьжда П.А. Построение модели процесса реализации угрозы в информационной системе на основе сетей Петри // Обозрение прикладной и промышленной математики, 2008, том 15, Выпуск 4, М.: ООО Редакция журнала «ОПиПМ», 2008 — С. 655.
10. Чечкин А.В. Обеспечение информационно-системной безопасности сложной системы на основе среды нейрорадикалов ее проблемной области — Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2008, №7.
11. Соболева Т.С., Чечкин А.В. Дискретная математика с элементами математической информатики. Кн. I — общие вопросы / Под ред. Чечкина А.В. — М.: МО, 2005, С. 18–22.
12. Соболева Т.С., Чечкин А.В. Дискретная математика. — М.: Изд. «Академия», 2006.
13. Чечкин А.В. Математическая информатика. — М.: Наука, 1991.
14. Лепешкин О.М., Харечкин П.В. Анализ моделей разграничения доступа, реализованных в современных социотехнических системах. Инфокоммуникационные технологии — Самара, 2008. Т6. №2. — С 91–93.

## ХИМИЯ

### Спектрофотометрическое определение скандия (III) в вулканогенной породе с помощью бис- (2,3,4-триоксифенилазо) бензидина и алифатических аминов

Алиева Рафига Алирза кызы, доктор химических наук, профессор;  
 Гаджиева Севиндж Рафик кызы, доктор химических наук, профессор;  
 Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук, преподаватель;  
 Чырагов Ф.М., доктор химических наук, профессор;  
 Рафиева Гиджран Латиф кызы, ст.лаборант, доктор философии по химическим наукам;  
 Абдуллаев Ризван Ахмед оглы, доцент  
 Бакинский государственный университет (Азербайджан)

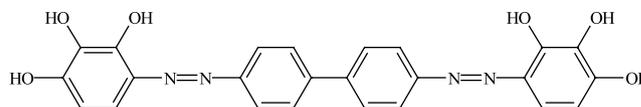
Спектрофотометрическим методом исследовано комплексообразование скандия (III) с бис- (2,3,4-тригидроксифенилазо)бензидином в отсутствие и в присутствии алифатических аминов. Установлены оптимальные условия их образования, рассчитаны спектрофотометрические характеристики. Вычислены константы устойчивости комплексов. Изучение влияния посторонних ионов на комплексообразование показало, что определение скандия (III) с бис (2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином в присутствии гидроксиламина и этилендиамина высоко избирательно. Разработанную методику применяли для фотометрического определения содержания скандия в вулканогенной горной породе из Лачинского района Азербайджанской Республики.

В литературе для фотометрического определения скандия описано сравнительно много реагентов. Среди них сульфопенилазохромотроповая кислота, кислотный однокромбордо С, понтациловый фиолетовый 4BSN, стильбазохимду, о-бромпирокатехин азосульфаниловая кислота, магнезон ИРЕА, азофосфон, 1,5-Бис- (2-гидрофенил)-3-цианоформазан и другие реагенты[1]. Но контрастность, чувствительность, избирательность определения для большинства реагентов не вполне удовлетворительны. Однако поиск новых реакций и разработка на их основе новых фотометрических методов определения скандия расширяет аналитическую химию скандия и облегчает выбор наилучшего из них в каждом конкретном случае. Азосоединения составляют одну из наиболее многочисленных групп органических реагентов, которые дают цветные реакции со скандием и успешно используются в аналитической химии этого элемента. Исходя из этого, целью настоящей работы было изучение взаимодействия ионов скандия с бис- (2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином. Представляло интерес исследование этой новой реакции, а также установление аналитической ценности бензидина как реагента на скандий [2–9]. А также наши исследования показали, что скандий с бис- (2,3,4-тригидроксифенилазо)бензидином в присутствии этилендиамина и гидроксиламина

образуют соединения, аналитически более интересные, то есть более чувствительные и избирательные, чем двухкомпонентные комплексы.

#### Экспериментальная часть

Реагент синтезирован по методике [2], его состав и строение установлены методами элементного анализа и ИК-спектроскопии.



#### Результаты и их обсуждение

Изучение зависимости комплексообразования от pH показало, что выход двухкомпонентного комплекса максимален при pH 3 ( $\lambda_{\text{max}}=466$  нм), а реагент имеет максимум поглощения при  $\lambda_{\text{max}}=353$  нм.

Установлено, что в присутствии ЭД и ГА образуются разнолигандные комплексы скандия ( $\lambda_{\text{max}}=473$  и  $477$  нм), они имеют максимумы поглощения, которые сдвигаются bathochromно по отношению к максимуму поглощения реагента (рис. 1).

Кроме того, происходит сдвиг оптимального pH в более кислую область: от pH 3 (двойное соединение) к pH 2 (тройное соединение) (рис. 2).

Изучение влияния посторонних ионов и маскирующих веществ на фотометрическое определение скандия (III) в виде бинарного и разнолигандных комплексов показало, что в присутствии ГА и ЭД значительно увеличивается избирательность реакции. Установлено, что разработанная методика определения скандия (III) с бис- (2,3,4-триоксифенилазо)бензидином в присутствии этих алифатических аминов обладает высокой избирательностью. Вычислены константы устойчивости бинарного и смешаннолигандных комплексов скандия (III). Для расчета кон-

Таблица 1. Основные спектрофотометрические характеристики реакций скандия (III) с органическими реагентами

Реагент	$\lambda$ , нм	Sc:R	pH	$\varepsilon \cdot 10^{-4}$	Интервал подчинения закону Бера, мкг/мл
ХлорфосфоназоIII [4]	640	1:2	2–4	1,47	0,21–1,8
Карбоксиарсеназо I [1]	600	1:1	4	1,61	0,45–2,62
Бис- (2,3,4-тригидроксиазо) бензидин	466	1:2	3	2,1	0,1–3,24
Бис- (2,3,4-тригидроксиазо) бензидин +ЭД	473	1:2:2	2	2,4	0,05–2,52
Бис- (2,3,4-тригидроксиазо) бензидин +ГА	477	1:2:2	2	2,6	0,05–2,88

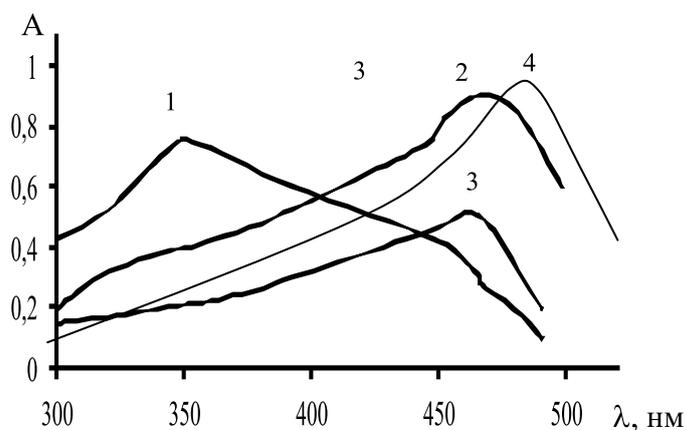


Рис. 1. Спектры поглощения раствора реагента и его комплексов с скандием (III) в присутствии и в отсутствие ГА и ЭД при оптимальном значении pH соответствующих систем.

1.-Бис- (2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидин (R) 2.-Sc-R 3.-Sc-R-ЭД ; 4- Sc-R-ГА

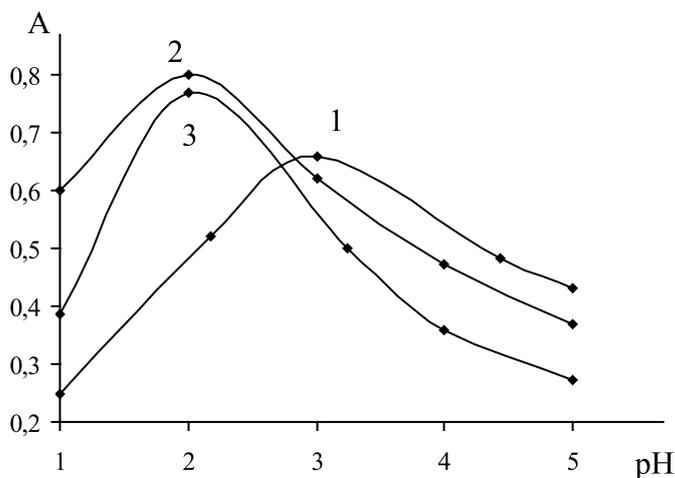


Рис. 2. Зависимость оптической плотности растворов комплекса скандия (Ш) от pH в присутствии и отсутствие ГА и ЭД при  $\lambda_{\text{опт}}$  на фоне холостого опыта.

1.-R-бис- (2,3,4-тригидроксифенилазо)бензидин 2.-Sc-R 3.-Sc-R-ГА 4.-Sc-R-ЭД

Таблица 2. Результаты определения скандия (III) в образцах вулканогенной породы

Образец	Содержание по паспорту, Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	Найдено, $\bar{x} \pm \frac{t \cdot S}{\sqrt{n}}$ %Sc	S <sub>r</sub>
I	0,01	0,0065±0,002	0,009
II	0,01	0,0066±0,001	0,008
III	0,01	0,0066±0,002	0,008

станты устойчивости комплекса ScR использовали метод пересечения кривых. Согласно расчетам  $lqK_1=4,28 \pm 0,09$  (ScR) для комплексов ScR-ГА и Sc-R-ЭД рассчитывали  $lqK_1=5,25 \pm 0,04$  и  $lqK_1=5,67 \pm 0,03$  (n=4; p=0,95)

**Методика фотометрического определения скандия (III) в вулканогенной породе Лачинского района**

Для анализа взяли три разных образца вулканогенной породы Малого Кавказа, Лачинского района Азербайджанской Республики. Содержание скандия (III) в образцах определяли фотометрическим методом. 5 г образца в чашке из стеклоуглерода растворяют в

смеси 20 мл HF+15 мл HCl+5 мл HNO<sub>3</sub>. Полученную пасту обрабатывают 4–5 мл HNO<sub>3</sub> при 60–70° С до полной отгонки HF. Полученный осадок растворяют в воде, фильтруют в колбе емкостью 50 мл и разбавляют водой до метки. При определении скандия (III) фотометрическим методом аликвотную часть полученного раствора помещают в колбу емкостью 25 мл, добавляют 2 мл 1 · 10<sup>-3</sup> М раствора R, 1 мл 1 · 10<sup>-3</sup> М раствора ЭД и разбавляют до метки раствором рН 2. Оптическую плотность растворов измеряют при 440 нм в кювете толщиной 1 см на КФК-2 относительно раствора контрольного опыта. Методом добавок установлено точность определения.

Литература:

1. Комиссарова Л.Н. Неорганическая и аналитическая химия скандия. М.: Эдиториал УРСС, 2001, с. 510.
2. Алиева Т.И. «Исследование и аналитическое применение однороднолигандных и разнолигандных комплексов скандия (III) с азопроизводными пирогаллола» //Дисс. канд.хим.наук. М.: Баку, 2008, 23 с.
3. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М. Спектрофотометрическое определение скандия (III) с бис-(2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином и дифенилгуанидином // Азербайджанский химический журнал, №1, 2006, с. 116–120
4. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М. Новая методика фотометрического определения скандия (III) в прикаспийской светло-каштановой почве с бис-(2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином в присутствии диантипирилметана и его гомологов // Известия вузов. Химия и химическая технология, 2008, т.51, вып 10, с. 67–70
5. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М., Ибадов И.Г. Новая методика фотометрического определения скандия (III) с бис-(2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином в присутствии фенантролина // Молодой ученый, 2010, №3, с. 59–61
6. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М. Спектрофотометрическое определение скандия (III) с бис-(2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином и трифенилгуанидином в виде разнолигандного комплекса //Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов, №2, 2010, с. 197–200
7. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М. Исследование разнолигандных комплексов скандия (III) с бис-(2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином // «Теоретическая и экспериментальная химия жидкофазных систем» V Региональная конференция молодых ученых, Иваново, 2010, с. 48
8. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М. Комплексообразование скандия с бис (2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином в присутствии папаверина, дибазола и уротропина. //ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ (с международным участием) «УСПЕХИ СИНТЕЗА И КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ», Москва, 2011, с. 273–274
9. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Чырагов Ф.М. Комплексообразование скандия с бис (2,3,4-тригидроксифенилазо) бензидином в присутствии а,а'-дипиридила //«Теоретическая и экспериментальная химия жидкофазных систем» VI Региональная конференция молодых ученых, Иваново, 2011, с. 8

## Разработка технологии и синтеза производного нитрозамещенного азо-фенола и его свойства

Назиров Зулкайнар Шаропович, соискатель, ст. преподаватель  
Каршинский государственный университет (Узбекистан)

Nazirov Z.Sh.

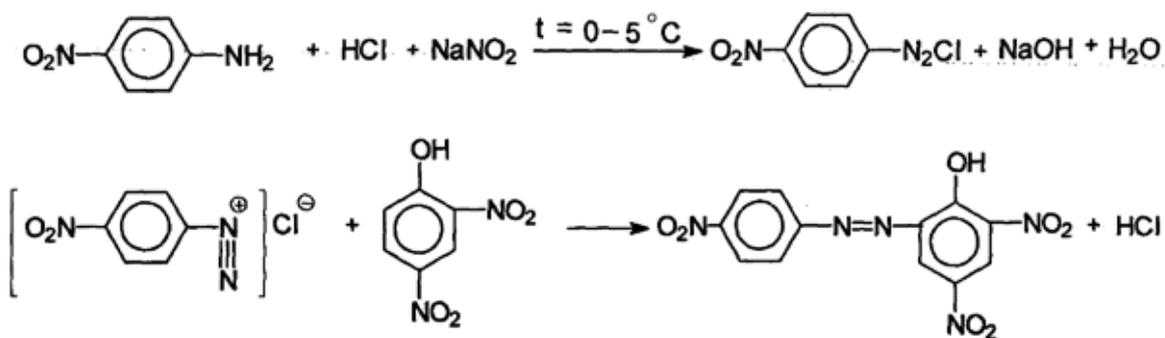
### Development of technology and synthesis derivative nitrosubstitution azo-phenol and its property

*The technology of reception and synthesis derivative nitrosubstitution azo-phenol 4-nitrophenyl-azo-2',4'-dinitrophenol-r on reaction diazotization (SE) p-aniline with HCl + NaNO<sub>2</sub> is developed at temperature 0–5°C, and then with 2,4-dinitro-phenol.*

Анализ мировых научных статей и патентных материалов показал, что синтез и технологии получения высокоэффективных малотоксичных красителей на основе производных азо-фенолов является предметом активного исследования фирм более 20 стран мира [1–4]. Намечилась мировая тенденция технологии синтеза производных селективных, высокоэффективных, малотоксичных красителей на основе замещенного азо-фенола. Среди патентуемых производных азо-фенолов преобладают разнообразные замещенные заместители структуры, причем предпочтение отдается соединениям, содержащим атомы разного местоположения

нитрогрупп в бензольном кольце. География применения производных нитрозамещенных азо-фенолов очень широка. Поэтому поиск и синтез, а также технологии получения производных нитрозамещенных являются мировой актуальной задачей современной органической химии и технологии продуктов основного органического синтеза.

Разработанный нами метод получения 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитро-фенола-1' заключается во взаимодействии п-нитроанилина с 2,4-динитро-фенолом в присутствии диазотирующей смеси (HCl+NaNO<sub>2</sub>) по следующей схеме:



затем фильтровании и сушке при температуре 110°C

В процессе получения 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г газообразные и твердые отходы не образуются. В качестве жидкого отхода образуются водные слабые растворы NaCl, H<sub>2</sub>O.

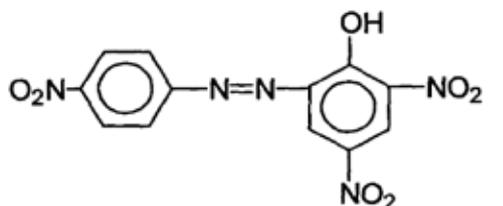
Конечный готовый продукт 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенол-Г представляет собой светло-желтоватый порошок с температурой плавления 194–195°C, растворяется во многих органических растворителях — ацетоне, диэтилкетоне, ДМФА, ДМЭО, нитробензоле и других. В воде не растворим. Описание технологического процесса и схемы

Предполагаемый метод получения красителя керамических изделий АГМ-7 включает получение 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-1' взаимодействием 4-нитроанилина с 2,4-динитрофенолом «в присутствии диазотирующей смеси 25%-ной соляной кислоты и азотнокислого натрия при охлаждении (0–5°C) в течение трех

часов. Эта реакция, называемая азосочетанием, имеет большое практическое значение в промышленном производстве азокрасителей — красители на основе азофенола и его производных. По механизму эта реакция является электрофильным замещением (S<sub>E</sub>) ароматического ядра фенола катионом диазония

Описание технологического процесса производства 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г. Технологическая схема производства 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г приведена на рис. 1.

В реактор поз. Рб загружаются из ёмкости поз. Е<sub>1</sub>–Е<sub>4</sub> операционные количества п-нитроанилина, HCl, NaNO<sub>2</sub>, 2,4-динитрофенола. — Смесь перемешивают при температуре 0–5°C в течение трех часов. Выпавший порошок отфильтровывают в нутч-фильтре поз. Ф<sub>7</sub>. Смесь H<sub>2</sub>O, NaCl собирают поз. Е<sub>8</sub>. Конечный продукт реакции сушат в барабанной сушилке поз. Т9, далее направляют в дро-



**Описание технологического процесса**

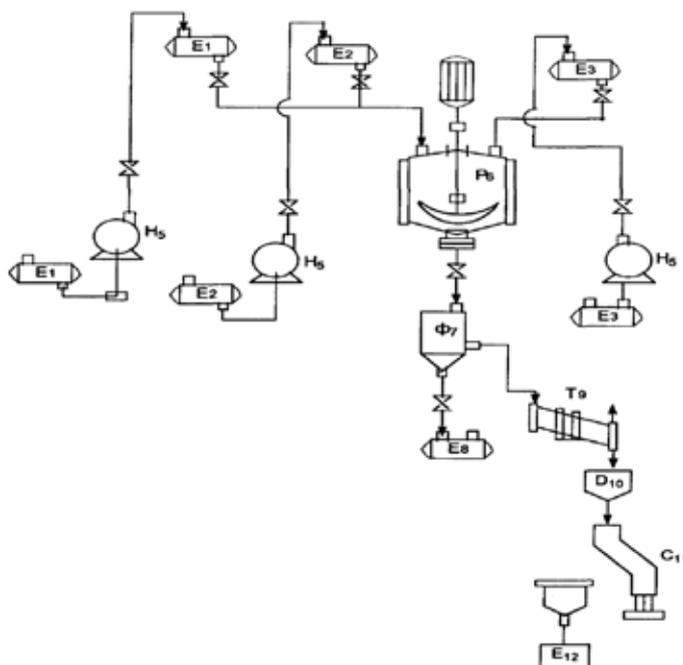


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема производства 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-1'  
 Е<sub>1</sub>, Е<sub>2</sub>, Е<sub>3</sub>, Е<sub>4</sub> – емкости для 4-нитроанилина, HCl, NaNO<sub>2</sub>, 2,4-динитрофенола; H<sub>5</sub> – насос; P<sub>6</sub> – реактор;  
 Ф<sub>7</sub> – нутч-фильтр; Е<sub>8</sub> – емкость для отхода NaCl и H<sub>2</sub>O; T<sub>9</sub> – барабанная сушилка; Дю – дробилка;  
 C<sub>11</sub> – вибросито; Е<sub>12</sub> – емкость для готового продукта.

билку поз. Дю и отсеивают на вибросите поз. C<sub>11</sub>. Готовый продукт упаковывают в полиэтиленовые бочки вместимостью 10–200 дм<sup>3</sup>.

Математическое описание технологических процессов и аппаратов. Синтез 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-1' проводится в аппарате периодического действия. Продолжительность операции, т.е. время от начала загрузки исходных веществ предыдущей операции до начала загрузки исходных веществ последующей операции, является суммой продолжительности отдельных этапов. Эти операции следующие:

- подготовка сырья – загрузка водного раствора п-нитроанилина, HCl, NaNO<sub>2</sub>+ (H<sub>2</sub>O), 2,4-динитрофенола+ (10% NaOH)..... т<sub>1</sub>
- перемешивание..... т<sub>2</sub>
- химическое превращение сырья, отвод тепла реакции ..... т<sub>3</sub> = т<sub>п</sub> = т<sub>р</sub>.

– подготовка реакционной смеси к выделению продукта:

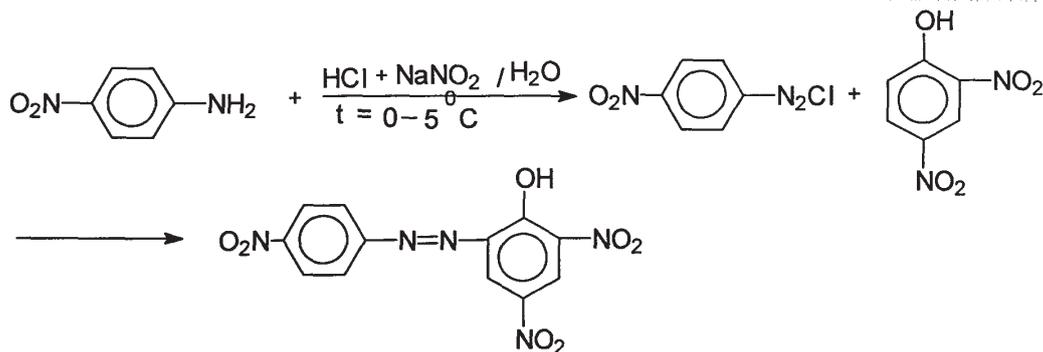
- осаждение реакционной массы..... т<sub>4</sub>
- выгрузка реакционной массы..... т<sub>5</sub>
- сушка, дробилка и отсеивание ..... т<sub>6</sub> f т<sub>ш</sub>
- продолжительность операции..... т<sub>оп</sub>

Продолжительность работы реакционного аппарата в ходе выполнения операции меньше общей продолжительности операции. Степень (коэффициент) использования реактора по прямому его назначению выражается

отношением:  $\eta = t_b / t_{op} < 1$ , где  $t_b = t_{ш}$ .

Для реакционного пространства:  $\eta = t_p / t_{op} = t_p / (t_1 + t_p)$ .

Образование 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-1' взаимодействием п-нитроанилина, HCl, NaNO<sub>2</sub> с 2,4-динитрофенолом в общем виде описывается уравнением:



или в условных обозначениях  $A + B + C \rightarrow D$ ,  
где А – п-нитроанилин; В –  $HCl + NaNO_2$ ; С – 2,4-нитрофенол, Д – 4-нитро-фенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г.

Скорость реакции образования 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г выражается уравнением:

$$V = K \cdot [A] \cdot [B]^n \cdot [C] \quad (1.1)$$

Из уравнения (1.1) видно, что скорость образования 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г прямо пропорционально к концентрациям 4-нитро-анилина,  $HCl$ ,  $NaNO_2$  и 2,4-динитрофенола.

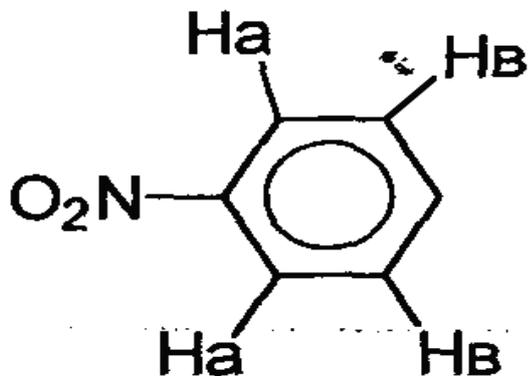
4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г получают по следующим стадиям: перемешивание, охлаждение ( $0-5^\circ C$ ), фильтрация, сушка, очистка, что занимает 3 часа.

Для доказательства строения полученного вещества, кроме элементного анализа, сняты ИК- и ПМР-спектры.

ИК-спектры сняты на приборе «Spekord-75» в таблетках КВг. ПМР-спектры сняты на спектрометре протонного магнитного резонанса «Irol C- 60 Н 1» с частотой 60 МГц.

В ИК-спектре имеются полосы поглощения в области  $1310-1360 \text{ см}^{-1}$  ( $-NO_2$ ),  $1580 \text{ см}^{-1}$  ( $-N=N-$ ),  $3448 \text{ см}^{-1}$  ( $-OH$ ).

В ПМР-спектре протоны п-замещенного ароматического ядра резонируют в области 6,8–7,0 м.д. ( $H_A H_A$ ) и 8,31–8,6 м.д. ( $H_B H_B$ )



Краситель 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г использован для окрашивания полистирола, полипропилена и керамических изделий.

Изделия произведены на литьевой машине «Монومات-165». Подготовка композиции произведена по следующей методике: компонент загружают в смеситель и перемешивают в течение 10 минут, подготовленная композиция поступает на переработку.

Состав композиции, кг:

I. 1) полистирол общего назначения . . . . .	10,0
2) краситель 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г (АГМ-7). . . . .	0,003
II. 1) полипропилен . . . . .	10,0
2) краситель 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитрофенола-Г (АГМ-7). . . . .	0,003.

Условия изготовления деталей из пластмасс приведены в таблице.

Изделия окрасились в светло-салатовый цвет.

Полученные изделия испытаны на миграцию красителя путем пятикратной протирки белой х/б тканью, смоченной теплой водой ( $30-40^\circ C$ ), уксусной кислотой.

Химическую стойкость изделий проверяли путем погружения изделий на 10 мин в нагретый до  $60 \pm 5^\circ C$  с 1%-ным раствором уксусной кислоты. При этом раствор остался бесцветным, прозрачным без осадка, а цвет изделий не изменился.

Затем изделие промыли холодной водой, вытерли насухо и погрузили на 20 мин в нагретый до  $60 \pm 5^\circ C$  2%-ный мыльно-содовый раствор (сода питьевая – 1%, мыло туалетное – 10%). Изделие при этом не набухло и не деформировалось, а раствор не окрашивался.

Впервые синтезированный краситель 4-нитрофенил-азо-2',4'-динитро-фенол-Г оказался более устойчивым к высокой температуре, полученные изделия окрасились в салатно-оранжевый цвет.

В результате ранее проведенных испытаний было выявлено, что предлагаемый новый краситель малотоксичен ( $LD_{50} = 3966 \text{ мг/кг}$ ).

Пластмасс	Текущность	Выдержка, °C		Температура по зонам, °C				
		под давлением	охлаждение	I	II	III	IV	V
полистирол	3–6 ч/10м	20	21	170	180	190	180	190
полиэтилен	2–10ч/10м	18	17	170	180	190	180	191

Литература:

1. Lai-Bao-Kum, Song Derchin. Композиция активных красителей //Патент США, 617349 МПК7 С 09 В 67/24, заявл. 02.07.1999, НПК 8/549. Оpubл. 09.01.2001.
2. Deutschland K.G., Dannlein Jorg. Новые фтортриазинсодержащие ярко-желтые красители, способ получения, применение для окрашивания гидрокси- и аминоксодержащих материалов //Заявка 1992825 Германия, МПК С 09 В 62/085. Заявл. 19.05.1999; опубл. 23.11.2000.
3. Leung Wai-Yee, Cheung Ching-Ying, Yue Stephen. Модифицированные карбоцианиновые красители и их конъюгаты //Патент США 6974873, МПК С 07 В 209/02. Заявл. 01.10.2001; опубл. 13.12.2005, НПК 548/455.
4. Reiher Uwe, Rede-monte Ron. Азокрасители, активные к волокну, процессы для их получения, использование // Заявка 28.12.1999; опубл. 23.01.2001.

# ЭКОЛОГИЯ

## Особенности управления рекреационными системами

Поспелова Анна Алексеевна, магистрант

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Сложная экономическая ситуация, усиление уровня рекреационной нагрузки, приводящее к ухудшению состояния природных экосистем, требуют пересмотра традиционных подходов к организации рекреационной деятельности. Основой инновационных методов управления должны быть индивидуальный подход к каждой природной территории, комплексный анализ ее потенциала и принцип реинвестирования дохода от рекреации в сохранение природного комплекса.

Рекреационная система — сложная социально управляемая (частично самоуправляемая) система, центральной подсистемой которой являются субъекты туризма, а целевой функцией — наиболее полное удовлетворение их рекреационных потребностей. Рекреационная система состоит из взаимосвязанных подсистем: отдыхающих, туристов, природных комплексов, материальной базы и рекреационной инфраструктуры, обслуживающего персонала и органа управления. Системообразующей связью выступает рекреационная деятельность — как отдыхающих, так и организаторов отдыха [1, с. 470].

Высокий спрос на рекреацию требует крупных финансовых вложений в поддержание рекреационной инфраструктуры. В условиях экономического кризиса, дефицита государственных бюджетов и наличия других вопросов, нуждающихся в первоочередном решении, данная проблема уходит на второй план. Создание и поддержание рекреационных зон является весьма дорогостоящим проектом, которому необходимо привлечение крупных инвесторов. Инвестирование в рекреационное использование территории требует длительных сроков окупаемости, которая во многом зависит от потребительского спроса. В сложившихся обстоятельствах успех функционирования рекреационной системы определяется ее экономической эффективностью, характеризующейся отношением полученного результата к затратам, степенью проработки маркетинговой составляющей, а также наличием механизмов самофинансирования.

Одной из самых важных составляющих рекреационной системы являются природные комплексы, управление которыми необходимо основывать на экосистемном подходе.

Согласно Перелету Р.А. [2, с. 7–8] при экосистемном подходе экосистемы рассматриваются комплексно, т.е.

охватывается весь спектр возможных товаров и услуг и делается попытка оптимизировать множество благ, предоставляемых данной экосистемой, а также другими экосистемами. Наряду с экологической информацией уделяется внимание социально-экономической информации, человеческие потребности увязываются с биологической способностью экосистем удовлетворить эти потребности, признается место для человеческой модификации экосистем. В рамках этого подхода, управление экосистемами не считается успешным, если при этом не сохраняется или не увеличивается способность экосистемы создавать желательные выгоды в будущем.

Таким образом, экономические выгоды от рекреации необходимо направлять на восстановление и поддержание природных экосистем. Важнейшей задачей является создание постоянного механизма реинвестирования изымаемой природной ренты в сохранение зон рекреации.

Прежде чем принимать решение о создании рекреационной зоны и определять концепцию ее функционирования необходимо провести детальный анализ природно-ресурсного потенциала территории, рассмотреть все возможные альтернативы развития. Комплексный анализ и индивидуальный подход к каждой природной территории позволят создать рекреационную систему, способную обеспечить социально-экономическое процветание. Особенно актуально создание подобных рекреационных систем для регионов, страдающих сырьевой зависимостью. Ограниченность и исчерпаемость минеральных ресурсов заставляет задуматься о поисках альтернативных вариантов, способных обеспечить устойчивость экономики региона.

Так, в структуре природного капитала Томской области топливно-энергетические ресурсы составляют более чем 96% общей ценности природного капитала [3, с. 244]. Стратегическое развитие Томской области ориентировано преимущественно на нефтегазовый комплекс. Между тем, область обладает значительным рекреационным потенциалом (в Томской области насчитывается 165 особо охраняемых природных территорий, занимающих 4,6 % ее площади), которому необходим эффективный механизм управления.

В рамках научно-исследовательской работы, выполняемой на кафедре экологического менеджмента НИ ТГУ,

была рассмотрена проблема управления территорией Тимирязевского соснового бора.

Данный природный объект расположен в Обь-Томском междуречье, на левом берегу реки Томь. Тимирязевский бор выполняет важнейшие водоохранные и санитарно-гигиенические функции, обладает высоким рекреационным потенциалом, является источником природных ресурсов (грибы, ягоды, лекарственные растения). Обострение ряда проблем, носящих экологический, правовой и социальный характер (незаконные вырубki, нарастающая застройка коттеджами, складирование отходов), ставит под угрозу дальнейшее существование соснового бора. В связи с этим, возникает необходимость в поиске наиболее оптимального пути решения существующей проблемы.

Автором данной статьи был проведен SWOT-анализ стратегии содержания Тимирязевского соснового бора как благоустроенной зоны отдыха. Применение SWOT-анализа позволило систематизировать всю имеющуюся информацию, выявить сильные и слабые стороны принятия решения о содержании Тимирязевского соснового бора как благоустроенной зоны отдыха, а также определить возможности и угрозы, способствующие и мешающие принятию решения соответственно.

Среди **сильных сторон** можно выделить понимание необходимости поиска и привлечения дополнительных источников финансирования; наличие рекреационного потенциала территории; близость к городу; транспортная доступность; наличие информационной основы (исторические материалы, легенды и т.д.) для создания и развития бренда рекреационной зоны. К числу **слабых сторон** относятся слабая заинтересованность частных предпринимателей, имеющих бизнес на территории зоны отдыха; отсутствие внутреннего органа управления деятельностью зоны отдыха; незначительное развитие системы создания сувениров, службы проката, автостоянок; отсутствие знаний о требованиях отдыхающих, условиях, услугах им необходимых.

Также были проанализированы **возможности внешней среды**, способствующие принятию решения: наличие квалифицированного персонала и материально-технической базы НИИ и ВУЗов; участие бизнеса в материальном обеспечении содержания территории; участие СМИ в рекламной работе по предоставлению информации о возможностях зоны отдыха и ее услугах; наличие у населения потребности в благоустроенных зонах отдыха. К факторам, препятствующим принятию решения (**возможные угрозы внешней среды**) относятся нестабильность экономики; отсутствие спроса на дополнительные услуги у отдыхающих; усиление рекреационной нагрузки на территорию; отсутствие поддержки со стороны администрации; отсутствие заказчиков комплексного рекреационного освоения.

Сопоставление сильных и слабых сторон с рыночными возможностями и угрозами позволило определить **возможные направления развития** территории Тимирязевского соснового бора как рекреационной зоны:

- Разработка менеджмент-плана управления зоной отдыха;
- Обеспечение притока финансов за счет платы за дополнительные услуги;
- Возможность получения грантов и спонсорской помощи для развития территории;
- Использование средств в целях сохранения природного комплекса;
- Привлечение местного населения к управлению рекреационной зоной;
- Создание дополнительных рабочих мест для местного населения;
- Пропагандирование научной, учебно-воспитательной и познавательно-развлекательной ценности территории среди населения.

Также были сформулированы **основные проблемы содержания Тимирязевского бора как рекреационной зоны**, среди которых следует отметить ограниченную рекреационную емкость территории; возможное увеличение рекреационной нагрузки, приводящее к ухудшению качества природного ландшафта, смену существующего режима хозяйственной деятельности; слабую проработку маркетинговой составляющей, недостаточное финансирование из собственных средств.

SWOT-анализ позволил выделить цели различных уровней для построения дерева целей [4]. Дерево целей состоит из трех уровней: 0; 1; 2 (рис. 1).

Для построения дерева решений необходимо было определить наиболее важные цели, для чего использовался метод экспертных оценок, позволяющий выявить коэффициенты относительной важности (КОВ) критериев оптимизации содержания Тимирязевского соснового бора как благоустроенной зоны отдыха. В качестве экспертов были привлечены представитель природоохранной структуры; директор Томского музея леса с. Тимирязевское; житель г. Томска. Экспертам предлагалось присвоить в соответствии с важностью каждому из альтернативных вариантов значение от 0 до 1. Затем с помощью матриц преобразования рангов определялись КОВ дерева целей (таблица 1).

В соответствии с экспертными оценками наиболее важной целью является: 2.4. – Инновационный подход к управлению на основе экономической оценки экосистемных услуг (КОВ составил 0,82). Поскольку данный вариант имеет наибольший КОВ, то рассматривалось его дерево решений (рис. 2)

Дерево решений отличается от дерева целей тем, что в нем отражаются альтернативные действия, направленные на достижение поставленной цели нулевого уровня.

Экспертам также предлагалось присвоить в соответствии с важностью каждому из альтернативных вариантов значение от 0 до 1. Затем с помощью матриц преобразования рангов определялись КОВ дерева решений. Предпочтение экспертов было отдано созданию **научно-практического центра** внедрения инновационных подходов к управлению территорией Тимирязевского соснового бора (КОВ составил 0,69). КОВ варианта «Проведение прос-

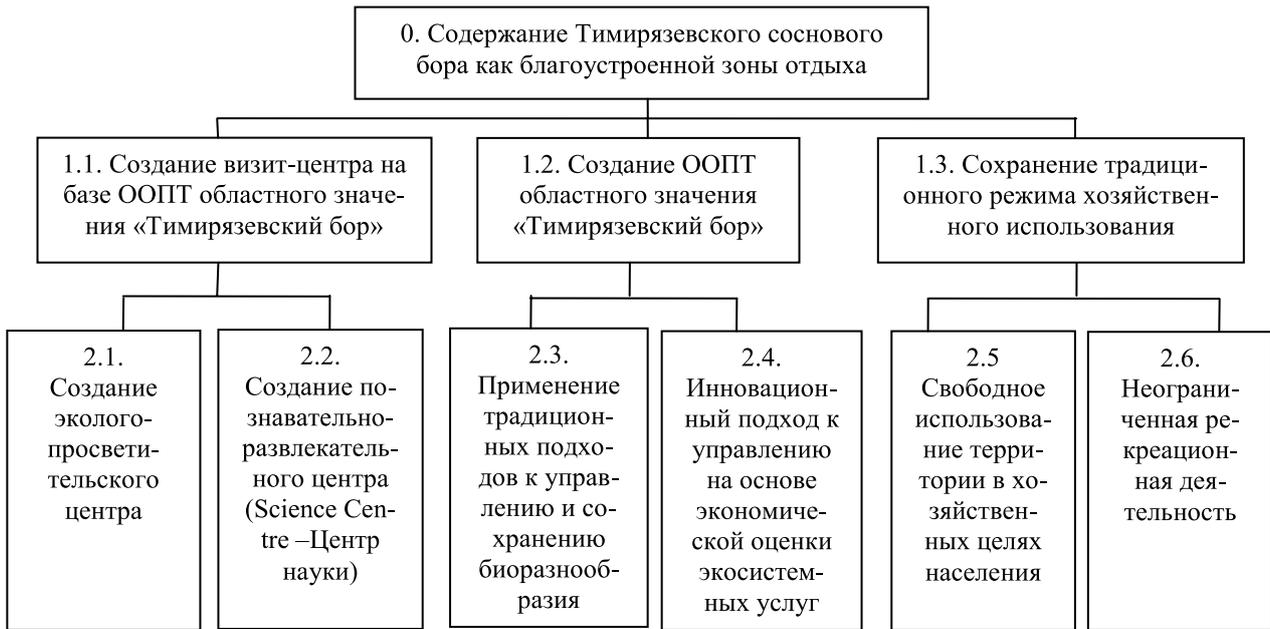


Рис. 1. Дерево целей

Таблица 1. Сводная таблица КОВ целей первого и второго уровней

Цели	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
КОВ	0,61	0,36	0,03	0,42	0,58	0,18	0,82	0,29	0,71

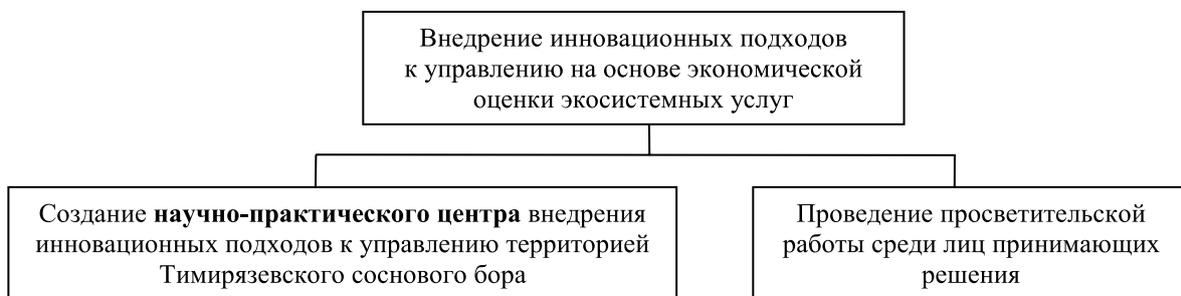


Рис. 2. Дерево решений подцели 2.4. – Инновационный подход к управлению на основе экономической оценки экосистемных услуг

ветительской работы среди лиц принимающих решения» составил 0,31.

Таким образом, результаты исследования показали, что возможным вариантом решения по стратегии содержания Тимирязевского соснового бора как благоустроенной зоны отдыха является создание научно-практического центра внедрения инновационных подходов к управлению территорией Тимирязевского соснового бора. Цель создания научно-практического центра: максимально снизить угрозы, мешающие развитию рекреационной деятельности на территории Тимирязевского бора. В частности (таблица 2):

Необходимо адаптировать концепцию зоны отдыха к существующему природному комплексу Тимирязевского бора, сохраняя уже сформировавшуюся экосистему.

**Выводы:**

1) Многокомпонентность и разнородность элементов, образующих рекреационную систему, требует особого подхода к управлению, способного найти баланс между обеспечением высокого качества рекреационных ресурсов посредством сохранения биоразнообразия и природных экосистем и в тоже время поддержанием соци-

Таблица 2. **Функции научно-практического центра**

<b>Угрозы</b>	<b>Функции центра</b>
Нестабильность экономики	Развитие и внедрение на практике механизма самофинансирования рекреационной зоны;
Отсутствие спроса на услуги у отдыхающих	Изучение потребительских предпочтений, маркетинговые исследования;
Усиление рекреационной нагрузки на территорию	Определение допустимой рекреационной нагрузки, контроль потока отдыхающих, создание службы охраны рекреационной зоны;
Отсутствие поддержки со стороны администрации	Привлечение специалистов из различных органов администрации для совместного решения проблем содержания, работа различных специалистов в одном учреждении для комплексного подхода к решению проблемы;
Отсутствие заказчиков комплексного рекреационного освоения	Привлечение предпринимателей, бизнеса, согласование условий сотрудничества;
Смена существующего режима хозяйственной деятельности	Анализ общественного мнения, привлечение к работе местного населения (создание дополнительных рабочих мест, привлечение в качестве консультантов);
Нецелевое использование денежных средств, полученных от рекреационной деятельности	Аккумуляция и перераспределение денежных средств, полученных от рекреационной деятельности, на содержание и благоустройство рекреационной зоны;
Неполное представление специалистов об основах инновационного менеджмента в природоохранной сфере, нежелание изучать новые подходы, предпочтение традиционных методов управления.	Переподготовка, повышение квалификации специалистов, прохождение практик студентов.

ально-экономической эффективности функционирования рекреационной системы.

2) Применение SWOT-анализа и экспертных оценок для решения проблем управления рекреационными системами позволяет систематизировать имеющуюся информацию, выявить и оценить возможные альтернативы развития и принять наиболее эффективное решение.

3) Работа научно-практического центра внедрения инновационных подходов к управлению территорией Тимирязевского соснового бора должна способствовать

развитию контролируемой рекреационной деятельности на территории бора. Центр должен заложить основы информационной, ресурсной и кадровой базы, а также наладить связи между представителями заинтересованных структур. Результатом деятельности научно-практического центра станет формирование условий для создания благоустроенной рекреационной зоны, которая может стать визитной карточкой региона и способствовать продвижению бренда региона на международном уровне.

Литература:

1. Кусков А.С. Рекреационная география: Учебно-методический комплекс / А.С. Кусков, В.Л. Голубева, Т.Н. Одинцова. – М.: МПСИ, Флинта, 2005. – 496 с.
2. Перелет Р.А. Экосистемный подход для управления природопользованием и природоохранной / Р.А. Перелет // Экономика природопользования. – 2006. – № 3. – с. 3–19.
3. Цибулькинова М.Р. Развитие методологии учета и оценки природных ресурсов на региональном уровне (на примере Томской области) // Вестник Томского государственного университета. 2010. № 341. С. 243–247.
4. Фатхутдинов Р.А. Разработка управленческого решения: Учебное пособие. – М.: ЗАО «Бизнес – школа «Интел – синтез», 1999. – 208 с.

## Влияние нефтяного загрязнения почв на формирование растительного покрова

Сулонов Александр Владимирович, кандидат биологических наук, научный сотрудник  
ФГБУ УралНИИ «Экология» (г. Пермь)

Среди современных проблем человечества в последние десятилетия особое внимание уделяется состоянию окружающей среды. Значительную роль в загрязнении биосферы играют нефть и нефтепродукты, поэтому изучению различных аспектов проблемы нефтяного загрязнения уделяется большое внимание [1]. Загрязнение почв нефтью вызывает нарушения динамического равновесия в экосистеме вследствие изменения структуры почвенного покрова, геохимических свойств почв, а также токсического действия на живые организмы [2].

Опасность нефтяного загрязнения связана с высокой чувствительностью к нему высших растений, притом, что они занимают ключевое положение практически во всех наземных экосистемах, определяя существование и состав остальных биологических компонентов биогеоценозов. Основное количество работ посвящено изучению влияния на растения нефтяных загрязнений с небольшим, не превышающим 3–5 лет сроком. Данные о растениях, произрастающих на почвах с более длительными сроками загрязнения нефтью, очень немногочисленны.

Цель нашего исследования — экспериментальная оценка влияния нефтяного загрязнения разной давности на формирование растительного покрова в условиях подзоны южной тайги Пермского Предуралья.

Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи:

— Провести мониторинг формирования растительного покрова нефтезагрязненных площадок с разным сроком внесения нефти в почву.

— Дать оценку формирования растительного покрова в условиях разных сроков загрязнения почв нефтью.

Изучение влияния нефтяного загрязнения на растения проводилось в условиях подзоны южной тайги Пермского Предуралья на опытном стационаре института экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (г. Пермь) в д. Ключи Добрянского района в 2005–2009 гг.

Площадки размером 1 м<sup>2</sup> закладывались для микробиологических исследований в 1985, 1996, 1997, 1998, 1999, 2002, 2003 и 2004 гг. Всего было заложено 240 нефтезагрязненных и 240 контрольных площадок. Длительность нефтяного загрязнения рассчитана от 2005 года. Формирование растительного покрова и характеристики растений изучали для 20-ти, 9-ти, 8-ми, 7-ми, 6-ти, 3-х, 2-х и 1-го лет загрязнения. Площадки были перекопаны с уборкой растительности. На каждую площадку вносили 24 л/м<sup>2</sup> нефти. Для загрязнения использовали нефть Ярино-Каменноложского месторождения. Контрольные площадки были также перекопаны с уборкой растительности, но без загрязнения нефтью. В 2005 году для комплексных исследований случайным образом были избраны по 10 площадок с каждого года загрязнения и по 10 контрольных площадок для каждого года загрязнения.

Геоботанические описания растительных сообществ указанных участков и определение общей биомассы были проведены в 2005 году по общепринятым методикам [3]. Общее проективное покрытие растений определяли по специальной методике [4].

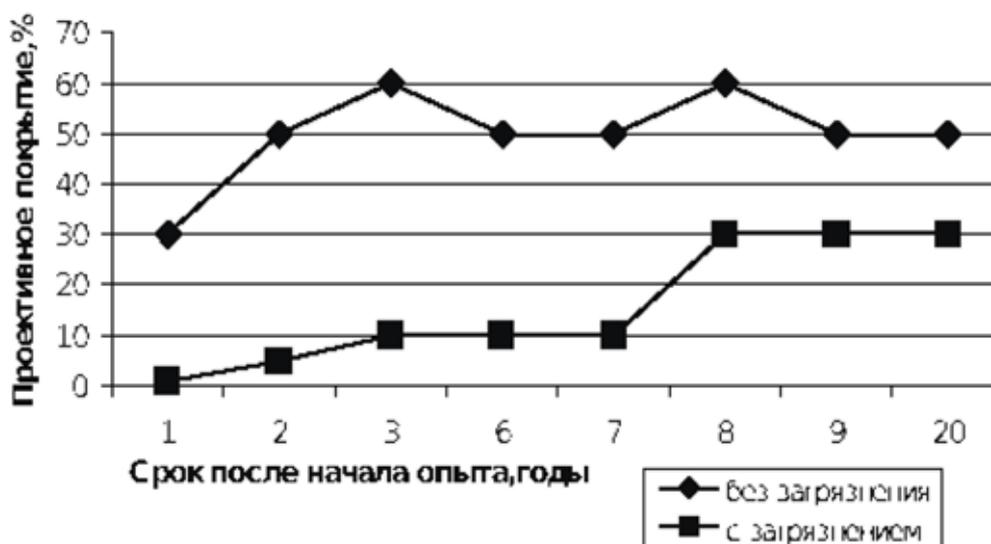


Рис. 1. Общее проективное покрытие растений на экспериментальных площадках

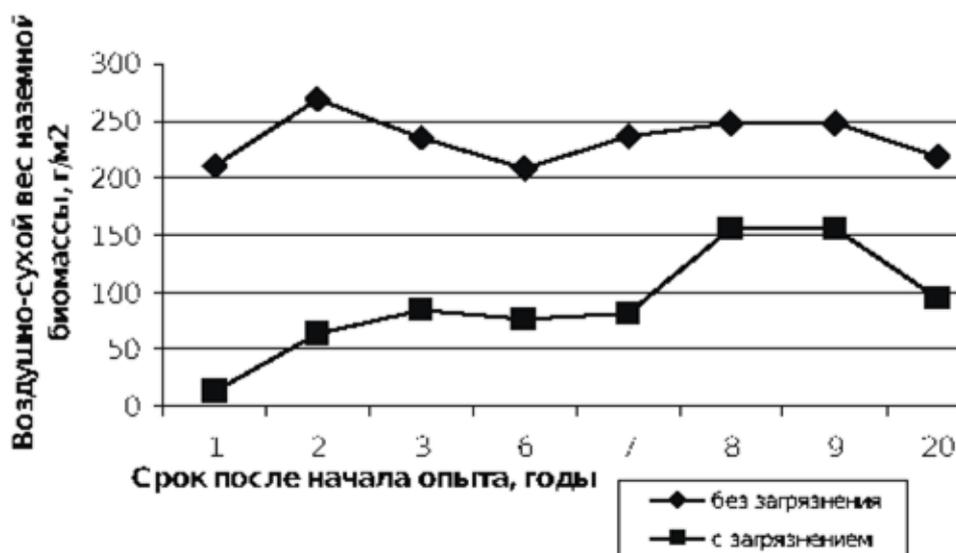


Рис. 2. Общая биомасса надземной части растений на экспериментальных площадках

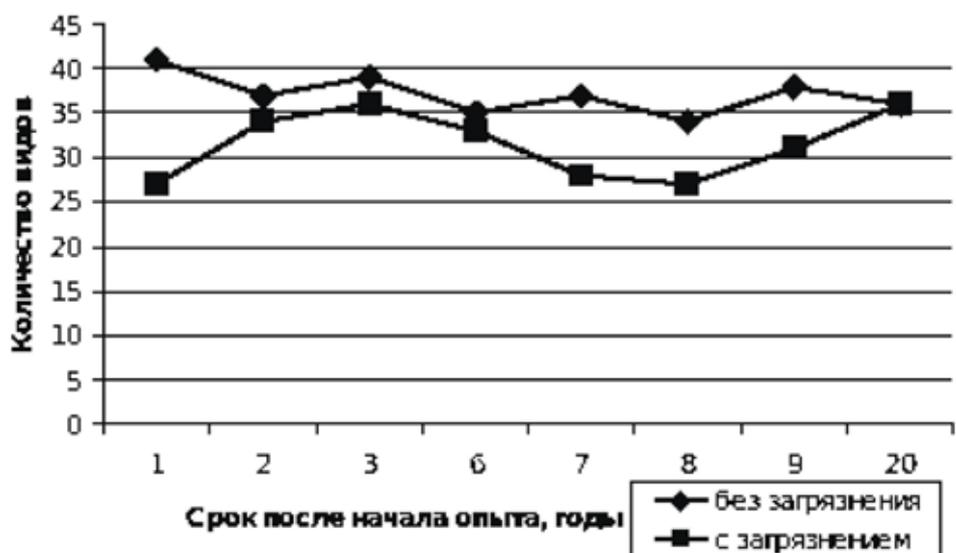


Рис. 3. Видовая насыщенность экспериментальных площадок

В первый год общее проективное покрытие растений на площадках без загрязнения нефтью составляло 30%, на площадках с нефтезагрязненной почвой – 1% (рис. 1).

Общая биомасса растений на площадках без загрязнения равнялась 211,1 г/м<sup>2</sup>, на участках с загрязнением – 13,5 г/м<sup>2</sup> (рис. 2).

На нефтезагрязненной почве отмечено существенное снижение видового разнообразия (27 видов) по сравнению с вариантом опыта без загрязнения (41 вид) (рис. 3).

Впервые в условиях нефтяного загрязнения почв изучен механизм восстановления растительного покрова на площадках разных сроков загрязнения (от 1-го до 20-ти лет).

Установлено, что нефтяное загрязнение почв 20-ти летней давности приводит к изменению флористического

состава и снижению общей надземной биомассы растений в 2,2 раза, общего проективного покрытия – в 1,7 раза.

Комплексный анализ показал, что нефтяное загрязнение почв оказывает длительное отрицательное воздействие на морфологические особенности и уровень генетического разнообразия растений, а также на формирование растительного покрова, при котором общее проективное покрытие и общая биомасса растений не восстанавливаются даже через 20 лет после загрязнения почв нефтью.

Результаты исследования вносят существенный вклад в изучение влияния нефтяных загрязнений на растительные сообщества. Научные выводы работы и рекомендации могут быть использованы для мониторинга нефтезагрязненных экосистем. Разработанная и апробированная ме-

тодика комплексной оценки формирования растительного покрова, морфологических особенностей и генетического разнообразия растений на нефтезагрязненных площадках

рекомендуется в дальнейшем для выявления влияния на растения нефтяных загрязнений разной длительности и в разных регионах страны.

#### Литература:

1. Киреева Н.А., Тарасенко Е.М., Онегова Т.С. и др. Комплексная биоремедиация нефтезагрязненных почв для снижения токсичности // Биотехнология. 2004. № 6. С. 63–70.
2. Пиковский Ю.И., Геннадиев А.Н.; Чернянский С.С. и др. Проблема диагностики и нормирования загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. Почвоведение. 2003. № 9. С. 1132–1140.
3. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во ЛГУ, 1961. 432 с.
4. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н. и др. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозизд, 1956. 472 с.

## Глубокая очистка кислых сточных вод, в климатических условиях Узбекистана с целью повторного использования

Хуррамов Мухтор Гулович, кандидат технических наук, доцент  
Каршинский государственный университет (Узбекистан)

Известно, что уже в настоящее время обширные регионы земли, в том числе в Центральной Азии, испытывают острый дефицит в чистой воде. По долгосрочным прогнозным данным мониторинга всемирных экологических организаций, нарастают темпы загрязнения окружающей среды и прежде всего, водных ресурсов на поверхности земного шара.

Постепенное снижение уровня воды в бассейнах рек Амударья и Сырдарья приводит к увеличению площади засушливых земель особенно в Кашкадарьинской, Бухарской, Навоийской, Хорезмской областях и зоне при Арале. По сведениям ООН, с высохшего дня Арала ежегодно выносятся 700 тысяч тонн вредных солей в радиусе более одной тысячи километров, из которых более 500 кг осаждаются на каждый гектар почвы в дельте реки Амударья. Проблема охраны и рационального использования водных ресурсов требует глубокого научно обоснованного ведения водного хозяйства страны. Наиболее перспективный путь уменьшения потребления свежей воды это создание оборотных и замкнутых систем водоснабжения. Применение оборотного водоснабжения в производстве настоящее время республики позволяет в 10–50 раз уменьшить потребление природной воды [3].

Большую опасность представляют кислые производственные стоки, которые встречаются к тому же значительно, чем щелочные. Концентрация кислот в сточных водах обычно не превышает 3%. Нами разработан биоинженерная сооружения очистки кислых сточных вод, включают себя следующие процессы: механической, физической, химической и биологической. На рис. 1 приведен технологическая схема очистки кислых сточных вод.

Предварительная очистка сточных вод проводится в

коллекторе (1) при помощи ВВР. Коллектор изготавливается из Гиссарской горного известняка с длиной  $L=50$  м и шириной  $B=0,5$  м. В коллекторе и (9) биоплато для очистки сточных вод круглогодично мы использовали один из видов высших водных растений семейство сальвиния (*Salviniaceae*) «шилтаут» гидрофит на рис. 2. Растут водно-болотных условия близко горных районов, южной части Узбекистана (Кашкадарьинской области), сведений о нем в литературе почти нет.

Его можно культивировать во всех загрязненных водах. Размножается вегетативным путем (корневищами) прямо в водах. Корневища поверхностные, расположены горизонтально густые и мощные заросли образует в условиях загрязненных органическими сбросовых прудах, озерах и каналах. Мы установили, что много взвешенных веществ осаждаются в зарослях растений с полупогруженными листьями, покрывая поверхность воды листьями, создают защитные условия, способствующие быстрому осаждению взвешенных веществ водной среды. Очищение воды от различных примесей зависит от густоты травостоя ширина зарослей, через которые проходит текущая вода. Вегетативные процессы в зимнее время не снижаются.

По нашим наблюдениям, мутная сточная вода Шахриязской шелкоматальной фабрики с резким неприятным запахом, быстро гниющую с выделением сероводорода, содержащая 350 мг/л взвеси, протекая по коллектору на расстоянии 12 м через заросли «шилтаут» (степень покрытия 95–100%) очищалась от цвета и мутности на 100% (измерение при помощи шрифта). После очистки остаток взвеси 0,24 мг/л и запах воды < 2 балл.

Учитывая быстро течение в коллекторе, для культивирования ВВР использовали приспособление на рис 3,4.

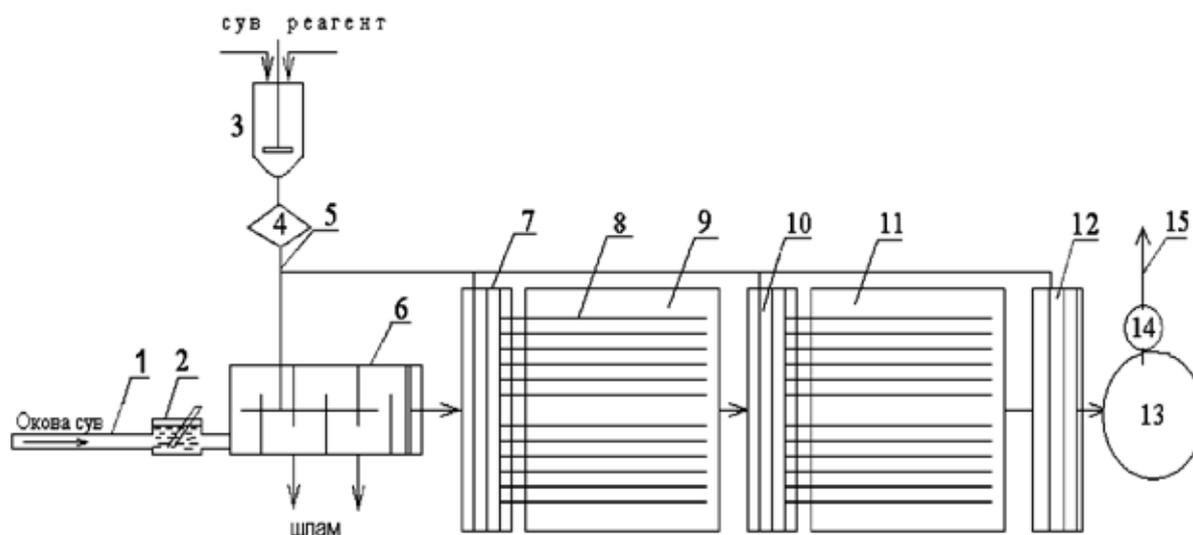


Рис. 1. Биоинженерная очистка сточных вод

1 – коллектор, 2 – ручная решетка, 3 – мешалка, 4 – дозатор, 5 – центральная труба для подачи раствора, 6 – нейтрализатор, 7; 10; 12 – промежуточные отстойники, 8 – сеть трубы для подачи сточных вод, 9 – поверхностное биоплато, 11 – биопруд, 13 – резервуар для очищенных вод, 14 – насосная станция, 15 – труба для подачи очищенных вод.



Рис. 2. «Шилтаўт»

Перед глубокой очистки сточные воды процеживают через решетки (2) и целью извлечения из них крупных примесей. Решетки изготавливаются из металлических стержней и устанавливаются на пути движения сточных вод под углом 60–70°. Ширина прозоров в решетки равна 16–19 мм. Скорость сточной воды между стержнями 0,5–1 м/с. Очистка решеток от задержанных ими отбросов производится можно в ручную способом.

После этого сточная вода поступают в отстойник-нейтрализатор (6) наклонного типа. В большинстве кислых стоков содержатся соли тяжелых металлов, которые необходимо выделять из сточных вод. Активная реакция воды играет важнейший роль оказывая влияние на биологические процессы. Замечено, что в среде где происходит сложные биологические процессы, активная реакция отличается постоянством.

Для нейтрализации кислых вод используется 5–10% дешевые растворы известковая вода из Гиссарская горная порода, который в составе содержит, в % CaO- до 52,0; MgO-

5,0; SiO<sub>2</sub>–28,0; CrO<sub>3</sub>–5,5; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–6,0; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+FeO-3,5 (Образующие шламы используется для известковых удобрений). Угол наклона стенок нижней части отстойника создают благоприятные условия для осадений, не растворенные примеси представляют собой массу частиц, различных по величине, форме и весу. Достоинством этого метода является простая технологическая схема, низкие эксплуатационные затраты, доступность и дешевизна реагентов. Они готовится в виде суспензии, раствора и возможно сухое дозирование с таким расчётом, чтобы на биологическую очистку поступал сток с активной реакции воды в пределах pH=6,5–7,5 Раствор приготавливается в мешалки (3) и подаётся через (4) дозатор. Скорость реакции нейтрализации зависит от размеров частиц и растворимости реагента. Для интенсификации приготовления растворов, мы выбрали мешалка с зубчатой кромкой для перемешивания растворов, содержащих твердую фазу.

Для дополнительной отстаивание сточная вода после нейтрализации пропускается через (7) промежуточной



Рис. 3. Приспособления для культивирования ВВР в коллекторе



Рис. 4. Общий вид ВВР

отстойник. Нейтральная сточная вода поступают в поверхностное биоплато (9) ( $h=0,3\text{м}$ ) где культивируется ВВР. Основная технологическая функция ВВР в прудах выделение в процессы фотосинтеза большого количества кислорода для обогащения водной среды. Наряду с этим качество воды улучшаются за счёт поглощения вод растениями ряда растворенных и дисперсных веществ. На основе полученных результатов анализа здесь количество растворенного кислорода достигает 4–6 мг/л. Через промежуточный (10) отстойник, вода поступают (11) в биопруд, где вода насыщенным растворенным кислородом очища-

ется при помощи водных организмов. Процесс очистки основан на способности микроорганизмов (настоящее время в Узбекистане есть более 4000 видов водорослей).

Контактируя с органическими веществами, микроорганизмы частично разрушают их превращая в воду, диоксид углерода, нитрит и сульфат ионы и др. Другая часть вещества идет на образование биомассы. Нами разработанный метод в полнее аналогичны процессов которые проходят в аэротенке-смесителе. При аэробной очистке микроорганизмы культивируются в активном иле и биопленке. Наши наблюдения показали при перемешивание сточных

вод в биопруд (11) водоросли развивались интенсивно. При котором активный ил находится во взвешенное состояние, что обеспечивает равномерное распределение его сточной воде. Способствует распаду хлопьев активного ила на более мелкие и увеличивает скорость поступления питательных веществ и кислорода к микроорганизмам, что приводит к повышению скорости очистки. При этом ХПК воды не увеличивает и так называемое вторичное загрязнение не будет.

Для подачи очищаемых воды, используется пластмассовой трубы  $d=100$  мм. Они стойкие к действию химических реагентов кислот и щелочей. Очень гладкой внутренней поверхности пластмассовых труб потери давления в них при подаче сточной воды на 10–30% уменьшается, в чем металлические. Значительной длины что позволяет резко сократить число соединений и следовательно, упрощает монтаж трубопроводов, снижает трудоемкость и стоимость монтажных работ. Пластмассовые трубы обладают очень высокой влагостойкие, что позволяет применять их в любой среде, без каких-либо антикоррозионных покрытий. Мы выбрали полиэтиленовые напорные трубы в 8–10 раз легче, чем стальных и обладают большой эластичностью, их можно соединить на сварке, а также с помощью фасонных частей и соединительных гаек с резиновыми кольцами. Для перемешивания сточных вод в биопруде снизу трубы открывается отверстие разные диаметрами, через которого сливают вода. Этот вид аэрации много экономично чем пневматические и механические. Для содержания растворенного кислорода очищаемых воды, в биопруд (11) трубы комплексно смонтируют 1–1,2 м над уровне воды в стойках, зазор между трубами 1,5–2 м. Это позволяют нам легко повышать содержание растворенного кислорода до 50% в зимнее время года. Вода не замерзнет зимнее время в условиях республики и скорость окисления загрязнение не снижаются. Обеспечивает полное использование объемов прудов в течение года. При расчете биоплато и биопруда определяют их размеры, обеспечивающие необходимо продолжительность пребывания в них сточных вод. В основе расчете определение скорости окисления, которую оценивают по БПК и принимают для вещества, разлагающегося наиболее медленно. Их располагают ступенями имеющий уклон, (0,005) чтобы вод из самотеком

направлялась в ниже расположенного. Очищенной вода поступают в отстойник (12) для дополнительного отстаивания после этого собираются в резервуар (13) и направляется при помощи (14) насосов для повторного использования.

Результаты анализов показали, очищенная вода отвечает всем требованиям для повторного использования в технической целей промышленности.

Бактериальная загрязненность снижается на 87–99,6% и по микробному числу, по коли индексу 99,9%. Концентрация общего азота снижается до 95%; БПК<sub>5</sub> = 0,5–5,0 мг/л; ХПК = 0,3–0,5 мг/л; рН = 6,5–7,5; количества растворенного кислорода 4÷6 мг/л; количества взвешенного вещества 0,25 мг/л; общей жёсткость воды < 7 мг экв/л и запах воды < 2 балл.

Для контроля качество очищенных вод использовали живые индикаторы: Ручейники, карпы, лягушки и пресноводные моллюски. Они моментально регулируют на изменения водной среды. Индикатором чистоты воды, например ручейники, личинки которых в грязной воде погибают.

На дне биопруда со временем накапливается осадок, представляет собой полуразложившееся органическое вещество. Органическое вещество активного ила в основном состоит 37–52% белков, 20–35% аминокислот. Мы из осадка приготовили компост и её использовали в качестве удобрения. Действие этого компоста при разнообразные выращиваемые на полях сельскохозяйственные продукты в течение 5–6 год. Очищать биопруда в зависимости от количества накопившиеся осадок, один раз в 5–7 лет.

Протекающая сточная вода через трубы по общей периметрам биопруда и постоянная перемешивания в зимнее время в условиях Узбекистана не позволяет понижение температуры воды ниже +8°C. Гарантируются работоспособность всех групп микроорганизмов активного ила. Нами разработанный метод очищения сточных вод можно пользоваться круглогодично, построение таких сооружений экономически целесообразно. Достоинство этого метода заключается в небольших капитальных затратах, возможности изготовления технологического оборудования из неагрессивных материалов, простота и надежность технологии.

#### Литература:

1. Гарин В.М., Клёнова И.А., Колесников В.И. Экология для технических вузов. Учеб.пособие для ВУЗов. – М.: Высшее образование, 2003. – 384 с.
2. Попов А.М., Румянцев И.С. Природоохранные сооружения. Учеб.пособие для ВУЗов. – М. – Колос, 2005. – 520 с.
3. Умаров Н.М. Сведения отражающие качественные показатели состояния атмосферного воздуха, земельных и водных ресурсов на территории страны с 2005–2011 годы// Журнал Экологический вестник. – Тошкент, 2011. – N 8. – С. 6–54.

# ГЕОЛОГИЯ

## Современное состояние минерально-сырьевой базы Монголии

Д. Батжаргал, доктор технических наук, профессор  
Институт горного дела (Монголия);

Б. Дашбал, магистр, горный инженер  
Управление по делам полезных ископаемых и нефти (Монголия)

*Ключевые слова:* месторождение, лицензия, минерально-сырьевая база, полезные ископаемые, ресурсы, запасы, геологоразведочные работы, экономическая безопасность

Минерально-сырьевая база Монголии это результат проведенных геологических исследований, поисковых и геологоразведочных работ на её территории. По результатам проведенных за последние 30 с лишним лет геологических исследований и поисковых работ 2002 году подготовлена Карта полезных ископаемых Монголии в масштабе 1:1000000. На основании которой установлены и документально систематизированы 416 месторождений и 3663 проявлений 53 видов полезных ископаемых [ 1 ]. По состоянию на 2006 г. в Государственном регистре по ресурсам полезных ископаемых по 12 видам минерального сырья: золото, серебро, медь-молибден, уран, железо, цинк, свинец, вольфрам, плавиковый шпат, каменный уголь, бурый уголь зарегистрировано в центральном поясе 43, в западном поясе 35, в восточном поясе 67, в южном 59 месторождений

Минерально-сырьевая база горной промышленности Монголии сформировалась на основе запасов разведанных месторождений каменного угля; руд тяжёлых цветных металлов (медных, никелевых, свинцовых, цинковых, оловосодержащих) и малых (висмут, сурьма) цветных металлов; руд редких, рассеянных и редкоземельных элементов (кобальт, кадмий и др.); месторождений урана; месторождений валютного сырья, в том числе золота, серебра; крупнотоннажных (известняки, пилённый камень, песчано-гравийные смеси) и малотоннажных (облицовочный камень, строительный песок) строительных материалов; индустриального сырья (полевой шпат, флюорит); а также запасов техногенного и вторичного сырья.

Монгольскими компаниями, имеющих 580 лицензий на площади для проведения разведочных работ, иностранными компаниями, имеющими 627 лицензий и совместными компаниями с 138 лицензиями в 2006 г. проведено геологоразведочных работ на сумму 211,5 миллиардов тугриков [ 2 ].

Рассмотрим вкратце, что из себя представляют, основные месторождения полезных ископаемых Монголии.

**Тавантолгой.** Тавантолгойское месторождение углей в Монголии представляет собой крупнейшее месторождение со значительными запасами коксующихся углей дефицитных марок К, КЖ и Ж и благоприятными горнотехническими условиями эксплуатации. Поэтому в настоящее время к данному месторождению проявляют повышенный интерес Китай, Российская Федерация и транснациональные компании ведущих развитых стран, которые уже начали испытывать дефицит в угле, особенно в коксующих углях.

Вопрос освоения данного месторождения уже поднимался на самом высоком уровне и было заключено Межправительственное советско-монгольское соглашение от 15.01.86. и разработано задание на проектирование, утверждённое Постановлением Госплана и ГКЭС МНР от 02.12.87. №313./132. Но всё это дальше разработки «ТЭО целесообразности освоения Тавантолгойского месторождения коксующих углей в МНР» [ 3 ] не пошло и было это 20 лет назад. Ныне другие времена, другая минерально-сырьевая база, экономическая и политическая ситуация в Монголии. Но вместе с тем, результаты геологоразведочных работ тех лет, в частности запасы энергетических и коксующихся углей в основном остались без изменения, то есть почти были проведены дополнительные геологоразведочные работы. Поэтому следует привести полученные расчётные данные выше названного ТЭО. Хотя надо понимать, что тогда была иная техника, технология ведения горных работ, цены и т.д.

Тавантолгойское месторождение каменных углей расположено в Монголии на территории Южно-Гобийского аймака в 100 км от аймачного центра г. Даланзадгад, в 540 км к югу от г. Улаанбаатар. Ближайшее железнодорожная станция Чойр и Сайншанд находятся на расстоянии около 400 км к северо-востоку от месторождения.

Геологическая разведка Тавантолгойского месторождения выполнена Монгольской стороной с участием советских специалистов.

Поисково-оценочной разведкой охвачена почти вся площадь месторождения — около 110 кв. км.

На основании данных поисково-оценочных работ геологоразведочной организацией для предварительной разведки был выбран наиболее благоприятный для открытой добычи коксующихся углей геологический участок — Цанхийский, расположенный в северной части Тавантолгойского месторождения площадью около 35 кв. км.

Предварительная разведка показала, что на указанном участке лучшие условия для открытой разработки высококачественных коксующихся углей имеются на площади в 10 кв. км. между 1 и 7 разведочными линиями. На этой площади в дальнейшем и была выполнена детальная разведка.

В отложениях угленосной Тавантолгойской свиты содержится 16 пластов угля, имеющих рабочую мощность от 2 до 74, 9 м. Большинство из них расщепляется на 2–4 пачки, которые при значительной мощности породных прослоев рассматриваются как самостоятельные пласты. В этом случае им придается дополнительный буквенный индекс.

Суммарная средняя мощность рабочих пластов составляет 165 м.

Промышленное значение имеют, в основном, пласты III, IV, VIII и IX.

Для подсчёта запасов коксующихся и энергетических углей Тавантолгойского месторождения приняты следующие основные кондиции:

- минимальная мощность пласта простого и сложного строения (по сумме угольных слоев и внутрислоевых прослоев) — 2 м;

- максимальная зольность угля ( $A^d$ ) по пластопересечению с учётом засорения внутрислоевыми породными прослоями на их полную суммарную мощность для коксующихся углей — 25%, для энергетических — 40%;

- максимальная мощность породных прослоев, включаемых в подсчёт запасов — 1 м, при условии сохранения по пластопересечению максимальной зольности угля 25% для коксующихся и 40% для энергетических углей.

Предельной глубиной подсчёта запасов при поисковой разведке была абсолютная отметка около +600 м, при предварительной +1200 м, что соответствует в последнем случае глубине разведочных работ около 340 м от поверхности.

Детальная разведка на площади первоочередной отработки Цанхийского геологического участка выполнена до отметки +1300 м., по пластам III и IV — до отметки +1200 м.

Запасы угля Тавантолгойского месторождения по данным поисково-разведочных работ составляют 5074 млн. т., в том числе коксующихся углей — 1495 млн. т.

Запасы угля Цанхийского геологического участка составлены по данным предварительной разведки, уточненным при детальной разведке площади первоочередной отработки, 1445, 3 млн. т., в том числе коксующихся углей — 828, 7 млн. т.

При рассмотрении материалов предварительной разведки Цанхийского геологического участка ГКЗ СССР от 17. 06. 1985 года №9743 отметила, что на данной стадии изученности пригодными для коксования представляется возможным признать угли марки КЖ пласта IV ( $IV^a$ ,  $IV^b$  и марок К, КЖ пласта III, исследования обогатимости и коксуемости которых, проведённые ВУХИНОм и ИОТТ, дали положительные результаты, а также марки К пласта  $0^b$  в западной части Цанхийского геологического участка. Запасы коксующихся углей по перечисленным пластам были подтверждены ГКЗ СССР в количестве 504 млн. т.

Рассматривая в 1988 году отчёт о результатах детальной разведки площади первоочередной отработки Цанхийского геологического участка и отчёты ВУХИН Минчермета СССР и ИОТТ Миугуглепрома СССР об обогатимости и коксуемости углей, выполненные в 1986–1987 годах по валовым и кернавым пробам, ГКЗ СССР протоколом от 07. 09. 1988 №10489 подтвердила вывод о пригодности углей пластов 3 и 4 для самостоятельного коксования и признала угли пластов  $IX^r$  и  $0^{6b}$  пригодными для коксования в составе шихт с другими тавантолгойскими углями в количестве 30–40% и 15% соответственно.

Для дополнительного изучения технологических свойств углей Монгольской стороной в 1988–1989 годах было отобрано, а институтом ВУХИН исследовано около 1, 5 тысяч кернавых проб из пластов 0, III, IV, V, VIII и IX на Цанхийском, Ухаахудагском и Юго-Восточном участках. Из пласта  $VIII^b$  на Цанхийском участке посредством куста скважин была отобрана технологическая проба весом 2, 2 тонн.

Проведенные исследования доказали пригодность углей пластов  $VIII^b$  и  $VIII^{6b}$  для коксования, причём указанные угли могут быть использованы в качестве спекающей основы. Было также подтверждено отнесение к коксующимся углям пласта  $IX^r$ .

На основании новых данных монгольской стороной подготовлено «Дополнение к отчёту о предварительной разведке Цанхийского участка по пластам 0, VIII и  $IX^r$ » 1989 года, которое в целом подтверждает данные, приведённые по Цанхийскому участку в «Отчёте о результатах детальной разведки площади первоочередной отработки Цанхийского геологического участка» 1988 года.

С учётом вышеуказанных соображений принимаемые в настоящем ТЭО геологические запасы угля по Цанхийскому геологическому участку составляют 810, 6 млн. т., в том числе по пласту III — 206,9 млн. т., по пласту IV — 297,2 млн. т., по пласту VIII — 81,6 млн. т., по пласту IX — 140,8 млн. т., по пласту 0—84,1 млн. т.

Запасы были утверждены ГКЗ МНР протоколом от 22. 12. 1989 №34.

Качество угля по Цанхийскому геологическому участку будет базой для закладки будущего разреза коксующихся углей «Тавантолгойский»

**Уран.** В истории создания минерально-сырьевой базы урана Монголии выделяются три этапа: 1948–1969 г.г., 1970–1991 г.г. и 1992-настоящее время.

На первом этапе работы выполнялись силами Восточной экспедиции Министерства геологии СССР, носили в основном ревизионный характер, были отрывочными, бессистемными.

Второй этап в изучении ураноносности Монголии начался после подписания межправительственного соглашения между СССР и МНР от 09.06.1970 года «О проведении в Монгольской Народной Республике поисково-разведочных работ на уран».

Главным результатом второго периода масштабных, системных специализированных работ по поискам месторождений урана на территории Монгольской Народной Республики стало выявление Северо-Чойбалсановского урановорудного района на северо-востоке Монголии, вблизи границы с Россией и Китаем, а также потенциально перспективных урановорудных районов в Восточно-Гобийской и Хангай-Хэнтийской провинциях.

Основу сырьевой базы Северо-Чойбалсановского урановорудного района составляют промышленные урановые месторождения Дорнодского рудного узла, приуроченного к однотипной со Стрельцовской, вулкано-тектонической структуре. В её пределах выявлены и с различной степенью детальности изучены 4 месторождения: Дорнод, Гурванбулаг, Нэмэр, Мардайнгол. Их характеристики приводятся в таблице 1.

Сырьевая база рудного узла может быть увеличена на 15–20 тыс. тонн за счёт доизучения, в первую очередь месторождений Нэмэр и Мардайнгол, а также флангов других месторождений.

Месторождения Дорнод и Гурванбулаг полностью подготовлены для промышленного освоения.

Третий этап в изучении ураноносности Монголии начался после денонсации в июле 1991 года межправительственного между СССР и МНР «Соглашения о проведении в Монгольской Народной Республике поисково-разведочных работ на уран» от 09.06.1970 года.

В этот период геологоразведочные работы на уран на территории Монголии выполнялись в основном иностранными компаниями с участием монгольской стороны. С 1994 года по настоящее время геологоразведочные работы на уран выполнялись монголо-российско-американской компанией «Гурван-Сайхан», с 1997 года монголо-французской компанией «Кожегоби». В последние годы в изучение ураноносности Монголии включились многочисленные национальные и иностранные компании.

Существенные результаты в этот период получены только компанией «Гурван-Сайхан», которая выявила, разведала и провела опытно-технологические исследования на месторождениях Харат и Хайрхан, предварительно изучила два перспективных проявления Гурван-Сайхан и Хурт-Цав. Выявленные объекты пригодны для отработки методами скважинного подземного выщелачивания. Они формируют сырьевую базу урана нового Восточно-Гобийского урановорудного района, охватывающего Чойренскую, Гурвансайханскую и Хайрхинскую депрессионные структуры в восточной части Гоби, к югу и

юго-западу от железной дороги Улаанбаатар-Пекин. Минерально-сырьевая база Восточно-Гобийского урановорудного района приведена в таблице 2.

Месторождения Харат расположено в Чойренской депрессии и находится в 90 км от ближайшей железнодорожной станции Чойр, с которой оно связано грунтовой автодорогой, проходимой в любое время года. Здесь были проведены натурные технологические испытания по подземному выщелачиванию по полной схеме с переработкой продуктивных растворов и получением конечного результата в виде кристаллов АУТК, подтвердившие пригодность месторождения для отработки подземным выщелачиванием.

На месторождении Хайрхан, расположенном в одноименной депрессии в 130 км от ж/д станции Чойр, был выполнен натурный технологический опыт без переработки продуктивных растворов, так же подтвердивший пригодность использования метода скважинного подземного выщелачивания.

Месторождения Гурван-Сайхан и Хурт-Цав выявлены в 2005 году и находятся на стадии оценки.

Месторождения Харат и Хайрхан подготовлены к отработке методом скважинного подземного выщелачивания. Создание здесь необходимой инфраструктуры (вплоть до получения конечной продукции) потребует значительно меньших капитальных затрат, чем в Дорнодском районе. С учётом имеющейся сырьевой базы и возможности её значительного наращивания, здесь может быть создано добыточное предприятие с годовым производством урана 1000–2000 т.

Все права на выявленные месторождения принадлежат СП «Гурван-Сайхан» с долевым участием РФ (15%), США (70%), Монголии (15%).

На сырьевой базе двух известных на территории Монголии урановорудных районов с промышленными месторождениями возможна организация добычи урана суммарным объемом 3, 5–4, 0 тыс. тонн в год.

На территории Монголии имеется большое количество геологических структур, перспективных на выявление новых месторождений урана, в том числе крупных промышленных месторождений, весьма вероятна.

**Медь.** Монголия обладает значительными запасами медной руды, которые находятся в различных частях страны. Так месторождение Эрдэнэтийн овоо находится в 330 км к северо-западу от г. Улаанбаатар и эксплуатируется уже более 30 лет. Данное месторождение состоит из 3-х участков. Запасы месторождения рассчитаны по 2-м вариантам: 1. При бортовом содержании меди 0,25 %. 2. При бортовом содержании меди 0,3 %. Сульфидная руда по месторождению в целом по 1-му варианту составляет: В+С=133788.74 тыс.т (руда), 598,806 тыс.т (Cu), 21.868 тыс.т (Mo), по 2-му варианту В+С=110214,24 тыс.т (руда), 530,102 тыс.т (Cu), 18,769 тыс.т (Mo). В «центральной» части прогнозные запасы Р по руде составляют 90,0 млн.т, по меди 369 тыс.т при бортовом содержании меди 0,41.

Таблица 1. Минерально-сырьевая база Дорнодского ураново-рудного узла

Месторождение	Запасы руды, тыс. тонн	Среднее содержание урана, %	Запасы урана категории С <sup>1</sup> +С <sup>2</sup> , тонн	Ресурсы урана категории Р <sup>1</sup> , тонн
Дорнод	16467	0,179	28868	2500
Гурванбулаг	5449	0,208	10270	1000
Нэмэр	1730	0,146	2528	1500
Мардайнгол	904	0,120	1104	600

Таблица 2. Минерально-сырьевая база Восточно-Гобийского рудного района

Месторождения	Запасы урана категории С <sup>1</sup> +С <sup>2</sup> , тонн		Запасы и ресурсы урана Р <sup>1</sup> +С <sup>2</sup> , тонн		Ресурсы урана категории Р <sup>1</sup> , тонн		Общая оценка, тонн
	Запасы С <sup>1</sup> +С <sup>2</sup>	Сод U, %	Запасы и ресурсы Р <sup>1</sup> +С <sup>2</sup>	Сод U, %	Ресурсы, Р <sup>1</sup>	Сод U, %	
Харат	8000	0,03			12000	0,025	20000
Хайрхан	7000	0,05			8000	0,032	15000
Гурван-Сайхан			5000	0,026			8000
Хурт-цав			4000	0,028			9000

Добыча руды на карьере за 1976–2006 г.г. составляют по А+В+С=4116,46 тыс.т меди, по А+В+С=104,56 тыс.т молибдена. По состоянию на 2007.01.01. балансовых запасов месторождений по А+В+С осталось: 1142671,4 тыс.т руды, 5119831,9 т Cu, 141196,9 т Mo. Забалансовые запасы составляют по С 94757,9 тыс.т руды, 202672,9 т Cu, 7562,8 т Mo.

Объём производства катодной меди, медного и молибденового концентрата в Монголии в 1990–2006 г.г. и состояние производства основных производителей меди в мире приведены на рисунках 1 и 2.

Наряду с этим имеются 2 крупных месторождения меди, которые не разрабатываются. На одном из них проведены и установлены запасы, а на другом ведутся интенсивные геологоразведочные работы. Цагаан суварганское медномолибденовое месторождение находится в 75 км к юго-востоку от сомона Мандах Дорногобийского аймака и 220 км от железнодорожной станции Сайншанд. Балансовые запасы месторождения до горизонта 570 м по категории В+С+С составляют 1280,85 тыс. т меди, 43,62 тыс. т молибдена. Забалансовые запасы до горизонта 690 м по В+С+С составляют 197,67 тыс. т меди, 7,05 тыс. т молибдена. Технико-экономическое обоснование данного месторождения разработано в 1984 г. Меднозолотоносное месторождение Оюу Толгой расположено в 620 км к югу от г. Улаанбаатара в Ханбогд сомоне Южногобийского аймака. Геологоразведочные работы на месторождении с 1997 г. велись компанией «ВНР минералс», которая 2000 г. передала свою лицензию компании «Айвенхоу Майнз Монголиа Инк». Севернее скажинной площади 270 бурение велось на глубине 1400 м. где в сважине 367А на глубине 700 м от поверхности земли обнаружен пласт руды в 144 метров с

богатым содержанием: золота Au-1,61 г/т, меди Cu-4,41 %. На данный момент бурения скажин ведется на глубине 3000 м и пласт с богатым содержанием минералов продолжается. Буровые работы ведутся компаниями «КанАзи» (Канада), «Говь дриллинг» (Монголия) и «Мейжер Понтил» (Австралия). По состоянию на 2005.12.28. на данном месторождении пробурено 1487 скважин, что составляет 639758 погонных метров. По предварительной оценке специалистов запасы меди на данном месторождении значительно превзойдут запасы медного сырья месторождения Эрдэнтийн овоо.

Кроме этого, в стране есть перспективные месторождения фосфорита, железа, серебра, цинка и др., имеющие стратегическое значение для Монголии. На рис. 3 приведены месторождения у которых утверждены или находятся на стадии утверждения запасы полезных ископаемых и они могут стать в ближайшем будущем объектами по добыче минерального сырья.

### Заключение

1. Монголия достаточно обеспечена минерально-сырьевой базой и ей предстоит в современных рыночных условиях разумно распорядиться своими значительными ресурсами полезных ископаемых.

2. Основной функцией государства является обеспечение её национальной безопасности. Базовым составляющим национальной безопасности считается экономическую безопасность. При этом одним из важнейших элементов экономической безопасности является обеспеченность государства минерально-сырьевыми ресурсами. Очевидно, от их наличия зависит уровень развития, безопасности и суверенитет Монголии.

Литература:

1. Б. Бүжинлхам, Т. Ганбаатар, Г. Дэжидмаа бусад. «Монгол улсын ашигт малтмалын (төмөрлөг, үйлдвэрлэл-техникийн түүхий эд) 1:1000000-ын масштабын зураг»-ийн орд, илрэлүүдийн жагсаалт. Улаанбаатар, 2002.
2. Ашигт малтмал, газрын тосны салбарын 2006 оны үйл ажиллагааны тухай мэдээлэл. Улаанбаатар, 2007.
3. Технико-экономическое обоснование целесообразности освоения Тавантолгойского месторождения коксующихся углей в МНР». Гипрошахт, Ленинград, 1990.
4. С.С. Наумов, Г.А. Машковцев. Минерально-сырьевая база урана Монголии: история создания, перспективы развития и освоения. Тезисы докладов «Минеральные ресурсы Монголии в XXI веке». Улаанбаатар, 2006

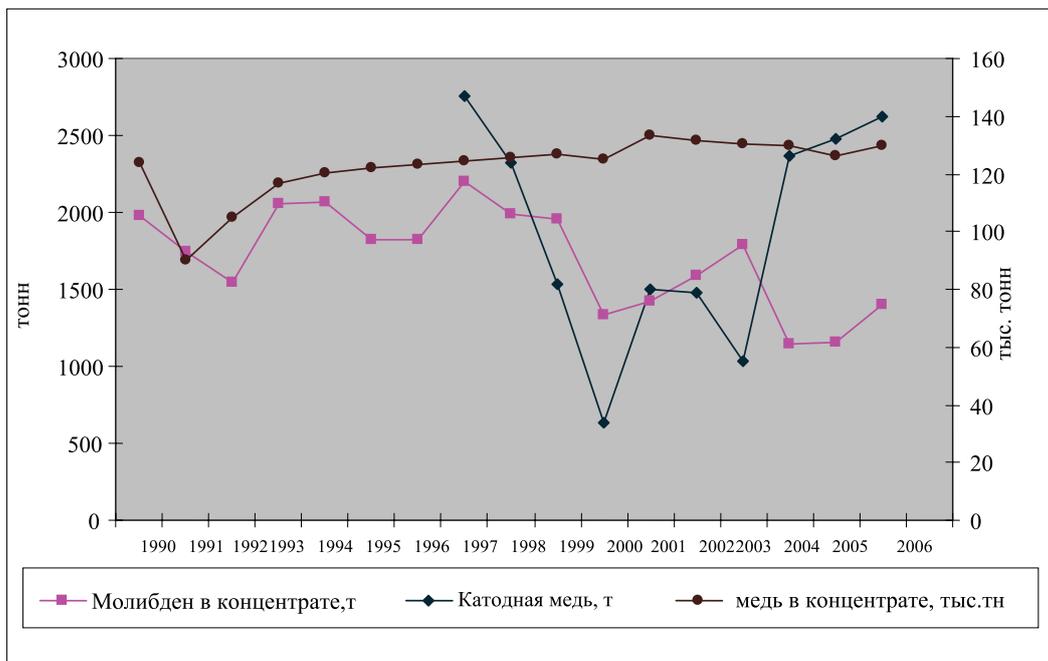


Рис 1. Динамика производства катодной меди, медного и молибденого концентрата

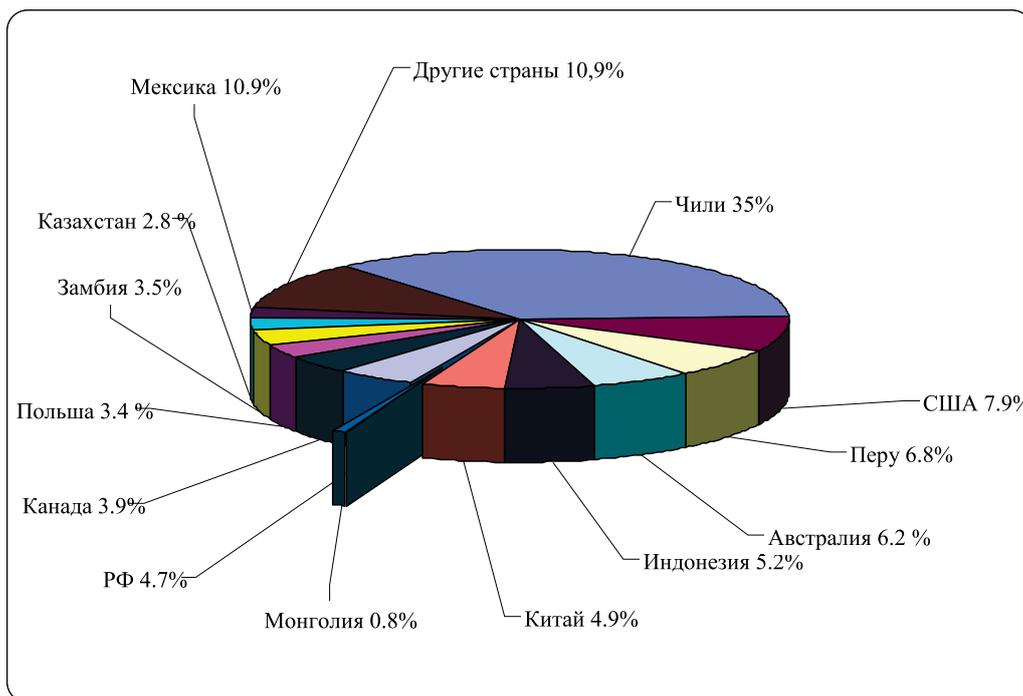


Рис 2. Состояние производства основных производителей меди в мире



Рис 3. Основные месторождения полезных ископаемых Монголии

## Роль тектоники и сейсмических вибраций в генезисе россыпей золота (на примере верховья реки Индигирка)

Истомин Владимир Александрович, инженер-геолог  
Верхне-Индигирская геологоразведочная экспедиция (1951–1972гг.)

*Рассмотрен вопрос формирования рельефа, в котором определяющую роль играет сейсмический фактор в отличие от гидродинамического. Это предполагает новый взгляд на моделирование процесса образования россыпей золота. Практическую ценность в связи с этим представляет перспектива переработки глинистой составляющей россыпи с целью добычи тонкодисперсного золота.*

**Ключевые слова:** вибрация, делювий, дизъюнктивы, золото, россыпь

## A Tectonic and Seismic-Vibration Roul in Genesis of Gold-Placer Mines (The Upper Reaches of Indigirka River for Example)

Istomin V.A.  
The Indigirka river head prospecting expedition, (during 1951–1972 years.)

*The question of land sculpture is considered, in which determinative role executes a seismic factor different to hydro-dynamical. It propose a new point of view on modelling the process of formation gold placers. A practical value in this connection offers perspective of processing clay component with purpose to output fine-dispersed gold.*

**Key words:** vibration, slide-rocks, disjunctions, gold, gold-placer (field)

Ещё ранее Ю.А. Билибин [1] обращал внимание исследователей на связь россыпей золота с тектоникой. Ю.Н. Трушков [6] считал, что в «научном плане сегодня необходимую объективность представляет переход от общих построений теории образования россыпей к кон-

кретным моделям их формирования в разнообразных геологических обстановках».

Представление о россыпях автор получил в порядке практической полевой работы в поисково-съёмочных и геологоразведочных партиях, а также в тематической

партии в течение более чем 30 лет на территории верхнего течения р. Индигирки. При этом некоторые наблюдения не находили традиционного объяснения образованию отдельных россыпей элювиально-делювиального типа, в котором определяющая роль водного потока (в числе прочих геоморфологических факторов — климатических, тектонических, эрозионно-абразионных) не была столь очевидной.

В соответствии с этим, автор решил изложить свой взгляд на означенный аспект.

То, что этот район сложен золотоносными частично норийскими интенсивно смятыми в складки породами морского происхождения, общеизвестно и потому пространное изложение его геологического строения здесь можно считать излишним. В порядке предопределяющей ориентации автор обращает внимание вероятных оппонентов на сейсмическую активность земной коры, обеспечившую возникновение современных долин и только как частное производное этого процесса — непосредственное образование россыпей.

Образование долин приурочивалось к местам наименьшего сопротивления в земной коре. Таковыми, общеизвестно, являются разрывные нарушения и поэтому речная сеть скопировала тектоническую. В изначальные геологические эпохи сейсмическая активность была несомненно колоссальной — отсюда и амплитуды взаимных смещений отдельных участков суши, то есть блоков, устанавливаются весьма значительными. На фоне такого грандиозного межблокового балансирования земная кора со времени её появления испытывает ещё и довольно слабые потрясения, определяемые автором как мелкоамплитудная вибрация, которая и может выполнять роль дополнительного геоморфологического фактора. Если результатом балансирования является интенсивное дробление крепких пород, причем иногда и кварца, то значимость вибрации заключается ещё и в возможности транспортировки рыхлого пойменного и склонового материала по наклонному коренному ложу и созданию современного рельефа.

Эрозия коренного ложа осуществлялась движущейся рыхлой массой, облегчаясь при этом наличием элювиальных трещин, возникшими под действием тектоники. Делювий, отторгаемый от элювия и подвигаемый затем посредством сейсмической вибрации к устью долины, является инструментом взрыхления и углубления коренного ложа.

Сравнительно быстрое движение делювия в виде осыпей, отвалов и т.п. осуществлялось на склонах, под действием силы земного притяжения, особенно активно вступающей в процесс движения после сейсмических толчков. С выносом делювия в пойму, где угол наклона коренного ложа невелик, скорость движения его резко убывает. Здесь вступает в полную силу мелкоамплитудная сейсмическая вибрация, в результате действия которой осуществляется не только перенос делювия, но и увеличение трещиноватости коренного ложа с последующим

отторжением от него элювиального щебня. Трение, естественно возникавшее при этом, приводило к появлению песка и глины.

Созданная таким тектоническим способом рыхлая масса повсеместно по всей пойменной части долины представляет своеобразную буферную зону между плитком и аллювием. Существование таковой можно объяснить лишь интенсивностью тектонического превращения элювия в делювий. Объёмы такой делювиальной массы в порядке соблюдения динамического равновесия должны в определённой степени превышать объёмы верхней части зоны, отторгаемые и сносимые движущимся поверху аллювием. Насыщенный на всю свою мощность атмосферной водой, аллювий под действием вибрации двигался вниз по долине. Во многомиллионлетнем исчислении такое движение можно сравнить с «течением каменной реки». Жидкая фракция только увеличивает её «пльвунность» и, следовательно, подвижность. Объёмы, сносимые «каменной», точнее сказать — аллювиальной, рекой, несомненно, имеют превалирующее значение перед поверхностным водным потоком, роль которого в деформировании долины заключается только лишь в переносе поверхностного галечного материала, заметного в виде кос в руслах крупных рек после паводков.

Сейсмические толчки осуществляли как вертикальное врезание в коренное ложе так и горизонтальную подвижку рыхлых масс вниз по долине. Интервалы смещения элементов массы и углубления ложа, естественно предположить, измерялись после каждого удара немногими «микрометрами», которые будучи помноженными на многомиллионный возраст существования долины, позволяют объяснить видимую ныне глубину эрозионного врезания, а вместе с тем и объём рыхлых масс, снесённых к устью водотока.

В дополнение к вышесказанному вполне допустимо представить, что плановый рисунок долины изменялся также за счет бокового давления аллювия на склон в результате действия сил инерции (центробежных при повороте русла, Кориолиса при течении в меридиональном направлении). Хотя в этом случае вернее было бы говорить о соотношении абразионно-эрозионного влияния водного потока и сейсмической вибрации на коренные породы посредством рыхлой массы.

Образование россыпей начиналось после достижения эрозионным врезом уровня дробления золотокварцевых жил. Эти рудные тела были разрушены в определённые геологические эпохи в результате межблоковых подвижек. Сила трения, возникавшая при этом, была достаточна для эффективного дробления даже кварца, а следовательно и высвобождения визуально наблюдаемых золотин. Без осуществления такой подготовительной операции образование современных россыпей в регионе р. Индигирки, где коры выветривания отсутствуют, представить невозможно. Высвобождение золота происходило в катастрофически быстром, вероятнее всего в одноактном, темпе (в противовес мнению, что высвобождение

золота происходит в водной среде постепенно [8, с. 164]. Здесь автор находит некоторое подтверждение своего взгляда у Ю.М.Трушкова [6, с. 100], утверждающего, что тектоника благоприятствовала высвобождению золота и что россыпи находятся в непосредственной близости от источника. Однако при этом не указываются пути переноса золота из источника в россыпь.

Основная часть высвободившегося из жил металла при понижении уровня эрозионного вреза удерживалась силой земного притяжения в трещинных элювиальных полостях. Такое аккумулярующее свойство плотика замечено Ф.И. Цхурбаевым [8, с. 169]. Насыщенная золотом элювиальная часть плотика вместе с находящейся на ней также золотоносной рыхлой массой представляет ту тектоническую зону дробления, которую можно отнести к разряду элювиально-делювиальных россыпей. Увеличиваясь постоянно снизу по мощности после каждого сейсмического удара, она обогащалась золотом в таком же темпе и так же снизу. Только таким непосредственным переходом металла из руды прямо в россыпь и можно объяснить образование промышленных объектов на приплотиковом уровне.

Все россыпи золота на р. Индигирке перекрыты торфами мощностью в несколько метров и нередко десятков метров. При устоявшемся взгляде на образование россыпей [9], [4, с. 147] весь попадающий сверху металл должен был бы достичь коренного ложа, проникнув через толщу торфов не без помощи поверхностного водного потока. Так или иначе, двигаясь сверху вниз, некоторая часть золота к настоящему времени должна была бы находиться на «полпути» к своей нижней приплотиковой отметке, чего ни при разведке, ни при эксплуатации не наблюдалось. К подобному выводу пришел В.Е. Филиппов [7, с. 8]. Поместив золотины в верхнюю часть аллювия, после встряхивания его в специальном лотке, он установил, что происходит лишь уплотнение грунта, препятствующего погружению частиц свободного металла. Этот вывод исключает возможность образования приплотиковых россыпей золота в случае попадания его сверху. Следует также добавить, что при высвобождении золота из рудовмещающих обломков при их разрушении в процессе переноса по руслу водным потоком, оно было бы отнесено на значительное, порядка нескольких десятков километров расстояние от коренного источника [4, с. 124], на самом же деле россыпь находится в непосредственной близости от него [6, с. 101].

Можно предположить с большой долей достоверности, что тектоническое высвобождение золота из кварца происходило перед образованием россыпи на известном руч. Базовский, имеющей мощность пласта около 1 м, длину 1

км и глубину залегания около 10 м [5]. Незначительная площадь водосбора долины объясняет отсутствие в ней существенного водотока, что в свою очередь исключает вероятность участия свободно текущей воды в образовании данной россыпи, тем более, что она начинается с перевальной точки. Факт существования россыпей такого типа подтверждает определяющую роль тектонических сил в их образовании. Это противоречит известному утверждению [9], что жилы руч. Базовский были разрушены паводковой водой.

Если бы водный поток всё же образовывал россыпи, то в продуктивном приплотиковом пласте глинистой составляющей обнаружено не было бы, ибо она непременно была бы изъята и снесена водой на значительное от россыпи расстояние.

Вполне закономерно предположить наличие в глинистой составляющей россыпей тонкодисперсного золота.

Перспективы добычи тонкодисперсного золота достаточно велики, так как содержание глины в россыпях достигает 30–60% [3, с. 196]. Применение в 60–70-е годы методов гравитационного обогащения [2] и кучного выщелачивания позволило ряду стран увеличить добычу золота на десятки процентов или даже в разы. В России попытки извлечения тонкодисперсного золота в промышленных масштабах были успешно предприняты только в 90-е годы [3, с. 200].

### Краткое заключение

Образование элювиально-делювиальных россыпей золота возможно после осуществления следующих природных процессов:

1. Предварительное высвобождение золотин на значительной глубине от поверхности палеорельефа из разрушенных тектоническим способом кварцевых жил, в отличие от устоявшегося взгляда, что высвобождение золота происходит под влиянием внешних эрозионных факторов, в частности водного потока.

2. Сейсмическая вибрация производит снос всей рыхлой массы, как следствие этого движения — эрозионный врез в плотик и образование продуктивного пласта. При этом поступление золота в пласт происходит снизу, а не сверху. Ввиду большого удельного веса частицы золота удерживаются в элювиальных полостях, накапливаясь в нём по мере понижения гипсометрической отметки уровня врезания, и обогащают россыпь.

3. Водный поток течет поверху аллювия и потому участия в образовании пластовых россыпей не принимает. Частичным доказательством этого служит наличие глинистой составляющей в приплотиковом пласте.

### Литература:

1. Билибин Ю.А. Локализация золотоносности в связи с тектоникой Северо-Востока. — Пробл. сов. геол. — 1937. — № 5–6.
2. Берт Р.О. Технология гравитационного обогащения. пер. с англ. — М.: Недра, 1990. — с. 484.

3. Бураков А.М., Ермаков С.А., Блинов А.А. Формы золотоносности и перспективы извлечения металла из песков Куранахской погребённой россыпи. // Россыпи, источники, их генезис и перспективы. — Материалы конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения И.С. Рожкова и Ю.Н. Трушкова. — Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2000. — с. 196–201.
4. Нестеренко Г.В. Происхождение россыпных месторождений. // СО АН СССР. Тр. ИГиГ; Отв. ред. Щербаков Ю.Г. — Новосибирск: Наука, 1977. — С. 119–171.
5. Скрыбин А.И. Геолого-геоморфологические особенности и типы россыпей бассейна среднего течения р. Эльги. // Геология россыпей Якутии. — Под ред. И.С. Рожкова. — М., Наука, 1964. — с. 107–139.
6. Трушков Ю.Н. Россыпи золота и их связь с коренными месторождениями в Якутии. // Сб. статей под ред. Ю.Н. Трушкова. — Якутск, 1972. — С. 97–101.
7. Филиппов В.Е. Моделирование процессов формирования россыпей золота : Автореферат дисс. докт. геол.-мин. наук. — Новосибирск, 1999. — 39 с.
8. Цхурбаев Ф.И., Михалёв Г.П. Основные черты формирования алмазных, золотых и оловянных россыпей Якутии. — В сб.: «Геология и полезные ископаемые древних кор выветривания Якутии». — Якутск, 1975. — с. 163–172.
9. Шило Н.А. Основы учения о россыпях. — М.: Наука, 1981. — 431 с.

# ГЕОГРАФИЯ

## Применение космоснимков при ландшафтном картографировании Кураминского хребта и прилегающих равнин

Абдулкасимов Али, доктор географических наук, профессор;

Абдуназаров Рустам, соискатель;

Ярашев Кувандик Сафарович, соискатель

Самаркандский государственный университет им. Алишера Навои (Узбекистан)

Основной целью комплексного ландшафтного картографирования является выявление, разграничение и классификация естественных и антропогенных геосистем, объективно существующих в природе. При ландшафтном картографировании и микрорайонировании для сельскохозяйственно-землеустроительных целей основная задача заключается не только в установлении и описании природно-территориальных особенностей и их внутренних различий, но и соответствия сложившейся структуры сельскохозяйственного производства природным экологическим условиям конкретного района и микрорайона.

При составлении ландшафтных карт и схемы физико-географического микрорайонирования в настоящее время все большее научное и практическое значение приобретают аэрокосмические съемки и последующее дешифрирование аэрокосмических снимков. Составление ландшафтных карт и схемы физико-географического микрорайонирования различного масштаба с использованием материалов аэрокосмических снимков путем их дешифрирования дает местным сельскохозяйственным управлениям надежный, научно-обоснованный материал для корректировки существующих региональных систем ведения сельского хозяйства. Кроме того, эти материалы могут использовать в процессе разработки региональных схем землеустройства.

По утверждению Д.М. Трофимова (1976), космические исследования в видимой области спектра дают основной объем информации, получаемой из космоса. Особенно это относится к телевизионной съемке и космическому картографированию. Кроме огромного объема информации эти материалы обладают рядом достоинств: большой обзорностью, высокой степенью генерализации, сравнительно высоким уровнем разрешающей способности и возможностью регулярного получения теле- и космоснимков. Вследствие этих преимуществ съемки из космоса в видимой и ближней инфракрасной зонах спектра дают уникальный и незаменимый материал для изучения и картографирования типологических, региональных и парагенетических комплексов ландшафтной сферы Земли, в том числе и южного склона Кураминского хребта и прилегающих равнин.

При ландшафтно-типологическом картографировании и детальном физико-географическом микрорайонировании южного склона Кураминского хребта и прилегающих равнин в качестве рабочей основы нами использовались космические съемки, снятые в широком диапазоне электромагнитного спектра в масштабе 1:2500000 и изготовленные по ним фотопланы в масштабах 1:500000, 1:300000 и 1:200000. материалы космо-фотоснимков 2007 и 2010 годов. Анализ космофотоснимков исследуемого района показывает значительное совпадение границ геоботанических, геологических, геоморфологических, почвенных районов, что способствует более точному и объективному выделению контуров региональных ландшафтных комплексов.

На космических фотоизображениях южного склона Кураминского хребта и прилегающих равнин наиболее четко различаются и хорошо дешифрируются природные ландшафты конусов выноса и дельты горных рек и саев. На поверхностях наклонных конусов выноса и дельтах темным фототонном изображены тонкоструйчатые веерообразные рисунки, чередующие извилистыми линиями древних сухих долин и современных проточных русел. Соленое озеро Аксузон на космических снимках характеризуется темным фототонном, а окружающие озерные аккумулятивные равнины, представленные солончаковыми пустынными ландшафтами различаются гомогенным серым фототонном.

Золово-песчаные пустынные ландшафты и их разновидности исключительно хорошо распознаются на снимках всех масштабов, благодаря своеобразным формам рельефа, присущим только песчаным пустыням, четко познаваемым на космических фотоснимках. Адырные пустынные гряды Акбель, Акчоп, Супетау и Махатау, с сильно изреженной растительностью, имеющие эрозионно-денудационный рельеф с плоскосклонной, холмистой и холмисто-грядовой поверхностью со светло-серым фототонном, безошибочно познаются на космических фотоизображениях. На космических снимках разного масштаба более четко распознаются антропогенные ландшафты, техногенно-промышленные ландшафты, агроландшафты, ирригационные и дорожные ландшафты.

На фотоснимках четко изображено внешнее очертание Кайраккумского и Каттасайского водохранилищ, акватория их на черно-белых снимках имеет темный фототон, а на цветных снимках — темно-голубой фототон. Прямолинейные контуры имеют магистральные каналы, арыки, коллекторы, дренажные сети, дороги, сельскохозяйственные угодья, пашни, орошаемые оазисные ландшафты, полевые защитные лесные полосы и т.д.

При исследовании и картографировании антропогенных ландшафтов необходимо остановиться на двух сравнительно новых, но особенно актуальных направлениях применения космических методов, связанных с изучением сферы воздействия человека на природную среду, — это антропогенное ландшафтоведение и мониторинг окружающей среды (Виноградов, 1976). Исследования антропогенных селитебных ландшафтов по космическим снимкам проводятся в двух направлениях. Первое — дешифрирование космических фотоснимков с целью обновления ландшафтно-кадастровых карт, второе — разработка модели пространственного распре-

деления городских и сельских селитебных ландшафтов. При дешифрировании космических снимков наибольший интерес представляет наблюдение и установление динамического развития за определенное время селитебных ландшафтов.

Следует подчеркнуть, что космический метод исследования весьма приемлем для ландшафтно-типологического картографирования и физико-географического районирования для различных целей как естественных, так и антропогенных ландшафтных комплексов. Данный метод может быть использован при изучении, картографировании и физико-географическом районировании всех видов антропогенных ландшафтов, столь широко распространенных во всех зонах и регионах Средней Азии и Узбекистана. Космический метод особенно хорошо помогает при крупномасштабном картографировании и детальном физико-географическом микрорайонировании антропогенно-оазисных и агрокультурных, городских и сельских селитебных, промышленно-техногенных, ирригационно-водных ландшафтов и т.д.

## Горные холодноумеренные ландшафты Восточного Кавказа

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор  
Дагестанский государственный педагогический университет

Горные холодноумеренные ландшафты на территории Восточного Кавказа распространены в интервале высот от 1600–1800 до 2400–2600 м [6, 7]. Территория распространения горных холодно-умеренных ландшафтов сложена сланцевыми и терригенными формациями, что привело к формированию эрозионно-денудационного рельефа [5, 8]. В Дагестане эти ландшафты приурочены к крупным бассейнам рр. Андийское Койсу, Аварское Койсу, Каракойсу, также к верховьям рр. Самур, Уллучай, Чирахчай, отдельными массивами встречаются преимущественно березовые леса [3]. Кроме того, отдельные участки сосновых и березовых лесов можно встретить на северных склонах хребтов во Внутригорном Дагестане. Здесь в связи с континентальностью климата лесной пояс переместился на более высокий гипсометрический уровень, а в подножьях хребтов получила развитие нагорно-ксерофитная растительность. Горные холодно-умеренные ландшафты в Дагестане занимает территорию площадью 3188 км<sup>2</sup> (рис. 1) [11, 12].

На исследуемой территории в пределах характерного типа ландшафта получил распространение один подтип — верхнегорные лесные сосновые и березовые, который включает также один род — верхнегорные эрозионно-денудационные с березовыми и сосновыми (из сосны кавказской) лесами, представленный 14 видами ландшафтов.

В полосе распространения горных холодноумеренных ландшафтов характерен умеренно континентальный климат, с прохладным влажным летом и холодной зимой. В зависимости от высотного уровня наблюдается изменение температурных показателей. Среднегодовая температура в пределах этого типа ландшафта составляет +6,1–6,6°C. Во все месяцы зимнего периода отмечаются минусовые температуры. Самый холодный месяц — январь, с температурными показателями -3,7 — -6,1°C. Температура самого теплого периода — июля-августа, изменяется от +16,3 до 16,7°C. Среднегодовое количество осадков колеблется от 619 мм до 666 мм, основная часть которых выпадает с мая по сентябрь. На метеостанции Гуниб максимум осадков приходится на июнь — 118 мм, тогда как в Тлярате аналогичный показатель наблюдается в июле — 127 мм (табл. 1). Во Внутригорном Дагестане в полосе распространения холодноумеренного типа ландшафта, где он занимает незначительную территорию, климат несколько мягче, чем в высокогорной зоне, что обусловлено физико-географическим положением местности [13].

Показатели климатограмм подтверждают, что для территории распространения горных холодноумеренных ландшафтов характерно прохладное влажное лето (рис. 2–3).

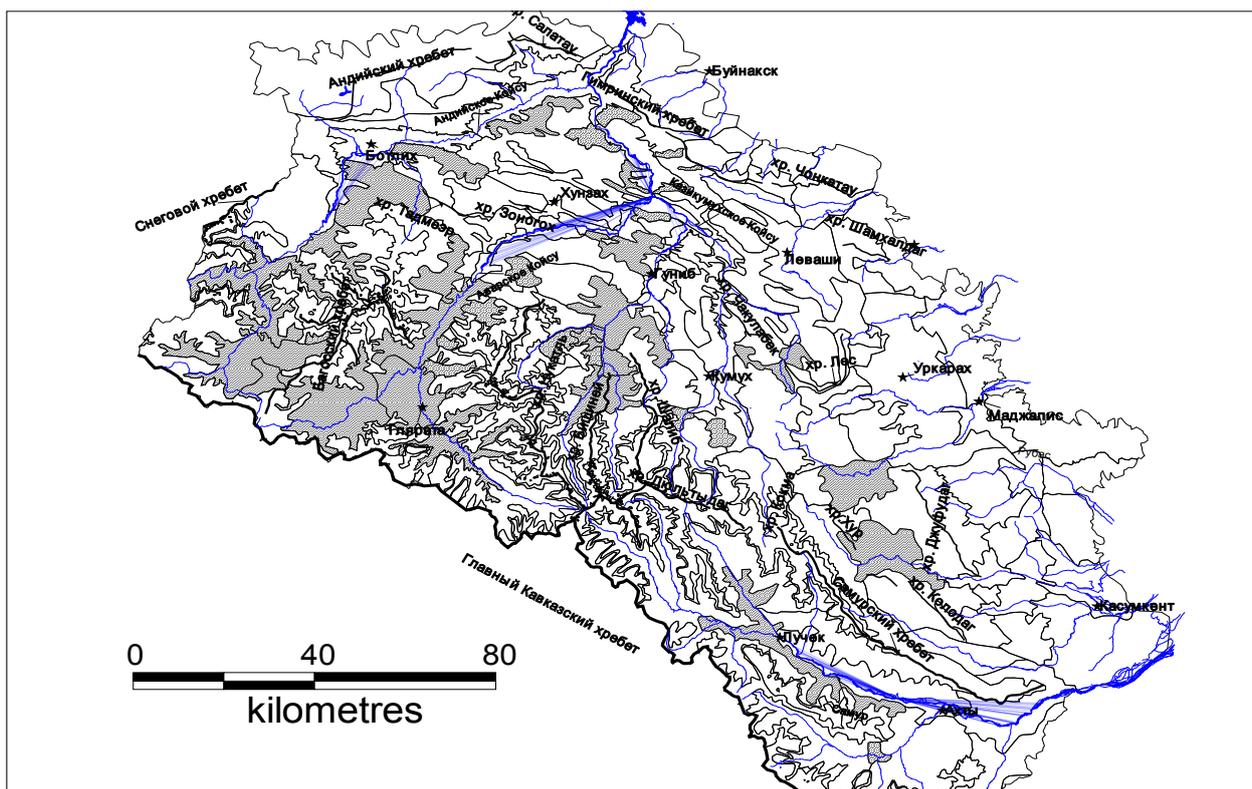


Рис. 1. Расположение горных холодно-умеренных ландшафтов в Дагестане

Для данных климатических условий свойственно произрастание лесной растительности [3]. Основными лесообразующими породами являются береза — береза Литвинова (*Betula litwinowii*), б. бородавчатая (*B. pubescens*) и б. Раде (*B. raddeana*) (на Гунибском плато), и сосна — сосна кавказская (*Pinus caucasica*). В подлеске у сосны чаще всего встречается можжевельник низкорослый (*Juniperis oblonga*) и м. казацкий (*J. sabina*), малина (*Rubus*), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris*), смородина дикая (*Ribes*). В среднем течении р. Ахтычай — притока р. Самур, встречаются небольшие участки дубово-сосновых лесов. Леса в большей части приурочены к северным и северо-восточным склонам, а на южных склонах чаще встречаются послелесные луга и кустарники, используемые под летние пастбища и сенокосы. Часто на верхней границе леса, на наиболее увлажненных северных и северо-восточных склонах, встречаются заросли рододендрона кавказского (*Rhododendron caucasicum*).

Под лесами развиваются горно-лесные почвы, часто оподзоленные. Под послелесными лугами формируются горные лугово-лесные почвы. Гумусовый горизонт А = 3–15 см, темно-серый с коричневым оттенком, влажный среднесуглинистый. Переходный горизонт В плотный с комковатой структурой, А + В = 40–50 см, по всему профилю не вскипает. Содержание гумуса составляет 10–16%, с глубиной постепенно уменьшается. Реакция среды кислая, причем на глинистых сланцах кислотность с глубиной снижается, на известняках увеличивается [1].

Бурые горно-лесные почвы характеризуются наличием маломощной подстилки из листовенного слабо-разложившегося опада, серого зернисто-ореховатого гумусового горизонта, серо-палевого, пылевато-суглинистого, оподзоленного, глыбисто-крупнореховатого, иллювиального и второго гумусового горизонта на глубине 40–50 см, в котором часто встречаются и железистые конкреции (бобовины). По данным механического состава отмечается резкая дифференциация почв в от-

Таблица 1. Температура воздуха и количество осадков по метеостанциям горных холодно-умеренных ландшафтов

Станции, высота	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Гуниб 1551	-3,7	-2,7	0,7	6,2	11	13,6	16,3	16,5	12,4	8,3	2,6	-1,4	6,6
Тлярата 1415	10	16	24	41	93	118	99	83	72	36	17	10	619
	-6,1	-3,7	0,8	6,4	11,4	13,8	16,7	16,7	12,4	7,6	1,5	-4,3	6,1
	13	13	27	47	93	113	127	80	80	40	20	13	666

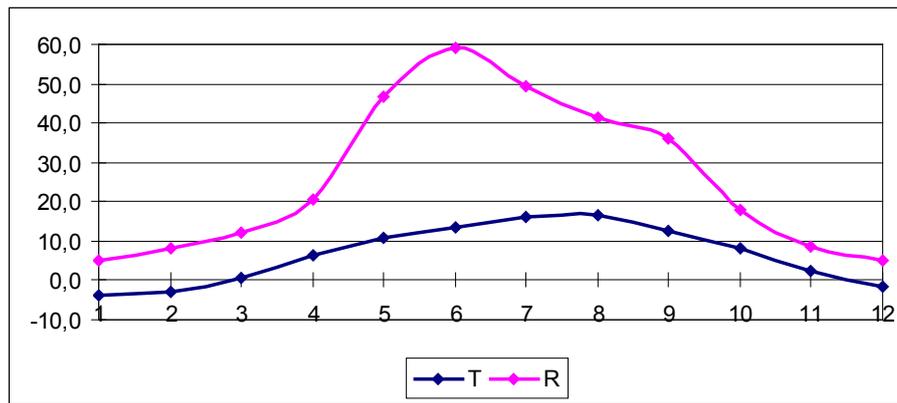


Рис. 2. Климатограмма Вальтера по данным метеостанции Гуниб

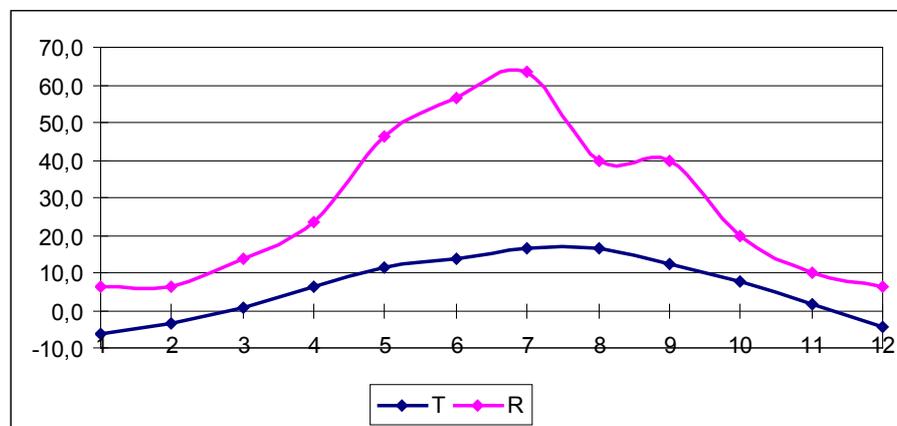


Рис. 3. Климатограмма Вальтера по данным метеостанции Тлярата

ношении содержания илстых частиц, что отчасти имеет литогенную природу [1].

Горные холодноумеренные ландшафты на Восточном Кавказе освоены под летние пастбища, и в связи с малой

плотностью населения территория не подвержена сильному антропогенному воздействию [2, 10]. В окрестностях населенных пунктов встречаются посевы сельскохозяйственных культур.

#### Литература:

1. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиева З.Х. и др. Физическая география Дагестана. М.: Школа, 1996. 386 с.
2. Абдурахманов Г.М., Атаев З.В., Мурзаканова Л.З. Ландшафтно-бассейновая организация устойчивого развития горной полиэтнической территории Дагестана // Юг России: Экология, развитие. 2006. № 4. С. 31–34.
3. Абдулаев К.А., Атаев З.В. Характеристика ландшафтов горной части бассейна реки Самур // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2008. № 1. С. 68–71.
4. Атаев З.В. Физико-географические провинции Дагестана // Труды Географического общества Республики Дагестан. 1995. Вып. 23. С. 83–87.
5. Атаев З.В. Морфологические и морфометрические особенности хребтов Высокогорного Дагестана // Труды Географического общества Республики Дагестан. 2006. Вып. 34. С. 48–53.
6. Атаев З.В. Географические особенности формирования и пространственной дифференциации природно-территориальных комплексов горного Дагестана // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2004. № 1. С. 35–39.
7. Атаев З.В. Ландшафты Высокогорного Дагестана и их современное состояние // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2007. № 1. С. 90–99.

8. Атаев З.В. Роль орографического каркаса в формировании ландшафтного разнообразия Высокогорного Дагестана // *Естественные и технические науки*. 2008. № 2. С. 242–251.
9. Атаев З.В., Абдулаев К.А., Братков В.В. Ландшафтное разнообразие Высокогорного Дагестана // *Юг России: Экология, развитие*. 2007. № 2. С. 104–110.
10. Атаев З.В., Заурбеков Ш.Ш., Братков В.В. Современная селитебная освоенность ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // *Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки*. 2010. № 1. С. 71–74.
11. Братков В.В., Абдулаев К.А., Атаев З.В. Ландшафты горного Дагестана // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки*. 2007. № 5. С. 78–81.
12. Братков В.В., Абдулаев К.А., Атаев З.В. Ландшафты горного Дагестана // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки*. 2007. № 5. С. 78–81.
13. Шихамирова У.А., Атаев З.В., Атаева (Магомедова) А.З. Влияние орографических особенностей Горного Дагестана на климатические условия и ландшафтные комплексы // *Труды Географического общества Республики Дагестан*. 2002. Вып. 30. С. 64–70.

## **Химический парк как элемент территориальной структуры промышленности, на примере химической промышленности Федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия**

Банников Алексей Юрьевич, аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

В статье рассматриваются химические парки как элементы территориальной структуры химической промышленности Федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия, а также динамика основных показателей деятельности акторов и влияние последних друг на друга в рамках кластеров на исследуемой территории.

Химическая промышленность в Германии имеет давние традиции и играет важную роль в экономике страны. Для того чтобы адаптироваться к новым реалиям современного мира и сохранить свои лидирующие позиции в мировой химической промышленности, акцент делается на изменения в традиционных для химической промышленности областях. Эти изменения проявляются в создании новых форм территориальной организации химической промышленности — пространственных кластеров и в трансформации её территориальной структуры, ключевым элементом которой становятся химические парки, то есть штандорты, в которых множество юридически независимых компаний связано друг с другом через поставки сырья, полуфабрикатов и оказание услуг. Также эти компании совместно используют инфраструктуру штандортов, в которых они локализованы.

Создание кластеров в химической промышленности, объединяющих в себе технологические, экологические и административные услуги и хорошо развитую инфраструктуру, а значит, становящихся привлекательными для инвесторов, является одним из способов повышения конкурентоспособности этой отрасли.

В пределах земли Северный Рейн-Вестфалия вырабатывается более 2/5 всей продукции химической про-

мышленности Германии. В этом районе концентрируется производство подавляющей части продукции основного органического синтеза страны, производства неорганических химикатов и синтетического каучука. В нем вырабатывается свыше половины продукции пластмасс, аммиака, моющих средств и химических волокон [1, с. 125].

Основой развития химической промышленности района на протяжении практически всего XX века являлась мощная энергетическая база — Рурский каменноугольный и Кёльнский буроугольный бассейны. Она сочеталась с огромным местным рынком на различные химикаты. Эти две главные предпосылки первоначально усиливались значительными для своего времени ресурсами химического сырья. Месторождения поваренной соли, пирита, барита, плавленого шпата дополнялись крупными ресурсами коксохимического сырья. Удобство связей с морем еще более увеличивает преимущества района.

Нефтехимические предприятия организовывались, используя старые заводы «эрзацев», приспособившая имевшееся оборудование для выпуска новых продуктов. Впоследствии они продолжали расширяться там же, и, таким образом, новые производства оседали в старых центрах. Происходило как бы разрастание существующих центров химической промышленности. Усилились внутрирайонные связи благодаря созданию сетей продуктопроводов, объединяющих две группы предприятий, возникших соответственно на базе Рурского каменноугольного и Кёльнского буроугольного бассейнов.

В условиях глобализации и ужесточения конкуренции, с целью сохранения химической промышленности в местах ее традиционной локализации, с середины 1990-х годов стала активно внедряться концепция химических парков, то есть конкретные промышленные штандорты, где на небольшой территории сосредоточено множество юридически независимых фирм, обладающих тесными связями по поставкам сырья и услуг, и использующих общую инфраструктуру (очистные сооружения, خطوط электропроводов, дороги, систему безопасности).

В химической промышленности федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия было создано два таких кластера. Первый расположен в Рурской области (охватывает предприятия, возникших на базе Рурского каменно-угольного бассейна) и насчитывает 11 химических парков. В рамках этого кластера в 1997 году была создана ассоциация ChemSite (кластерная инициатива ChemSite). ChemSite — одна из крупнейших европейских химических ассоциаций, в которую входят такие крупные производители как «BP/PdVSA», «Ruhr Oel GmbH» в Гельзенкирхене, «Rütgers Chemicals» в Кастроп-Раукселе, «Gasfußwerke» в Дортмунде, «Degussa» в Марле и индустриальный парк Dorsten/Marl.

В качестве главной цели деятельности ассоциации называется улучшение ситуации в химической промышленности Рурской области, создания новых рабочих мест через привлечение инвестиций и координации работы предприятий отрасли. Также в рамках кластера представляются многочисленные возможности интеграции малым и средним предприятиям, работающим не только в химической промышленности, но и таких близких ей отраслях как биотехнология, фармацевтика, целлюлозно-бумажная и пищевая промышленность.

Развитие химических и индустриальных парков этого кластера связано с привлечением инвестиций, для чего здесь созданы все условия. Так, например, индустриальный парк Дорстен/Марль, специализирующийся на производстве полимеров и пластмасс, расположен в близости от Гельзенкирхена и химического парка в Марле и в часе езды от производителей автомобилей марок «Опель» и «Форд» [2, с. 40]. Такое близкое расположение поставщиков и потребителей химической продукции снижает издержки на транспортные расходы, а, следовательно, и стоимость конечного продукта.

Химический парк в Марле является одним из самых больших в Европе. Его общая площадь составляет 650 га. Специализируется парк на производстве следующих полупродуктов: этилена, фенола, метанола, алкалоидов, каустической соды, а также конечных продуктов: полиамидов, пластиков, полиэстера, растворителей. Инфраструктура парка представлена автобанам, железными дорогами, каналами и трубопроводами, тремя ТЭС (две из которых работают на угле, одна на газе), складскими помещениями [3, с. 37].

На окраине Марля расположен центр по разработке современных технологий и инноваций. Он является при-

мером тесного сотрудничества между наукой, мелкими и средними предприятиями кластера и крупными мировыми компаниями и представляет собой реализуемую на практике концепцию «наука для бизнеса».

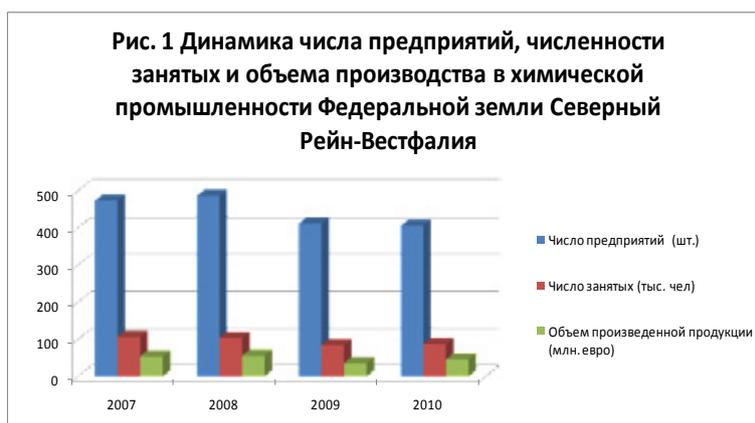
В центре ведется разработка идей, которые являются результатом исследований потребностей общества и требований рынка. Для того чтобы достичь цели успешного внедрения этих идей, в центре работают не только ученые, но и маркетологи. Проекты этого центра связаны с внедрением химических наноматериалов в электронной промышленности (химические составы «продлевающие жизнь» батареям мобильных телефонов, эргономичные дисплеи карманных компьютеров), а также разработкой новых полимерных материалов. Интеграционный подход привел к тому, что исследователи улучшают конечный продукт путем улучшения химической продукции как одного из элементов при производстве этого конечного продукта [4, с. 767–791].

В Кастроп-Раукселе расположен крупнейший в мире завод по дистилляции угольной смолы, которая используется в производстве основных ароматических химикалий, для использования на заводах, в дорожном строительстве, косметике и дезинфицирующих средствах. Общая площадь этого парка составляет 106 га и он, как и другие химические парки этого кластера, имеет выгодное транспортно-географическое положение.

В Гельзенкирхене расположен целый ряд нефтеперерабатывающих предприятий и производят на них бензин, дизельное и авиационное топливо, параксилон, бензол и растворители, полипропилен и полиэтилен. Предприятия занимают площадь около 480 га. Этот штандорт имеет особые конкурентные преимущества, что связано с наличием нефтеперерабатывающих заводов и развитой нефтехимией и близостью к рынку [5, с. 22–24]. Производственная мощность нефтеперерабатывающих заводов составляет 12 млн. т. в год. Два крекинга производят примерно по 1 млн. т. этилен и по 600 000 тыс. пропилен в год (заводы фирм «BP/PdVSA» и «Ruhr Oel GmbH»). Дальнейшая обработка получаемых полупродуктов проводится на фирме «Sabic» здесь же в Гельзенкирхене, либо на предприятиях, расположенных в Марле и других городах Рурской области.

Рассмотрим теперь второй кластер, расположенный в регионе Рейнланд и включающий в себя предприятия, возникших на базе Кёльнского бурого угольного бассейна. Здесь функционирует ассоциация ChemCologne. Химическая промышленность является полюсом роста в регионе Рейнланд. Производственная структура «Кёльнского химического пояса» в целом соответствует структуре химической промышленности Германии: она определяется крупными предприятиями, на каждом из которых занято более 1000 человек, производство характеризуется большой капиталоемкостью и достаточно высокой долей научно-исследовательских разработок.

Этот регион специализируется на двух подотраслях химической промышленности: 1) основная химия (орга-



нические и неорганические вещества) и 2) тонкая химия и производство пластмасс. Предприятия каждой из этих групп имеют свои специфические структуры и факторы размещения: в первом случае преобладают большие предприятия, а во втором — средние и мелкие. А основными факторами при размещении предприятий являются транспортный и энергетический. Ядро этого кластера образуют следующие химические парки региона: химический парк «Байер» в Леверкузене, химический парк в Кнапзаке, ВР Egochemie в Кёльне-Вериннгене, завод Дегусса-Хюльс в Весселинге в сочетании с нефтехимической промышленностью (нефтеперегонный завод Шелл).

В рассматриваемых кластерах акторами являются дочерние фирмы крупнейших транснациональных химических компаний, что способствует участию предприятий исследуемой отрасли промышленности в глобальных цепях создания добавленной стоимости, а также противостоять проблемам, вызванным всемирным экономическим кризисом 2008 года. Так, например, несмотря на значительное сокращение количества предприятий с 487 в 2008 г. до 412 и 406 в 2009 и 2010 годах соответственно, объем производства продукции в 2009 г. по сравнению с 2008 г. сократился почти на 20 млн. евро (с 56185 тыс.

евро до 36656 тыс. евро), то в 2010 г. он по сравнению с 2009 г. он увеличился больше чем на 10 млн. евро (с 36656 тыс. евро до 46746 тыс. евро)<sup>1</sup> (рис. 1) [6].

Следует также отметить, что немаловажным фактором, положительно влияющим на динамику основных показателей работы исследуемой отрасли, являются крепкие инновационные связи с научно-исследовательскими и образовательными учреждениями и отраслями-смежниками в рамках кластерных образований.

Таким образом, мы видим, что химическая промышленность Федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия имеет сложную территориальную структуру и характеризуется высокой концентрацией производства, позволяющей интенсифицировать научно-технический прогресс, создавать мощное инвестиционное поле, гарантировать долговременные стратегические преимущества в конкурентной борьбе. В исследуемой отрасли создаются сетевые структуры (кластеры) по взаимодействию между предприятиями, поставщиками, потребителями и центрами инноваций (научно-исследовательскими учреждениями и университетами). Основной площадкой для такого взаимодействия, и, следовательно, ключевым элементом в территориальной структуре отрасли, становятся химические парки.

#### Литература:

1. Максаковский В.П. Географическая картина мира [в 2 кн.] Кн. 2: Региональная характеристика мира. — М.: Дрофа, 2004. — 480 с.
2. Isabel da Silva Matos CHEMICAL PARKS AND SITES IN GERMANY. Köln, Orthen Druck GmbH, 2006, 56 S.
3. Chemiestandorte für zukunfsorientierte Investitionen. Marl, Pleon Kohtes GmbH, 2007, 40 S.
4. Sternberg, R./Litzenberger, T. (2004): Regional clusters in Germany — Their geography and their relevance for entrepreneurial activities, *European Planning Studies*, 12, S. 767–791.
5. Tomas Singe Chemie-cluster im Ruhrgebiet und in NRW, *Wirtschaftsmagazin Ruhr* Nr. 1 Januar/Februar 2007, 3. Jahrgang, S. 22–24
6. Статистическая служба федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия URL: <http://www.it.nrw.de/details.php?id=Z026201100.pdf> (дата обращения: 01.02.2012)

<sup>1</sup> Приведенные данные относятся к производству химической продукции (без фармацевтики) и охватывают все предприятия, на которых занято более 20 человек.

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

### Проблемы кредитования малого предпринимательства в РФ

Агаян Шушаник Ашотовна, кандидат социологических наук, доцент  
Пятигорский государственный гуманитарно-технологический университет

В настоящее время более чем 90% малых предприятий не могут начать производство без заемных средств и кредитов. По данным Министерства экономического развития и торговли РФ, малый бизнес нуждается в 30 млрд. кредитов ежегодно, но получает только 10–15% от этой суммы. От общего объема всех выдаваемых кредитов только 6% выдается малому бизнесу.<sup>1</sup>

По данным обследования российских банков, проводившегося Ассоциацией региональных банков России, оказалось, что только 33,9% из всех обратившихся за кредитом предпринимателей получили кредит. В основном, это микрокредиты. 44% всех предоставленных кредитов выданы на сумму от 3 до 60 тысяч рублей. Крупные кредиты, от 300 до 600 тысяч рублей составили всего 7,5%.

Низкий уровень развития малого бизнеса, прежде всего, связан с отсутствием достаточных условий для развития малого бизнеса у нас в стране (рис. 1).

На основании рисунка 1 можно выделить следующие проблемы низкого уровня развития малого бизнеса в России с точки зрения самих предпринимателей – во-первых, это высокая налоговая нагрузка (47%) и ограниченность финансовых средств (46%), во-вторых это коррупция в органах власти (32%) и высокая арендная плата (31%), в-третьих это трудности с получением кредита (25%), в-четвертых низкая квалификация персонала (12%) и проблемы связанные непосредственно с регистрацией самого бизнеса (11%) – из чего следует, что ограниченность финансовых ресурсов является, чуть ли не основной преградой в развитии малого бизнеса из чего

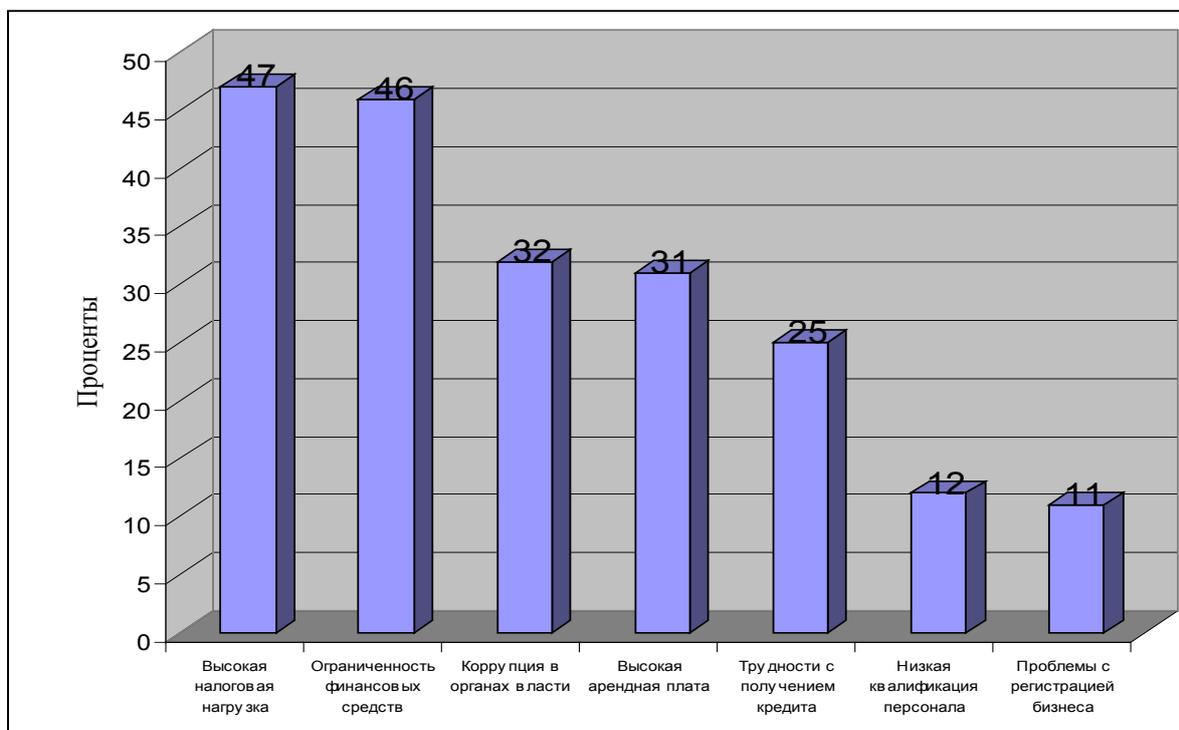


Рис. 1. Основные проблемы развития малого бизнеса.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Инвестировать в малый бизнес выгодно. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://businesspress.ru>.

<sup>2</sup> Условия и факторы развития малого предпринимательства в регионах РФ// ОПОРА РОССИИ. – Ресурсный центр малого предпринимательства. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rcsme.ru>

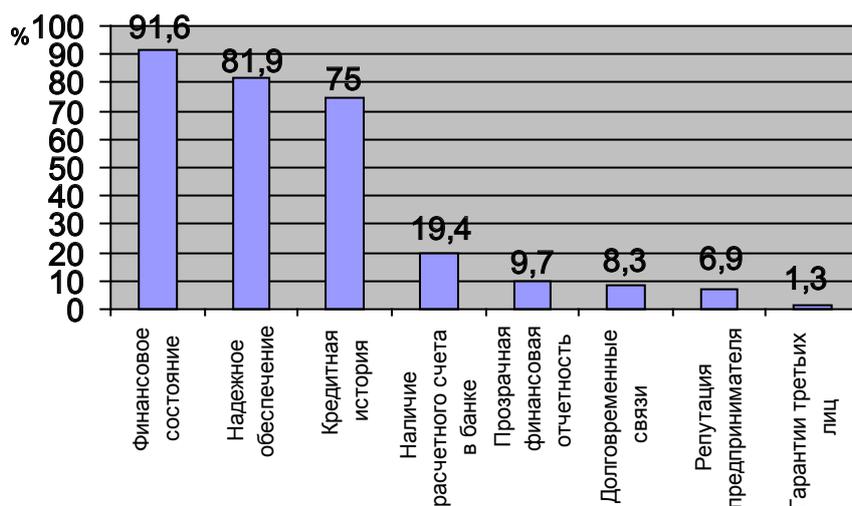


Рис. 2. Факторы, наиболее существенные при выдаче кредита.<sup>1</sup>

также и вытекает напрямую проблема с получением кредита у банка. В силу этого остается нерешенным ряд задач, которые наиболее эффективно мог бы решить банковский сектор.

Опрос, проведенный Ассоциацией региональных банков показал, что наиболее существенным при выдаче банком кредита малому предприятию является финансовое состояние малого предприятия (91,6% опрошенных банков).

На второе место 81,9% поставили «Хорошее обеспечение кредита», 75% банков отметили «Кредитную историю заемщика» (рис. 2). Эти данные говорят о том, что банки крайне редко выдают кредит в качестве стартового капитала для вновь созданных малых предприятий.

Как правило, объектами кредитования являются те малые предприятия, которые уже зарекомендовали себя на рынке, умело ведут бизнес и имеют хорошую кредитную историю даже в отсутствии кредитных бюро.

Почему же банки боятся кредитовать малые предприятия? Одной из главных причин такого положения на рынке кредитования малых предприятий является наличие крупных кредитных рисков. Указанное обстоятельство также подтверждается данными обследования Ассоциации региональных банков России. Среди причин, препятствующих увеличению объемов кредитования малого предпринимательства, именно высокие риски кредитования ставятся на первое место (58,3%). Далее идет отсутствие надежного заемщика (45,8%), недостаточная ресурсная база (22,2%), высокие операционные издержки (12,5%), отсутствие спроса на условиях банка (12,5%) (рис. 3).

Предпринимателям невыгодно показывать весь свой бизнес в официальной отчетности с целью оптимизации

налогообложения. Очень многие малые предприятия в своем стремлении уйти от налогов скрывают реальные масштабы бизнеса, в балансах практически не отражают прибыль, занижают фонд заработной платы, не показывают имеющиеся активы.

Если банки работают с малым бизнесом, то предпочитают иметь дело со «своими» предприятиями, реальную кредитную историю которых они хорошо знают. Однако здесь также велика опасность отказать в убытке из-за того, что во время не удастся фиксировать появление финансовых проблем у своего постоянного клиента, значительная часть бизнеса которого (30–50%) все равно лежит в теневом секторе и банком не контролируется.

Очень часто заведомо платежеспособные, но «посторонние» заемщики не могут получить необходимый им для развития бизнеса банковский кредит и таким образом не допускаются банками в сферу легального бизнеса. Иногда сами предприниматели опасаются банкиров, поскольку работа с кредитными организациями ведет к обязательной легализации деятельности первых.

Еще одна проблема, с которой сталкиваются банки при кредитовании малого предпринимательства — отсутствие высоколиквидных залогов в виде коммерческой недвижимости у малых предприятий. Банки вынуждены создавать резервы по кредитам, выдаваемым мелким клиентам, особенно в тех случаях, когда обеспечения по ним недостаточно, в размере 100% суммы выданного кредита. В этом случае кредит банка значительно дорожает. Многих предпринимателей, дела у которых идут относительно неплохо, отпугивает цена, которую им придется заплатить за пользование ссудой.

Очень часто малые предприятия стремятся получить кредит тогда, когда у них резко пошатнулось финансовое

<sup>1</sup> Мурычев А. Банки и малый бизнес. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rcsme.ru>.

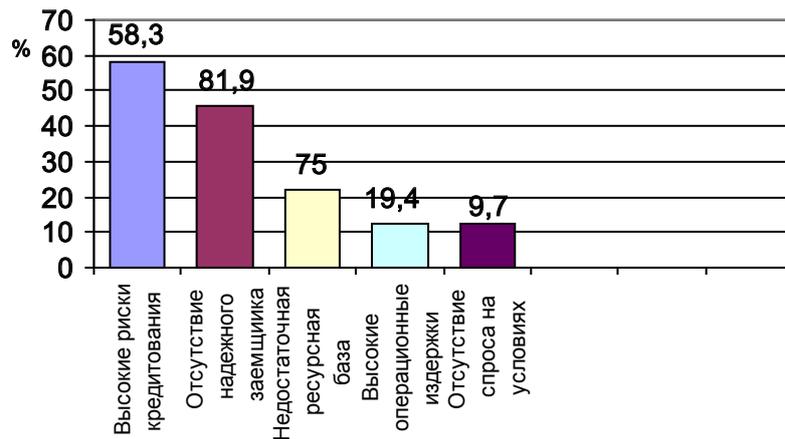


Рис. 3. Ранжирование причин, препятствующих увеличению объемов кредитования малого предпринимательства.<sup>1</sup>

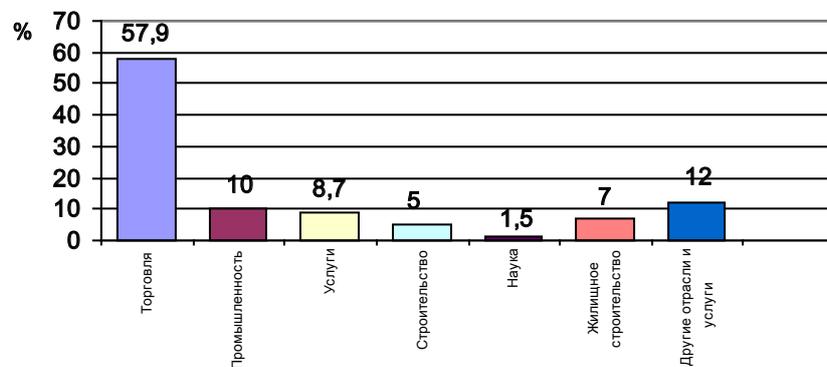


Рис. 4. Структура кредитного портфеля банков, работающих с субъектами малого предпринимательства, в отраслевом разрезе, %<sup>2</sup>

положение. А когда бизнес идет нормально, предприятие, наоборот, предпочитает ограничиваться собственными средствами, тем самым, сдерживая свой рост. Если рассматривать отраслевую структуру кредитного портфеля банков, то пока банки в первую очередь отдают предпочтение малым предприятиям торговли – 57,9%, на втором месте стоит промышленность – 10%, далее идут услуги – 8,7%, жилищное строительство – 7%, строительство – 5%, и меньше всего банки готовы кредитовать науку – всего 1,5% (рис. 4).

Поскольку большая часть малых предприятий занята в сфере торговли, то со стороны банковского сектора она может получить кредиты в диапазоне \$5–100 тыс. на срок 1–12 месяцев для пополнения оборотных средств, приобретения торгового, складского и прочего оборудования. На сегодняшний день 42,1% общего объема кредитов выдается на срок в среднем от 6 месяцев до 1 года.

Потребности малого бизнеса в более мелком кредите покрывают, как правило, не кредитные организации и частные заемщики – ростовщики. Кроме того, на начальном этапе создания и начала деятельности малого предприятия в качестве источников финансирования используются личные сбережения и средства, полученные в качестве займов от ближайшего социального окружения (родственников, друзей, знакомых).

Все чаще мелкие предприниматели используют потребительские кредиты, получение которых все более упрощается, для финансирования развития собственного бизнеса.

По оценкам экспертов, обеспеченность малого бизнеса микрозаймами (до \$5–10 тыс.), источниками которых являются не кредитные организации остается крайне низкой и не превышает 3–5% от суммарной потребности.<sup>3</sup> Объясняется это тем, что, во-первых, следует отметить до сих

<sup>1</sup> Мурычев А. Банки и малый бизнес. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rcsme.ru>.

<sup>2</sup> Там же

<sup>3</sup> Кредитование малого бизнеса в России и Германии. – М.: 2005, С. 38.

пор слабую информированность населения о деятельности не кредитных организаций (кредитных кооперативов и различных фондов поддержки). Во-вторых, в отличие от банковского сектора, в данной сфере имеют место более существенные недоработки в законодательной базе.

Таким образом, около 90% инвестиций осуществляется за счет внутренних средств самих учредителей малого предприятия или полученных им частных кредитов.

Кроме того, среди условий, нередко выдвигаемых банками, является участие предпринимателя собственными средствами в кредитуемой сделке (проекте). 50% опрошенных банков устанавливают минимальную долю финансового участия предпринимателя (в среднем 22% от объема сделки). 15% банков устанавливают долю участия заемщика на уровне 55–70% от объема сделки. Лишь 35% банков не устанавливают доли малого предприятия в финансировании сделки (проекта) и действительно могут рассматриваться в качестве кредиторов стартующего бизнеса.

В качестве еще одного аргумента к показателю «Доступность финансовых услуг» следует отнести понимание банками-участниками опроса важности для малого предпринимателя оперативного решения вопроса о предоставлении кредита. Так средний срок рассмотрения кредитной заявки в опрошенных банках составляет меньше 6 дней при минимальном сроке 1–3 дня (в 31,9% банков) и максимальном до двух месяцев в случае оформления залога недвижимости (в 48,6%). Очевидно, что желание закрепиться на рынке финансовых услуг для малого предпринимательства диктует необходимость применения наиболее эффективных методов и моделей определения кредитоспособности заемщика.

Таким образом, можно выделить целый ряд факторов, сдерживающих развитие кредитования малого предпринимательства в российской экономике. При этом препятствия возникают как у субъектов малого предпринимательства, так и у самих банков.

Однако, несмотря на указанные проблемы, российские банки, прежде всего, региональные начинают активно ос-

ваивать эту нишу, понимая перспективность кредитования малого бизнеса для укрепления своих конкурентных позиций.

Следует отметить, что кредиты для малого бизнеса могут стать не только инструментом поддержки предпринимательства, но и мощным оружием для борьбы с бедностью и для продвижения социально значимых проектов. В настоящее время кредитование малого бизнеса — одно из наиболее прибыльных вложений средств, поскольку малый бизнес сегодня самый быстрорастущий сегмент экономики.

Малый бизнес более рентабелен, чем крупный. По данным Росстата, 68,6% малых компаний были прибыльны, а из крупных предприятий положительные показатели только у 61,9%. Особенный прогресс аналитики отметили в южных регионах страны и в Поволжье.

Подводя итог всему вышеизложенному, можно сделать вывод о том, что банковский сектор становится все более ориентированным на сектор малого предпринимательства. Банки становятся более заинтересованными в наращивании объемов кредитования предприятий малого бизнеса. Это происходит по нескольким причинам:

- доходность от вложений в проекты малого бизнеса, от операций кредитования малых предприятий превышает аналогичный показатель в секторе крупного бизнеса;
- малый бизнес при хорошей организации и своевременном кредите через несколько лет становится средним бизнесом, при этом у него уже есть кредитная история и определенная финансовая грамотность;
- диверсификация рисков (лучше 10 млн. рублей разместить в 5 предприятиях, чем в одном);
- крупные предприятия и реализуемые ими программы и проекты в большинстве своем уже распределены по банковской системе. Работа же в секторе малого бизнеса является свободной нишей и должна стать основой для деятельности малых и средних банков.
- малый бизнес является наиболее мобильным сектором экономики, быстрее всех приспособившимся к условиям рынка.

#### Литература:

1. Инвестировать в малый бизнес выгодно. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://businesspress.ru>
2. Условия и факторы развития малого предпринимательства в регионах РФ// ОПОРА РОССИИ. — Ресурсный центр малого предпринимательства. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rcsme.ru>
3. Мурычев А. Банки и малый бизнес. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rcsme.ru>
4. Кредитование малого бизнеса в России и Германии. — М.: 2005., с. 38.

## Финансовая грамотность несовершеннолетних и их участие в экономическом росте России

Бадмаева Амуланга Викторовна

Калмыцкий техникум экономики, статистики и информатики – филиала ФГБОУ МЭСИ, г. Элиста, Республика Калмыкия

Актуальность темы исследования: особенности экономического сознания подростков, их финансовой грамотности и их участия в экономическом росте страны взаимосвязаны с их отношением к деньгам. *Уровень финансовой грамотности населения касается не только несовершеннолетних. Это крупная общегосударственная проблема, от которой напрямую зависит развитие экономики. Там, где финансовая грамотность небольшая, возможности экономического роста неизбежно ограничены.* Как в начале XX века страна не могла совершить индустриальный рывок, не ликвидировав неграмотность, так и сегодня мы не можем войти в постиндустриальное общество с низким уровнем экономической культуры.

Сегодня эти подростки – школьники, завтра они создадут свои семьи, станут специалистами в какой-то области или предпринимателями. Поэтому, чем раньше появится финансовая привычка управлять своими финансами, тем быстрее появится возможность повысить уровень своего благосостояния и спланировать свою жизнь и карьеру.

Исследователи экономисты считают, что главными ресурсами будущего станут информация и знания. Тогда знания какого характера нам, несовершеннолетним, пригодятся больше всего? Какую информацию можно будет считать действительно актуальной и нужной? В условиях рыночной экономики, по моему глубокому убеждению, знать то, как заработать деньги, рационально ими воспользоваться, быть грамотным в финансово-экономическом плане и, наконец, ясно понимать то, как реально функционирует экономика – это не просто важно, а порой жизненно необходимо.

Мир экономики – это мир, в котором мы живем, учимся и работаем. И понимание законов этого мира помогает людям принимать некоторые наиболее важные в их жизни решения. Знания простейших явлений и законов экономики необходимы любому человеку, независимо от возраста. По-моему мнению, чем раньше несовершеннолетние начнут изучать и понимать закономерности экономической жизни, тем успешнее они смогут построить свое будущее. Изучение экономики помогает сформировать начальное представление об экономике как целостной системе хозяйственной деятельности человека, осуществляемой в основных экономических сферах: потреблении, производстве, обмене, а также о роли государства в экономике.

С проблемами экономической социализации сегодня сталкиваются не только дети, но и взрослые. Кто из нас не хотел бы жить обеспеченно? Многие думают

о том, как увеличить свои финансовые потоки в жизни. Другие – как правильно их распределять и инвестировать. Слово «экономика» – реальность в мире человеческих отношений. В газетах и на телеэкранах мелькают «рентабельность», «конкурентоспособность», «инвестиции», «доллар», «евро», а дома, на работе или на улице «сколько стоит», «одолжи на месяц», «где взять деньги»... Вечная нехватка денег – вот та проблема, которая стоит перед подавляющим большинством людей не только нашей необъятной Родины, но и всего мира. Нехватка денег рождается оттого, что каждый день мы совершаем одни и те же ошибки снова и снова, а потом удивляемся – почему же нам вечно не хватает денег. Во все времена перед человеком всегда возникали конкретные жизненные, в том числе и экономические ситуации и проблемы. Очевидно также, что материальные блага играют важную роль в нашей повседневной социальной жизни – причем не только в рекламе и телевизионных программах, но также и в способах нашего восприятия самих себя и других людей. Социально-экономический кризис общественного развития втягивает в экономические отношения и подрастающее поколение. У несовершеннолетних возникают ответно-защитные реакции подростков на процесс самостоятельного разрешения проблемных ситуаций, связанный с реализацией материальных и духовных потребностей. Быть финансово грамотным важно в наши дни для всякого человека, независимо от возраста и от того, трудится ли он на государственном предприятии, учится в школе, занят ли собственным бизнесом или вообще не работает. Хороший уровень финансовой грамотности необходим каждому человеку не только для достижения его финансовых целей и обеспечения жизненного цикла. Какой бы ни была конкретная цель, выигрышем от финансовой грамотности будет повышение уровня жизни и уверенность в будущем, стабильность и процветание экономики и общества в целом.

«Экономика» – это слово знакомо несовершеннолетнему с детства, ибо с этим понятием он связывает определенные свои и иные материальные блага. А с понятием, что такое финансовая грамотность и как несовершеннолетний может участвовать в экономическом росте своей страны, не каждый сумеет определиться. *В ситуации экономической неопределенности важно помочь несовершеннолетним овладеть навыками финансовой грамотности, чтобы они могли принимать мудрые решения, распоряжаясь деньгами.*

Задачи исследования предопределили структуру моей работы. Внимание к проблеме невысокого уровня финансовой грамотности большинства людей в России остается

пристальным на протяжении как минимум пяти последних лет: в стране реализуется около 20 самых разных программ. Тем не менее, проблема остается, а вопрос об осведомленности жителей, особенно несовершеннолетних России в области финансов встает вновь и вновь. При исследовании данной темы мною проведен анализ формирования финансовой грамотности несовершеннолетних по теоретическим источникам, Интернет ресурсам и по результатам исследования среди подростков г. Элисты. Выделены, пожалуй, две главные причины формирования финансовой грамотности: как минимум — обеспечить свою финансовую безопасность, как максимум — желание повысить уровень жизни.

Источниками формирования финансовой грамотности несовершеннолетних становятся: образовательные учреждения, личный опыт подростка и его наблюдения за окружающим миром, семья, средства массовой информации.

Здесь могут быть отмечены две особенности: 1) По мере взросления детей приоритетность источников финансовых знаний смещается от семьи к средствам массовой информации, при наличии его личного опыта; задача взрослых как можно раньше научить подростка правильно относиться к рекламе, разбираться с ней. Необходимо объяснить детям, что в рекламе идет защита далеко не лучшего товара, кто делает рекламу, какие профессии нужны для работы в рекламном агентстве. Многие родители могут вспомнить случаи, когда им пришлось воспользоваться услугами рекламы, и она им помогла (покупка материалов для ремонта квартиры, новой косметики, электротоваров и др.); 2) Семья становится полноценным источником финансовых знаний для несовершеннолетних только в той мере, в какой этими финансовыми знаниями обладают родители. Хотелось отметить на один из аспектов формирования финансовой грамотности подростка — это так называемые карманные деньги. Некоторые родители решают этот вопрос радикально: покупают проездной, телефонную карточку, оплачивают питание в столовой. Нет ни копейки денег, которые ребенок мог бы потратить сам. Вряд ли это правильный метод. Делая самостоятельные покупки, подросток приобщается к миру взрослых, ощущает себя значимым, практикуется в математике и учится распоряжаться финансами, что весьма ему пригодится в будущем.

#### Литература:

1. Абалкин Л.И. Новый тип экономического мышления. М., 1987.
2. Козлова Е.В. Психологические особенности экономической социализации молодежи в современных условиях. // <http://aitp.khb.ru/project/psy/young.html>
3. Федеральная целевая программа «Молодёжь России (2001—2005 годы)»: эффективность и перспективы. Аналитический Вестник Совета Федерации. № 31 (251), М., 2006
4. Чупров В.И., Зубок Ю.А. Молодёжь в общественном воспроизводстве, проблемы и перспективы. М., 2000.
5. Чупров В.И., Зубок Ю.А. Молодёжь в обществе риска. М.: Наука, 2001.

Финансовая грамотность — залог развития и здоровья экономики. В современный период проблема становления финансовой грамотности у подростков становится важной стратегической проблемой и приобретает наибольшую актуальность в связи с объективным процессом увеличения роли рыночных отношений в обществе.

В процессе работы определены основные направления участия несовершеннолетних в экономическом росте страны как их участие в трудовой сфере, как активные потребители товаров и услуг, которые в свою очередь, создают в бюджете страны налогооблагаемую базу и улучшают качество жизни несовершеннолетних. Исключение составляет отрицательное направление участия несовершеннолетних в экономическом росте страны как потребителей пива и сигарет.

Все больше число несовершеннолетних России в свободное время от учебы работают или подрабатывают в разных сферах и таким образом увеличивают экономический потенциал страны. Любой хочет иметь в своем кармане, хотя бы 50 честно заработанных рублей. Труд подростков — явление не новое, и ранее старшеклассники XX века участвовали в оплачиваемом труде. В РФ необходим закон, позволяющий проводить регистрацию несовершеннолетних в службе занятости и получение статуса безработного для лиц в возрасте 16—18 лет по степени трудовой занятости — совмещение обучения и работы.

Несовершеннолетние XXI века хотят работать и зарабатывать, им не нужны подачки и кредиты. Они не имеют надежд на патерналистскую поддержку государства, не связывают свое будущее только с материальным достатком родительской семьи. Настрой на обретение высокого уровня и достойного места в жизни нередко сочетается в их представлении с разными, в том числе не всегда законными средствами.

Во все времена несовершеннолетние испытывают потребность в развитии социальной активности, гражданской инициативы, предприимчивости, способности к активному выстраиванию своего будущего в реальных условиях. Вместе с тем, **подростки** в большинстве настроены на активное освоение социального пространства. Государство обязано эффективно решать проблемы участия несовершеннолетних в экономике, ведь именно они — это будущее России.

## Этапы развития диверсификации производства

Баумунг Эдуард Владимирович, аспирант

Институт права, экономики и управления Тюменского государственного университета (г. Тобольск)

Идеальным вариантом деятельности любой фирмы является предупреждение возможных неудач и потерь производительности, которые можно получить из различных прогнозов компании, касающихся именно этих показателей. Необходимость диверсификации может быть выявлена в результате сравнения желаемого и возможного уровней производительности и того уровня, который был достигнут в результате деятельности компании.

В конце XIX — начале XX веков концентрация производства и капитала происходила преимущественно в форме горизонтальной интеграции, суть которой была в увеличении доли крупной компании в определенной отрасли, сосредоточение у нее все большего удельного веса отраслевого производства [8, с. 20]. Процесс горизонтальной интеграции в промышленности привел к образованию трестов. Но тресты, как форма организации бизнеса, оказались плохо приспособлены к изменениям рынка, быстрой смене ассортимента и улучшению качества продукции, появлению новых товаров, межотраслевому переливу капиталов.

На первый план выдвинулась вертикальная интеграция [8, с. 26]. Суть ее заключается в расширении деятельности крупных компаний за счет присоединения предприятий других отраслей, являющиеся поставщиками сырья, материалов и полуфабрикатов, а так же сбытовыми фирмами. Этот процесс привел к образованию концернов. Данная форма концентрации используется и в настоящее время многими фирмами.

Наряду с ней после Второй Мировой войны зародилась и стала распространяться в промышленности новая форма концентрации производства и капитала — диверсификация [8, с. 28]. Ее качественное отличие от предшествовавших форм концентрации заключается в том, что в рамках диверсифицированной фирмы отдельные предприятия получают доступ к общему пулу патентов и изобретений, накопленному опыту внедрения новой техники, т.е. связаны общностью техноструктуры [5, с. 622]. Тем самым, у предприятий появилась реальная возможность не замыкаться на производстве какого-то одного вида продукции, ввиду ограниченных технологических возможностей, а выпускать широкий круг номенклатуры товаров. Естественно, что такая ситуация сложилась не сразу и имеет свой генезис развития.

Идея диверсификации имеет многолетнюю историю и получила широкое распространение в конце 60-х и начале 70-х годов в связи с концепцией корпоративного развития. Чтобы избежать риска вложений капитала в те или иные отрасли, крупнейшие концерны стремились расширить номенклатуру производимых товаров, найти новые формы вложения средств, проникнуть в отрасли,

не имеющие прямой связи с основной сферой их деятельности. Исторически диверсификация получила наиболее осязаемое развитие в середине 50-х годов, когда впервые стало ясно о себе знать относительное исчерпание внутренних источников роста эффективности производства и падение нормы прибыли на капитал, вложенный в традиционное производство.

Пионерное исследование диверсификации и интеграции американских компаний в 1962 г., осуществил М. Горт. Данные Горта указывают на слабую положительную корреляцию между числом продуктов, на которые компании расширили свой ассортимент с 1939 по 1954 год, и ростом объема их продаж в денежном выражении за тот же период. А связь диверсификации с рентабельностью была не положительной во всех случаях.

Наиболее исчерпывающее исследование диверсифицированных компаний было проведено Ричардом Румелтом [9, с. 123]. Обработав обширную выборку крупных американских фирм, Румелт обнаружил, что компании, реализующие «ограниченные доминирующим производственным профилем и ограниченные по взаимосвязанности производств, являются, без сомнения, абсолютно лучшими деловыми предприятиями» [9, с. 128]. Обе стратегии опираются на концепцию управляемой многономенклатурности. По словам Румелта «...эти компании руководствуются стратегией внедрения только в те области, которые опираются на какое-то их стержневое преимущество или компетенцию, черпают из него силу и укрепляют его. Хотя такие фирмы часто создают новые продукты и внедряются в новые отрасли, они не любят вкладывать капитал в те области, которые не знакомы руководству». Эти превосходно работающие фирмы «... строят свои стратегии диверсификации на каком-то главном умении или преимуществе». Анализ Румелта основывался на показателях деятельности группы компаний из числа 500 фирм за 20 лет.

Румелт проанализировал свою выборку по десяти финансовым показателям, включая «годовые темпы роста чистых продаж», «коэффициент цена\доход на акцию» и «прибыль на вложенный капитал после вычета налогов». Две наиболее преуспевающие категории компании в 50-е и 60-е годы в среднем имели доход на акцию — 14,6%, прибыль на капитал — 12,4% и коэффициент цена\доход — 17,5%.

Главный результат исследования Румелта совершенно ясен: организации, которые ветвятся каким-то образом, но сохраняют близость к их главному умению, переигрывают все остальные. Его анализ не подтверждает, что «проще — лучше». Слишком простое предприятие — такое, которое зависит от единственного вертикально интегрированного

объединения, — является на практике неизменно плохо работающим. Модель Румелта дает возможность учесть потребность в адаптации (связанные между собой предприятия превосходят вертикально интегрированные единичные предприятия) и значение управления адаптацией вокруг стержневого умения.

Историю эволюции диверсификации условно можно разделить на четыре этапа, и на каждом из них происходило становление таких основных элементов, как: товарный набор; отраслевой набор; набор отраслей и сфер деятельности; набор стран. Каждый последующий этап был шагом в достижении целей производства и отличался изменением приоритетов в развитии предпринимательской деятельности.

История современного предпринимательства в США берет начало примерно в 20–30-х годах XIX века. Первый импульс к экономическому объединению страны был дан постройкой системы каналов, второй — созданием общенациональной сети железных дорог. Техническая база для быстрого индустриального старта была обеспечена появлением таких изобретений, как паровая и хлопкоочистительная машины, бессемеровский процесс выплавки стали, вулканизация резины. Технические изобретения осуществлялись одновременно с выработкой в обществе одной из самых исторически удачных и действенных форм социальной организации — делового предприятия, или фирмы. [9, с. 120]

К 80–90-м годам XIX века инфраструктура для развития промышленности уже сформировалась. Она объединила страну, создав общеамериканский рынок. Фирма явилась на свет как основное средство продвижения по пути социального прогресса, а период примерно с 1820 до 1900 г., получивший название промышленного переворота, отличался необычайной динамичностью хозяйственных стратегий. Вся энергия организаторов промышленных предприятий направлялась на то, чтобы создать новую промышленную технологию, обеспечить соответствующую организацию производства и сделать заявку на свою долю рынка. Концепции конкуренции в ее современном понимании до 1880 г. не существовало. Согласно ранним представлениям, конкурировать — это значит добиваться подавления или поглощения соперника, но никак не соперничать с ним на рынке на равных правах. Таким образом, до появления современного маркетинга было еще далеко.

Начало XX века ознаменовало переход к развитию и консолидации производственной структуры, созданной в период промышленного переворота. Эта новая полоса, продолжавшаяся до 30-х годов, получила название эпохи массового производства. [9, с. 123]. Как следует из этого названия, главные задачи предпринимательской деятельности состояли в разработке и усовершенствовании механизма массового производства, снижавшего издержки выпуска продукции.

Понятие маркетинга было тогда бесхитростным и простым фирмам, предложившая стандартный продукт

по самой низкой цене, должна была непременно выигрывать. Этот принцип был коротко выражен фразой, произнесенной Г. Фордом, который в ответ на предложение сбытовых агентов дифференцировать продукцию сказал: «Дайте им ее (модель «Т») любого цвета только пусть она будет черная».

Проблем тогда было много, но стратегических сложности в области долгосрочного развития не существовало. Отрасли были четко разграничены и большей частью имели хорошие перспективы роста. Склонности перейти границы отрасли и заняться новыми видами деятельности подавались только самые предприимчивые фирмы. Большинство удовлетворялось собственными перспективами роста. Было очевидно, что металлургические компании относятся к металлургии, автомобильные — к автомобильной промышленности. В результате все внимание управляющих сосредоточивалось на эффективной работе производственного механизма. Так выработался тот набор управленческих представлений, подходов и предпочтительных решений, который позже получил название производственный стереотип. [7, с. 35]

Предпринимательский сектор надежно ограждался от вмешательства извне, т.е. со стороны общества политический и социальный контроль был минимальным. Государство редко вмешивалось в дела свободного предпринимательства. От него ждали при необходимости мер экономического протекционизма. В тех случаях, когда предприятия шли на скандальные нарушения общественных норм, государство отвечало ограничениями свободы действий предпринимателей такими мерами, как законодательное запрещение соглашений и сговоров между предприятиями. Но такие случаи были редкостью, обычно внешние границы предпринимательского сектора не нарушались.

Таким образом, в первые три десятилетия нынешнего века успех был гарантирован фирме, предлагавшей самую низкую цену. Продукция была практически лишена внутривидовых различий и секрет успеха состоял в умении добиться самой низкой себестоимости единицы продукции. Но к началу 30-х годов спрос на основные потребительские товары стал близок к насыщению. Спрос на продукцию, подобную фордовской модели «Т», начал падать.

В начале 30-х годов «Дженерал моторс» первой переклонила внимание с производства на рынок. Введение принципа ежегодной смены моделей символизировало переход от стандартной продукции к дифференцированной. В противоположность прежней производственной ориентации баланс успеха стал склоняться в сторону рыночной ориентации. Форд, попытавшись заменить стандартную модель «Т» стандартной же моделью «А», был вынужден последовать принципу «Дженерал моторс», которая имела семейство моделей.

Главные задачи управления сместились в сторону продвижения моделей на рынок, рекламы, организации сбыта и других способов воздействия на выбор потребителей.

Таблица 1. Эволюция диверсификации производства

Эпохи исторического развития	Экономические предпосылки	Средства достижения целей производства	Преобладающая форма организации производства	Последствия
Эпоха массового производства (до конца 20-х годов)	Концентрация производства и централизация капитала в пределах отрасли	Создание товара для рынка. Снижение издержек производства	Специализация производства («чистые отрасли»)	Создание товарных рынков
Эпоха массового сбыта (до середины 50-х годов)	Концентрация капитала в пределах отраслей.  Товарная конкуренция  Перенакопление капитала в пределах отраслей. Структурная конкуренция	Манипулирование набором товаров, используемых в определенной области. Манипулирование набором отраслей (производство технологически взаимосвязанной продукции) Перелив капиталов в другие отрасли и сферы деятельности. Манипулирование набором отраслей и сфер деятельности	Горизонтальная дифференциация. Продуктовая (товарная) диверсификация. Вертикальная интеграция. Отраслевая диверсификация (набор отраслей)  Многоотраслевая диверсификация (набор отраслей и сфер деятельности)	Преодоление границ товарных рынков  Отраслевые рынки  Преодоление границ отраслевых рынков. Национальные рынки
Постиндустриальное общество	Перенакопление капитала в отдельных странах  Критическая масса объемов производства в мировом масштабе Конкуренция между фирмами, деятельность которых оптимизирована в мировом масштабе	Экспорт капитала в другие страны. Регулирование мирохозяйственных связей Оптимизация прибыльности в пределах деятельности  Стратегия глобальной оптимизации деятельности	Географическая диверсификация (набор стран). Международная интеграция Интернационализация производства  Глобальная диверсификация	Преодоление границ национальных рынков.  Региональные рынки. Эффект мультипликации на мировом уровне Преодоление границ региональных рынков
Эпоха информационных и компьютерных технологий (с конца 90-х годов)	Мировая конкуренция	Глобальная оптимизация мирохозяйственных связей	Мировая экономика	Мировой рынок

Источник: [13, с. 108]

Переход к рыночной ориентации потребовал иного отношения к задачам управления: их нужно было рассматривать не внутри фирмы, а извне, в открытой перспективе. Изменилось также соотношение влияния различных групп управляющих, и внутрифирменная борьба за власть стала достаточно частым явлением. Но и там, где не было такой борьбы, управляющие сопротивлялись переменам, так как последние вели к психологически тягостной необходимости переучиваться, причем недешево и постепенно, приобретать новые навыки, развивать новые подходы к решению проблем, менять установки и примиряться с тем, что будущее характери-

зовалось все более высоким уровнем неопределенности. [9, с. 99]

В отраслях, занятых переработкой сырья и выпуском потребительских товаров длительного пользования, рыночный подход распространялся медленно. Столкнувшись с насыщением спроса, фирмы, сохраняющие производственную ориентацию в этих отраслях, чаще всего довольствовались застойными темпами роста вместо того, чтобы затратить необходимые усилия и повернуться лицом к рынку. Лишь после второй мировой войны многие из этих отраслей получили импульс в виде новых технологий сначала в условиях запоздалой рыночной ори-

ентации, а затем повышенного динамизма постиндустриальной эпохи.

Первыми перешли к рыночной ориентации отрасли, выпускающие потребительские товары, а также отрасли со сложными технологиями, изготавливающие промышленные полуфабрикаты. Нередко в их деятельности возникал перекося: маркетинг развивался в ущерб эффективности производства.

Компенсацией этого перекося стала комплексная концепция маркетинга, призванная уравновесить противоречивые требования производства и сбыта. Такое сбалансированное сочетание приоритетов вырабатывалось постепенно.

В отраслях с менее сложными технологиями переход к обязательной ежегодной смене ассортимента выразился в постепенном усовершенствовании продукции, лучшей упаковке, внешней отделке. Но за некоторыми исключениями, впрочем, довольно значительными, изменения продукции происходили не столько революционно, сколько эволюционно. Основное внимание уделялось текущим характеристикам продукции и рынков, а не заботе о потенциале для поддержания уровня прибылей в будущем.

В отраслях со сложными технологиями разработка новых видов продукции стала важной составной частью деятельности еще в начале нынешнего столетия. Исторической вехой развития этих отраслей явилось создание лабораторий для научных исследований и опытных работ в таких фирмах, как «Дюпон», «Белл Телефон», «Дженерал Электрик». Этот шаг положил начало распространению практики подготовки нововведений внутри фирмы. [9, с. 100]

В индустриальную эпоху импульсы, радикально менявшие обстановку, исходили главным образом от фирм, бравших на себя ведущую роль и задававших как стиль так и темп прогресса. Таким образом, бизнес не без оснований мог считать, что он держит свою судьбу в собственных руках.

Разумеется, предпринимательская инициатива иногда вызывала невидимую цепь негативных последствий, временами приводивших к потере контроля и в итоге — к периодическим кризисам.

С середины 50-х годов XX века началась постиндустриальная эпоха, характеризующаяся ускоренным развитием событий, которые, нарастая, стали менять границы, структуру и динамику предпринимательства. Перед фирмами все чаще вставали новые и неожиданные задачи, вводившие настолько далеко, что П. Друкер определил наступившие времена как «эпоху без закономерностей». [6, с. 200]

В 80-х годах перемены еще продолжались, причем таким темпом, что можно с уверенностью предсказать дальнейшее нарастание неустойчивости по крайней мере, на 10–15 лет вперед. Труднее предугадать, что наступит за этой временной чертой: продолжится ли ускорение или обстановка стабилизируется и настанет время

усвоения и использования результатов накопившихся перемен.

По сравнению с нынешним динамизмом проблемы предпринимательства в индустриальную эпоху могут показаться стороннему наблюдателю несложными. Внимание управляющих целиком концентрировалось на делах бизнеса, заботах их собственного хозяйства. У них не было отбоя от желающих работать (если предлагалась разумная плата), а потребители не привередничали. Их редко беспокоили такие проблемы, как таможенные тарифы, валютные курсы, разница в темпах инфляции, культурные различия и политические меры, принимаемые с целью закрыть доступ на рынки. Научные исследования и разработки были управляемым инструментом повышения эффективности производства и улучшения качества продукции. С обществом и государством, которые, правда все резче выступали против монополистических тенденций и сговоров конкурентов, отношения строились как дружеское партнерство во имя обеспечения экономического прогресса. [6, с. 207]

Но в рамках своих фирм управляющие находили, что их проблемы — проблемы индустриальной эпохи очень сложны и предъявляют к ним высокие требования. За пределами фирмы управляющий должен был постоянно вести бой за долю рынка, предвидеть требования клиентов, обеспечивать точные сроки поставок, выпускать продукцию все более высокого качества, назначать цены с учетом условий конкуренции и всячески заботиться о поддержании репутации фирмы у потребителей.

Внутри фирмы он должен был вести постоянную борьбу за рост производительности труда путем улучшения планирования, более эффективной организации и автоматизации производственных процессов.

Он должен был снова и снова уступать требованиям профсоюзов и в то же время обеспечивать рост производительности труда, сохранять конкурентные позиции на рынке, платить акционерам дивиденды на таком уровне, чтобы не терять их доверия, и оставлять фирме достаточный объем нераспределенной прибыли для обеспечения ее роста.

Поэтому вполне естественно, что управляющие восприняли первые сигналы о наступлении постиндустриальной эпохи точно так же, как они встречали периодические спады экономической конъюнктуры. Инфляция, растущие ограничения со стороны государства, недовольство потребителей, вторжение иностранных конкурентов, технологические прорывы, меняющаяся трудовая мораль — ко всем этим переменам вначале относились как к чему-то, что вынуждает отвлекаться от интересов дела, что должно быть сглажено и преодолено путем изучения рынков и организации сбыта.

Точно так же, как это уже было при переходе от производственной к рыночной ориентации, многие фирмы не признавали перехода к постиндустриальной ориентации либо встречали ее в штывы, так как она увеличивала неопределенность, угрожала стабильному положению управ-

ляющих, требовала по-новому смотреть на вещи и по-новому работать.

Сопrotивляясь переменам, фирма нередко создавала разрыв между своим поведением и жесткими требованиями своего окружения. Фирма продолжала сосредоточивать силы на маркетинге и не замечала изменений в области технологии и новых политических условий; она все еще опиралась на аналогии в прошлом, но опыт уже не мог служить руководством для будущего. Такая реакция управляющих хорошо описывается французской пословицей «Чем больше все меняется, тем больше все остается по-старому».

Глубинной причиной всех перемен является достижение обществом нового уровня экономического благосостояния. Эпоха массового производства обеспечила удовлетворение потребностей населения в основных условиях удобства и безопасности физического существования. Эпоха массового сбыта дала надежду на то, что от комфорта и безопасности существования недалеко и до благосостояния. Постиндустриальная эпоха — наступившее благосостояние. [14, с. 347]

Удовлетворение жизненных первичных потребностей и рост дохода, которым потребитель может распоряжаться по своему усмотрению меняют характер потребительского спроса. Отрасли, обслуживающие первичные потребности в индустриальную эпоху, обеспечивают уровень достижения спроса. Они не обязательно приходят в упадок, но темпы роста их снижаются. Появляются новые отрасли, обслуживающие богатого потребителя: производство высококачественных товаров и предметов роскоши, индустрия досуга, туризм, разного рода услуги.

Технический прогресс коренным образом изменяет как спрос, так и предложение. Огромные вклады в НИОКР дали эффект в виде рождения множества отраслей, основанных на новых технологиях, но в то же время привели другие отрасли к устареванию. «Монстр по имени НИОКР», живущий в стенах фирмы и питаемый техническим прогрессом, обретает собственные принципы движения, порождая неожиданные и непрошенные продукты, увеличивая техническую вооруженность фирм, придавая их развитию независимое направление, часто не такое, на которое рассчитывают управляющие. [14, с. 350]

Наступившее благосостояние ставит под вопрос экономический рост как главный двигатель прогресса. Общество нуждается уже не в количественных, а в качественных характеристиках уровня жизни. Все чаще оказывается, что крупномасштабная организация индустрии становится угрозой как для экономической эффективности, будучи очагом монополистических форм хозяйствования, так и для демократии, будучи оплотом государственно-промышленных комплексов.

Крупные предприятия подвергаются нападкам по поводу того, что они применяют нечестные способы наживы, что им не хватает творческой энергии, что, увеличивая

масштабы деятельности, они не в состоянии поднять ее эффективность. Нападкам подвергается и практика поглощения фирм, так как в этом усматривается разрушение конкуренции. Разрабатываются предложения о расформировании гигантских корпораций.

Значение философии роста, служившей бесспорным ориентиром для социального поведения, начинает снижаться. Выдвигаются альтернативные концепции нулевого роста, но им недостает ясного понимания, каким образом можно сохранить жизнеспособность общества, если рост прекратится.

При перераспределении социальных приоритетов внимание общества обращается на негативные побочные эффекты деятельности по извлечению прибыли: загрязнение окружающей среды, неустойчивость экономической конъюнктуры, инфляция, монополистические ограничения рынка, манипуляция поведением потребителя путем специально организованного устаревания товаров, наглая реклама, неполная информация и скверное послепродажное обслуживание. Все это стало казаться слишком высокой ценой за отсутствие строгих рамок дозволенного для свободного предпринимательства.

В настоящее время признается, что фирма не только может поддерживать благосостояние в условиях жестких ограничений, которые еще 20 лет назад считались гибельными для нее и социально деструктивными, но также и держать ответ перед обществом.

Таким образом, одно из последствий наступившего благосостояния заключается в том, что создавший его социальный институт утратил свое ведущее положение в обществе.

Сытые потребители ждут от своих покупок большего удовольствия, а от своей работы — высокого удовлетворения запросов личности. Они становятся все более разборчивыми: чаще настаивают на полной информации о том, что они покупают, требуют от фирмы-производителя послепродажной ответственности, не хотят мириться с такими побочными явлениями, как загрязнение окружающей среды. Они начинают терять веру в мудрость управляющих, в их представление о том, что хорошо для страны. Они ставят деятельность фирмы под прямое сомнение и требуют от государства усиления контроля над ее действиями.

Внутри фирмы начинается распад традиционной солидарности слоя управляющих. Среднее звено больше не устраивает работа, направленная исключительно на благо акционеров. Новое поколение уже не разделяет традиционную надежду каждого управляющего когда-нибудь стать президентом фирмы, хочет от фирмы как социального института большей отзывчивости, ждет, чтобы она давала индивиду возможность реализовать себя на работе. Таким образом, среднее звено начинает все больше солидаризироваться с интересами технократии и все меньше — с интересами верхнего управленческого звена акционеров.

Другое последствие благосостояния заключается в том, что развитие страны обращается к решению тех со-

циальных проблем, которые оставались нерешенными в период, когда в центре внимания был экономический рост: на проблемы социальной справедливости, бедности, жилищного хозяйства, образования, общественного транспорта, загрязнения окружающей среды, нарушения экологического равновесия. [8, с. 88]

От частного сектора ожидают исполнения двоякой роли:

- самоограничения и воздержания от такой деятельности, которая создает эти проблемы (например, загрязнение окружающей среды);
- ответственности за позитивные шаги на пути общественного прогресса.

Новый спрос на услуги общественного характера создает новые потенциальные рынки, на которых однако, очень трудно работать, так как раньше они почти не развивались именно потому, что по своей природе не отличаются прибыльностью.

Таким образом, социально-политические связи фирмы с ее окружением, которые в индустриальную эпоху не могли даже раскрыться, становятся для фирмы источником жизнеобеспечения. Их значение возрастает потому, что через этот канал поступает информация и выясняются ориентиры для поиска новых видов коммерческой деятельности, доходят новые социальные требования к фирме и сигналы об опасных ограничениях для предпринимательства.

На первый взгляд, динамичность, изменчивость условий в постиндустриальную эпоху может показаться возвращением к временам промышленной революции. Но в наши дни динамизм значительно сложнее. В прежние времена главной заботой предпринимателей являлось создание продукции для рынка и создание самих товарных рынков. Идей у них было много, им хватало таланта и сил, чтобы воплотить эти идеи в жизнь. Но они действовали, ставя перед собой чисто предпринимательские, организаторские задачи, т.е. создавали тот или иной вид деятельности без желания и умения использовать те возможности, которые открывала им конкуренция. На их место приходили другие управляющие, не менее одаренные, и начинали развивать и совершенствовать производственный механизм, добиваться роста прибылей. Позднее новый импульс предпринимательству дали работники маркетинга.

Таким образом, до 50-х годов условия менялись по стадиям. Изменялись ключевые параметры успеха, и внимание управляющих последовательно переходило от прежних приоритетов к новым.

Но в 70-х годах новые приоритеты не заменили прежние, а дополнили их. Под влиянием интернационализации предпринимательской деятельности, нехватки ресурсов и ускоренного технического обновления конкуренция не ослабевает, а ужесточается. Проблемы производства и сбыта продукции нарастают и усложняются, и на них накладываются другие сложности: технологические прорывы, устаревание, изменения в структуре эко-

номики и рынка, отношения между фирмой и государством, фирмой и обществом. Чисто предпринимательские заботы не заменяют постоянных забот о конкуренции и производстве, а накладываются на них.

Подводя итоги, можно заметить, что в последние годы произошло значительное нарастание изменчивости условий, в которых протекает предпринимательская деятельность. Для фирмы это означает, что ее роль в обществе стала проблематичной, что привычный мир маркетинга и производства сменился непривычным миром незнакомых технологий, неожиданных конкурентов, новых запросов потребителей и новых рамок социального контроля.

Интенсивное развитие диверсификации деятельности обусловливалось повышением динамичности рыночной экономики, быстрыми изменениями спроса, возникновением большого числа новых отраслей и рынков продукции. Диверсификация производства в этих условиях позволяла компенсировать падение сбыта на одном рынке за счет увеличения его на других рынках. Благодаря этому диверсифицированные предприятия в целом оказываются более устойчивы и конкурентоспособны по сравнению с узкоспециализированными, так как они проникают в новые для себя сферы деятельности, расширяют ассортимент выпускаемых товаров. Диверсифицируя свое производство, предприятия способствуют также переливу капитала в наиболее прибыльные отрасли. Под влиянием диверсификации производства специализированные предприятия превращаются в многоотраслевые комплексы. В США, например, в результате диверсификации производства и поглощения большого количества компаний образовались фирмы-конгломераты, в которых предприятия выполняют разнородные функции и не имеют производственных связей. [7, с. 39]

Например, в США уже в период 1950–1970 гг. среди крупнейших 500 корпораций число компаний, выпускающих однопрофильную продукцию, сократилось с 30 до 8%. Процесс диверсификации ускоряется поглощениями отдельных, ранее независимых компаний; число таких поглощений в США в 1968 году в 8 раз превысило среднее число их за 1950–54 гг. Большинство из них носило конгломератный характер. Затем в судьбе концепции диверсификации наступил поворот, на смену ей пришли взгляды о необходимости концентрации усилий на основных сферах бизнеса. Причиной тому послужили процессы глобализации производства и другие явления, обусловленные эффектом экономии на масштабах производства. В последнее время диверсификации снова стали придавать первостепенное значение, но теперь в основе этого лежат уже совсем иные причины. Многие компании сейчас располагают большими объемами капиталов, получаемых в основных сферах бизнеса, а поскольку возможности дальнейшей экспансии в них весьма ограничены, диверсификация представляется наиболее подходящим путем для инвестиций капиталов и уменьшения степени риска. Характер диверсификации определяется социально-экономическими особенностями

данной страны. Вместе с тем на ее развитие влияют и некоторые общие факторы: научно-техническая революция, борьба за высокие прибыли, необходимость изыскивать сферы для приложения своих накоплений, милитаризация экономики, конкурентная борьба, боязнь отстать от технического прогресса.

В результате диверсификации фирмы, и в особенности монополии, приобретают многоотраслевой характер, они проникают прежде всего в новые, наиболее прибыльные отрасли, развивающиеся высокими темпами — электронику, химию. Компаниям выгодно идти по пути развития комбинированного производства — производить различные товары из одного и того же исходного сырья, что снижает расходы этих компаний, в частности и на исследования, которые часто приводят к изобретениям, далекоим от специализации фирм. Перелив капиталов из менее доходных отраслей в более рентабельные происходит через диверсификацию, минуя традиционный рынок капитала. Функция учредительства постепенно переходит

к фирмам, которые, диверсифицируя свое производство, пытаются застраховать себя от возможных неудач и банкротств, хотя начинания фирм часто кончаются неудачей. [11, с. 112]

Даже при беглом взгляде на историю диверсификации становится ясно, что причиной ее широкой распространенности в 60-х годах послужило заблуждение, вытекающее из технократической концепции менеджмента, которой были привержены предприятия практически во всех отраслях промышленности. Согласно догмату этой концепции для достижения успеха в менеджменте нет необходимости в глубоком изучении конкретных отраслей хозяйства, ибо общие принципы менеджмента якобы в равной мере применимы в любой отрасли. Сейчас диверсификация снова актуальна, но по иным причинам. На авансцену выходит все больший круг управленческих структур, представленных людьми с деловым мышлением, обладающих при этом способностями и смелостью для осуществления диверсификации.

#### Литература:

1. Berry С.Н. Corporate Growth and Diversification // Journal of Law and Economics. Vol. 14, № 2. October, 1971, pp. 371—383.
2. Booz, Allen, Hamilton, 1985 Booz Allen, Hamilton Diversification. A Survey of European Chief Executives [Journal]. New York: Booz, Allen and Hamilton, 1985. — 378 p.
3. Gort M. Diversification and integration in American industry. — Princeton, Princeton University Press, 1962. — 508 p.
4. Yoshinaga E., Sakuma A., Itami K. (Стратегия диверсификации на японском предприятии). — Токуо, Nipon Keirai, 1979. — 434 с.
5. Ансофф И. Стратегическое управление: Сокр.пер. с англ./ Науч. ред. и авт. пре-дисл. Л.И. Евенко. — М.: Экономика, 1989. — 519 с.
6. Бетехтина Е., Пойсик М. Мировая практика формирования научно-технической политики Кишинев.: 2005. — С. 235.
7. Бурмистрова Т., Федотов А. Новая научно-техническая политика: контуры формирования и реализация. // «Экономист», 2000 г., №2. — С. 34—39.
8. Гапоненко Н. Инновации и инновационная политика на этапе перехода к новому технологическому порядку. // В.Э., 2004 г., №9. — С. 84—97.
9. Кунц Р. Стратегия диверсификации и успех предприятия. — Проблемы теории и практики управления. — 1994. — №1. — с. 96—100.
10. Немченко Г. Диверсификация производства: цели и направления деятельности / Г.Немченко, С.Донецкая, К.Дьяконов // Проблемы теории и практики управления. — 2008. — № 1. — с. 107—111.
11. Новицкий, 2001 Новицкий Е.Г. Проблемы стратегического управления диверсифицированными корпорациями. — М.: БУКВИЦА, 2001. — 199 с.
12. Петров А.Н. Стратегический менеджмент. — СПб.: Питер, 2005. — 209 с.
13. Рудык Н.Б. Конгломеративные слияния и поглощения. Книга о пользе и вреде непрофильных активов. — М.: Дело. 2005. 223 с.
14. Томпсон А.А. Стратегический менеджмент, Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов / Пер. с англ. под ред. Л.Г.Зайцева, М.И.Соколовой. — М.: Банки и биржи, «ЮНИТИ», 1998. — 576 с.
15. Финансово-кредитный словарь / Под ред. проф. Грязновой А.Г. М.: Финансы и статистика, 2002. — 157 с.

## Кредитные продукты иностранных банков в России

Валинурова Анна Александровна, кандидат экономических наук, доцент;

Кирилкова Инесса Сергеевна, магистрант

Ивановский государственный химико-технологический университет

Российский банковский рынок всегда был и остается привлекательным для иностранных банков. Российские граждане относятся к иностранным кредитным организациям с большим доверием и формируют постоянный спрос на их банковские продукты.

По российскому законодательству в России не могут функционировать иностранные банки. Банковская система Российской Федерации включает в себя Банк России, кредитные организации, а также филиалы и представительства иностранных банков. Под представительством иностранной кредитной организации понимается обособленное подразделение иностранной кредитной организации, открытое на территории Российской Федерации и получившее Разрешение Банка России на открытие Представительства в соответствии с российским законодательством. Представительство не является юридическим лицом, не имеет права заниматься коммерческой деятельностью и выступает от имени и по поручению представляемой им кредитной организации, название которой указано в Разрешении на открытие Представительства. Представительство не является хозяйствующим субъектом и не получает прибыли от своей деятельности. Расходы Представительства финансируются иностранной кредитной организацией. [2]

Однако сейчас иностранные банки могут только создавать дочерние банки — то есть отдельные юридические лица, полностью регулируемые законодательством РФ, действовать на российском рынке в качестве кредитной организации с иностранными инвестициями, но не могут создавать филиалы. [3]

Существует ограничение на долю иностранного банковского капитала в суммарном капитале банковской системы. Банк России имеет право наложить запрет на увеличение уставного капитала кредитной организации за счет средств нерезидентов и на отчуждение акций (долей) в пользу нерезидентов, если результатом указанного действия является превышение квоты участия иностранного капитала в банковской системе Российской Федерации. Общая квота на участие иностранного капитала в банковском секторе РФ не может превышать 50%. Банк России вправе по согласованию с Правительством Российской Федерации устанавливать для кредитных организаций с иностранными инвестициями и филиалов иностранных банков ограничения на осуществление банковских операций, если в соответствующих иностранных государствах в отношении банков с российскими инвестициями и филиалов российских банков применяются ограничения в их создании и деятельности. Кроме того, Банк России имеет право устанавливать дополнительные тре-

бования таким организациям относительно порядка представления отчетности, утверждения состава руководства и перечня осуществляемых банковских операций. [1]

По состоянию на 1 октября 2011 года имеют лицензию на осуществление банковских операций 225 кредитных организаций с участием нерезидентов. У 78 кредитных организаций (75 банков и 3 небанковские кредитные организации), или 34,7% от их общего количества, уставный капитал на 100% сформирован за счет средств нерезидентов. Число таких кредитных организаций за III квартал 2011 года не изменилось. У 32 кредитной организации (или 14,2% их общего количества) доля нерезидентов в уставном капитале составляет более 50%, но менее 100%. Количество таких кредитных организаций за III квартал 2011 года увеличилось на 1 (Связной Банк (ЗАО)). В целом общая сумма инвестиций нерезидентов в уставные капиталы действующих кредитных организаций на 1 октября 2011 года составила 338 487,5 млн. рублей. Совокупный зарегистрированный уставный капитал всех действующих кредитных организаций на 1 октября 2011 года составил 1 204 096 млн. рублей. Согласно статистике Центрального банка, сегодня доля нерезидентов в совокупном зарегистрированном уставном капитале всех кредитных организаций на 1 октября 2011 г. составляет 28,11%. [5] Всё это подтверждает, что банковский рынок остается привлекательным для международных финансовых институтов.

Присутствие баков с иностранными инвестициями положительно влияет на конкуренцию в банковском секторе. Иностранные организации, как правило, первыми вводят на рынок новые современные банковские продукты. Они предоставляют большее количество услуг, массу разнообразных и нестандартных продуктов, удобное обслуживание нового поколения. По мнению специалистов, иностранные банки в большинстве своем работают значительно эффективнее и экономичнее российских коллег. [4] Успешность и востребованность их деятельности подтверждается присутствием кредитных организаций с иностранным участием в рейтингах РБК и Финам, где они занимают не последние позиции. В рейтинге надежности «Финанс» в первой двадцатке находятся следующие кредитные организации со 100-процентным участием нерезидентов *Райффайзенбанк, Юникредитбанк, Промсвязьбанк, Росбанк, Ситибанк*. [6]

Обратимся к рейтингам банков составленных компаний РБК [7]. В рейтинге банков по объему выданных кредитов малому и среднему бизнесу в I полугодие 2011 года четыре кредитных организаций (Юниаструм Банк, Промсвязьбанк, Банк Интеза, Райффайзенбанк) со 100-процен-

тным участием нерезидентов находятся в первой двадцатке. В рейтинге лучших розничных банков по итогам первого полугодия 2011 года находятся в первой двадцатке две кредитные организации (Росбанк и Райффайзенбанк) со 100-процентным участием нерезидентов. В рейтинге банков по объему выданных беззалоговых кредитов бизнесу в 1 полугодие 2011 год в первой двадцатке находятся пять кредитных организаций (Росбанк Райффайзенбанк, Русфинанс Банк, Совкомбанк, Промсвязьбанк) со 100-процентным участием нерезидентов. Кредитные организации со 100% участием нерезидентов: РосБанк, Абсолют Банк, Райффайзенбанк, Юникредитбанк — находятся в первой двадцатке рейтинга банков по объему выданных ипотечных кредитов за 1 полугодие 2011 года. РусфинансБанк, Росбанк, Юникредит Банк, Кредит Европа Банк, Райффайзенбанк, Тойота банк, БМВ банк, Абсолют банк, Юниаструм банк находятся в первой двадцатки рейтинга банков по объему выданных автокредитов в 1 полугодие 2011 года.

Главными конкурентами банком с иностранным участием в рейтингах РБК являются Сбербанк, ВТБ 24 и Уралсиб, а так же Альфа банк. Но как показывают рейтинги, кредитные организации с участием нерезидентов в капитале занимают активную позицию на банковском рынке. Рассмотрим основные особенности организации кредитной деятельности банков с иностранным участием.

Сегодня экономическая и политическая стабильность стимулирует развитие бизнеса, требуются все большие кредитные ресурсы. Клиенты становятся разборчивыми и требовательными: возросли запросы к качеству и стоимости банковских услуг. Это касается и корпоративных клиентов, и физических лиц. В свою очередь, окрепли российские коммерческие банки. В корне изменилась конкурентная среда. Поэтому организациям с участием иностранного капитала не всегда приходится легко. Если проанализировать на состав иностранных банков, которые сегодня работают в России, то можно увидеть практически весь спектр бизнес-моделей. Это может быть и обслуживание, в основном, национальных клиентов, и сугубо корпоративных или, напротив, исключительно розничных потребителей. Другие банки специализируются на предоставлении инвестиционно-банковских услуг и не занимаются коммерческим кредитованием.

Некоторые банкам приходят на рынок либо следом за своими национальными клиентами, либо являются, по сути, финансовыми подразделениями крупных промышленных корпораций. [4] Часть иностранных банков фокусируют свое основное внимание исключительно на развитии корпоративного направления бизнеса, причем основными клиентами таких банков также являются компании-нерезиденты, развивающие свой бизнес в России. К таким банкам, например, относится Королевский банк Шотландии.

Как правило, иностранный бренд играет роль преимущественно для граждан и предприятий с доходами на уровне и выше среднего. Для них важна как надежность

вложений, так и качество обслуживания, и именно за этим они приходят в банки с глобальным брендом.

Дочерние кредитные организации крупных иностранных могут удовлетворить самые нестандартные запросы клиентов. Довольно привлекательными являются синдицированные кредиты, которые предоставляются для крупных проектов. Иностранные банки доминируют на российском рынке синдицированных кредитов. В этом можно убедиться, посмотрев данные Рейтинга организаторов синдицированного кредитования, составленного информационным агентством Cbonds. Основные причины лидерства иностранных банков в данном сегменте: значительные объемы фондирования, большой опыт по таким сделкам, стоимость денег синдиката с участием иностранных банков ниже, чем могли представить российские игроки.

Только 26 из 81 банка со 100% капиталом нерезидентов специализируются на развитии «розничного банкинга», который предполагает наличие у банка разветвленной сети филиалов. Несколько иностранных банков в России занимаются одновременно развитием банковского ритейла и активно работают с крупными корпоративными клиентами, в число которых, например, входят такие как Ситибанк, Юникредит и Райффайзенбанк.

Для других иностранных банков основным видом деятельности в России является, прежде всего, инвестиционный бизнес (Дрезднербанк, Эйч-Эс-Би-Си). [8] Многие иностранные банки нацелены на работу с предприятиями, ориентированными на экспорт и, соответственно, получающими валютную выручку. Так например, HSBC занимает ведущие позиции на рынке консультирования по проектному финансированию и организации займов для экспортного (финансирование с участием экспортных агентств) и проектного финансирования во многих отраслях по всему миру, оказывает услуги форфейтинга.

В рознице для иностранных игроков перспективной нишей оказалось экспресс-кредитование. Банки, специализирующиеся на экспресс-кредитовании, — Хоум Кредит Банк, ОТП Банк, Кредит Европа Банк, Сетелем. Имеются банки, специализирующиеся на обслуживании отдельных промышленных групп (дочерние банки автоконцернов). А у крупных универсальных банков таких групп, как Societe Generale, UniCredit, Raiffeisen, Citibank, розничный бизнес интегрирован с корпоративным, кроме того, они имеют большой опыт работы с физлицами на домашних рынках.

Условия предоставления кредита российскими и иностранными банками во многом схожи, так как действуют в рамках законодательства Российской Федерации. Модель бизнеса иностранных банков в России схожа с российской, как по целевой клиентуре, так и по продуктовой линейке.

У западных банков, как правило, более жесткие требования к заемщику, и здесь, прежде всего, отмечается отчетность в формате МСФО, аудиторское заключение «большой четверки», высокие требования к финансовым

показателям, прозрачности компании, а на первом месте все же стоит объяснение и подтверждение более формализованного подхода.

Все российские организации, которые пользовались кредитными услугами иностранных банков, отмечают, что основными требованиями иностранных банков к заемщику, прежде всего, является высокий уровень рентабельности, наличие аудиторского заключения по представленной отчетности от аккредитованной в данном банке аудиторской компании, обязательное подтверждение конкурентоспособности предприятия.

Также можно отметить, что иностранные банки, как правило, не кредитуют производителей алкогольной продукции, табачных изделий, оружия, по причинам известным лишь им самим и законам их родных государств. Например, Юникредит не **кредитует следующие виды бизнеса:** шоу-бизнес; казино и иные игорные заведения; производство или экспорт табачных изделий и крепких спиртных напитков; металлотрейдеры; операции с ценными бумагами и финансовыми инструментами, финансовые услуги (лизинг, ломбард); перепродажа лома черных и цветных металлов; строительство жилой и коммерческой недвижимости с целью перепродажи (девелоперы); компании, получающие основной доход от сдачи в аренду жилой и коммерческой недвижимости; лесозаготовка и лесопереработка, сельское хозяйство. Некредитуемые виды деятельности Юниаструмом следующие: игорный бизнес, культура и искусство, спортивный менеджмент и скаутинг, изготовление или производство оружия, торговля редкими видами животных, изготовление или производство сигарет, изготовление или производство спиртных напитков, за исключением пива и напитков, содержащих не более 25% спирта, валютные спекуляции и инвестиции в ценные бумаги.

Одна из особенности западного кредитования — «плавающие» процентные ставки. Так же они готовы предложить кредитования с комбинированной или понижающейся процентной ставкой (Юниаструм Банк — умный кредит для предприятий малого и среднего бизнеса). Для российской практики кредитования типичным является выдача кредитов под фиксированный процент. Низкие процентные ставки по долларовым кредитам отличительная черта иностранных банков.

Виды обеспечения, которые используют дочерние иностранные банки, как правило, во многом сходные с теми, которые применяют крупные российские банки, в частности это акции, недвижимость и другие. Отличие же состоит в том, что при работе с иностранными банками в качестве обеспечения кредита российские заемщики, как правило, могут использовать залог, или так называемую уступку, дебиторской задолженности. Но не только данный залог дебиторской задолженности, а также залог денежных средств, находящихся на банковском счете.

Иностранные банки, оценивая способность компании погасить полученный кредит, анализируют тот рыночный сектор, на котором предприятие работает в данный мо-

мент, соответственно, рассматривается конкуренция, существующие риски, конечно, уровень рентабельности продукта. В следствие выход компании на новые рынки банк рассматривает как дополнительные риски, что может отрицательно повлиять на взятие организацией кредита в иностранном банке.

На сегодняшний момент опыт взятия потребителем кредита показывает, что российские банки предпочитают выдавать кредиты на срок не более двух лет, если Вас интересует более длительный срок, то рассмотрев все ваши условия еще будет вынесено решение. Что касается банков с иностранными инвестициями, то они готовы кредитовать отечественные предприятия и на более длительное время (в среднем до семи лет).

Также банки с иностранным участием в капитале активно кредитуют как малый, так и средний бизнес, впрочем, это же касается и различных программ кредитования на льготных условиях. Они имеют широкую линейку кредитных продуктов, а так же сотрудничает с фондами содействия кредитованию малого и среднего бизнеса, и предлагают специальные кредитные продукты в рамках партнерских программ.

Отличием кредитования иностранным банком является значительное количество обязательств по обеспечению платежеспособности. Данное обязательство абсолютно обязательно должен взять на себя российский заемщик. В первую очередь, он должен не обременять и не продавать активы, не иметь финансовой задолженности свыше определенной суммы, а также обязательно соблюдать определенные финансовые коэффициенты.

Иностранные банки активно работают вместе с магазинами и гипермаркетами. Оформить кредит в иностранном банке довольно просто, очень часто они не требуют наличия справки о доходах и других документов, но при этом предлагают под высокую процентную ставку. Кредитная политика иностранных банков заключается в выдаче заемщикам целевых кредитов на средние суммы, но на большие сроки. Чем дольше клиент платит, тем больший процент получает банк. Иностранные банки предлагают различные кредитные продукты — кредитные карты.

Банки с иностранным участием более скрупулезно подходят к проверке заемщиков и квартир. Косвенно это подтверждается тем, что у «иностранцев» гораздо меньше кредитов на покупку новостроек. Кредитные организации с участием нерезидентов предлагают совершать покупку квартиры на первичном рынке жилья в аккредитованном объекте у аккредитованного Банком Застройщика. Например, ЗАО «Райффайзенбанк» в рамках программ ипотечного кредитования предлагает аккредитивную форму расчетов. В данном случае и Банком-эмитентом и Исполняющим Банком выступает ЗАО «Райффайзенбанк», что обеспечивает: высокую скорость проведения расчетов, полную проверку документов высококлассными специалистами европейского уровня. Абсолют Банк предлагает новую ипотечную программу, по которой Вы можете при-

обрести находящееся в залоге у Банка недвижимое имущество. ИпоТек Банк разрабатывает программу консультирования клиентов по ипотеке за рубежом, а после того как клиент получит решение по кредиту и выберет объект недвижимости, сама сделка будет проводиться банком-партнером за рубежом. Хотя иностранные банки не имеют таких программ, как банк ВТБ 24, который предлагает ипотечные продукты с государственной поддержкой или с возможностью использовать материнский капитал. Однако из особенностей банков с иностранными инвестициями — наличие отработанной методики скоринга. У иностранных кредитных организаций есть целевые кредиты, ориентированные, на молодежь, военных, молодые семьи и др.

Интересно, что в России работает ряд довольно крупных иностранных автобанков. К этой группе относятся, в частности, Тойота банк, новый Фольксваген банк Рус, Мерседес-Бенц банк Рус, БМВ Банк. [4] Кредитные организации с иностранными инвестициями активно практикуют сотрудничество с автосалонами. Например, банк Cetelem (BNP Paribas Group) разработал прогрессивный кредитный продукт — покупатель может взять любую Volkswagen под 9,9%, для оформления кредита Вам понадобится лишь оставить заявку в автосалоне, срок рассмотрения заявки составит 1 рабочий день. Иностранные банки стремятся предоставить широкий спектр услуг по автокредитованию, а так же ряд дополнительных возможностей. Юникредит банк имеет специальные программы автокредитования с официальными дилерами. **Райффайзенбанк** дает возможность оплаты страховки за первый год за счет кредита или купить автомобиль по программе с обратным выкупом, так же имеет специальные программы автокредитования с автопроизводителями и официальными автодилерами. «Русфинанс Банк» совместно с компанией Бумеранг предоставляет клиентам дополнительную услугу по возврату утерянных или украденных до-

кументов, ключей от автомобиля, номерных знаков на автомобиль.

Также иностранные банки предоставляют услуги в области факторинга, лизинга и проектного финансирования, и рефинансирование нескольких разнородных кредитов в разных банках в один кредит (соответственно, в одной валюте и с одной датой платежа), да еще с возможностью увеличения суммы кредита — если клиенту нужны еще деньги.

Иностранные банки так идут по пути развития комбинированных продуктов, позволяя своим клиентам получить сразу несколько услуг при кредитовании. Так же у кредитных организаций с иностранными инвестициями хорошо развиты партнерские отношения между друг другом, что дает заемщикам возможность погашать кредиты в банках-партнерах без комиссии.

Иностранные банки обеспечивают доступ на российский рынок банковских услуг современные технологии, способствует повышению культуры корпоративного управления в кредитных организациях, развитию конкуренции между кредитными организациями и совершенствованию современного банковского дела, а так же благоприятно влияют на реальный сектор. Они имеют большие возможности по привнесению на российский банковский рынок новых кредитных продуктов существующих за рубежом. Иностранные банки владеют широкой линейкой кредитных продуктов, активно предлагают кредитование по плавающим и комбинированным процентным ставкам, активно кредитуют на длительные сроки, имеют привлекательные комплексные продукты, предлагаемые совместно с партнерами, широкое предложение продуктов по инвестиционным услугам. Кредитные организации с иностранными инвестициями положительно влияют на конкуренцию банковского рынка и открывают широкие возможности выбора банковских кредитных продуктов для клиентов.

#### Литература:

1. О банках и банковской деятельности: федеральный закон от 02.12.1990 N 395-1// Собрание законодательства РФ, 05.02.1996, №6.
2. Приказ Банка России от 07.10.1997 №02-437 О порядке открытия и деятельности в Российской Федерации Представительств иностранных кредитных организаций// Вестник Банка России, №76, 20.11.1997.
3. Замуруев, И. Бакланов, М. Тропова, Е. Российским банкирам создают тепличные условия. URL: [http://www.banki.ru/news/bankpress/?id=3404874&sphrase\\_id2521492](http://www.banki.ru/news/bankpress/?id=3404874&sphrase_id2521492) (дата обращения: 10.01.2012).
4. Филина, Ф. Иностранцы в России URL: <http://bankir.ru/publikacii/s/inostranci-v-rossii-8773572/#ixzz1dc5PPztA> (дата обращения: 12.12.2011)
5. Информация о кредитных организациях с участием нерезидентов на 1 октября 2011 года. URL: [http://cbr.ru/analytics/bank\\_system/print.asp?file=PUB\\_111001.htm](http://cbr.ru/analytics/bank_system/print.asp?file=PUB_111001.htm) (дата обращения: 01.12.2011)
6. Рейтинг надежности банков: слабый рост лучше стагнации. URL: <http://finansmag.ru/96946> (дата обращения: 20.12.2011)
7. URL: <http://rating.rbc.ru/> (дата обращения: 25.09.2011)
8. URL: <http://www.investinmoscow.ru/infrastructure/municipal/foreign-banks-activity.php> (дата обращения: 25.09.2011)

## Проблемы и перспективы повышения эколого-экономической эффективности природопользования

Вашурина Ольга Александровна, магистрант  
Томский государственный университет

В настоящее время все более актуальной становится проблема социального и эколого-экономического развития муниципальных образований. При наличии ресурсов и возможностей для развития отсутствуют идеи и условия для его осуществления. Данная статья рассматривает проблемы развития муниципальных районов и возможности их решения на примере Бакcharского района.

Территориально Бакcharский район находится на значительном (более 200 км) удалении от областного центра, в стороне от основной магистрали, ведущей на север Томской области. Однако хорошая автомобильная дорога позволяет иметь круглогодичное транспортное сообщение с соседними районами и г. Томском. Численность жителей района невелика (менее 2% от общей численности жителей Томской области). Наиболее экономически развитой территорией в районе является Бакcharское поселение.

Основная промышленность в Бакcharском районе представлена следующими отраслями: лесная и деревообрабатывающая, пищевая, лёгкая и полиграфическая.

Район обладает большими запасами природных ресурсов, в том числе минеральных. Это железные руды, титан, цирконий, бурый уголь, суглинки, подземные воды, и торф. Месторождения полезных ископаемых района представлены разной степенью запасов и изученности, и до последнего времени не получили значительного применения. По данным Института горного дела СО АН СССР, здесь сосредоточено 110 млрд. тонн железной руды, 40 млрд. из которых находятся на Восточно-Бакcharском участке, рекомендуемом для наиболее экономичной открытой разработки. Несмотря на то, что Бакcharский район располагает большими запасами железорудных месторождений, в настоящее время их освоение и добыча нерентабельны в связи с заболоченностью территории и большой отдаленностью от основных потребителей.

Малое Бакcharское месторождение суглинков располагается в 2,5 кв. км западнее с. Бакchar. Прогнозируемые запасы — 693 тыс. м<sup>3</sup>. Сфера применения — строительная промышленность (производство кирпича). Месторождение в данное время не эксплуатируется по экономическим причинам. [1, с. 12]

Также район имеет значительные потенциальные возможности для сбора дикоросов (грибов, ягод, кедрового ореха). Биологические и эксплуатационные запасы грибов составляют 1037,6 т и 410,1 т, или, соответственно, 2 и 2,3% от запасов области. Перспективна территория района и для заготовки ореха (оцененные эксплуатационные запасы — 1,3 тыс. т) наряду с такими районами, как Томский (1,5 тыс. т), Асиновский (1,5 тыс. т) и Первомайский (4,4 тыс. т).

Биологические и эксплуатационные запасы ягод (клюквы, черники, брусники и голубики) в районе менее значительны. Так, по клюкве биологические запасы оцениваются в 1239 т, по чернике — в 61,8 т, по бруснике — в 56 т, по голубике — в 10,3 т, а эксплуатационные запасы — в 99,1 т, 4,9 т, 12,5 т, 0,8 т соответственно. Точных данных об объёмах собираемых грибов и ореха в районе нет, однако на основе имеющихся данных по другим районам он может составлять около 10% от эксплуатационных запасов. Наибольший объем лекарственных трав заготавливается в Бакcharском районе. [2, с. 38]

Таким образом, в районе не добываются полезные ископаемые, а биологические ресурсы являются основой существования населения.

В процессе анализа социально-экономической структуры Бакcharского района и деятельности районной администрации по повышению уровня жизни населения выявились наиболее значимые проблемы развития Бакcharского района во всех основных сферах жизнедеятельности: экономике, социальной сфере, уровне жизни населения и инфраструктуре, наличие целого комплекса проблем не позволяет району ускорить темпы развития.

В целом по району отмечается негативная демографическая ситуация, характеризующаяся продолжающимся процессом убыли населения, основная причина которого — выезд за пределы района и высокий уровень смертности.

Динамика показателя естественной убыли населения района носит неустойчивый характер, в то время как этот показатель в целом по области в последнее время снижается. (рисунок 2).

Доля населения в трудоспособном возрасте за последние четыре года не превышает 62,2% от общего числа населения. Этот показатель ниже среднеобластных показателей на 3,9%. Число лиц старше трудоспособного возраста в общей структуре численности населения района и области примерно одинаковое — около 17%. [3]

Старение населения ведёт к высокой демографической нагрузке на трудоспособное население.

В имеющемся промышленном производстве наблюдается высокий износ основных фондов и нехватка квалифицированных рабочих кадров. При рассмотрении транспортного комплекса и связи наблюдается отсутствие железнодорожного и водного транспорта, существенный износ и выбытие основных фондов на транспорте, значительное увеличение тарифов на услуги всех видов транспорта в связи с растущими ценами на энергоносители, что ведет к потере объемов грузо- и пассажироперевозок, неравномерность развития инфраструктуры связи в поселениях района, слабая телефонизация малых сельских

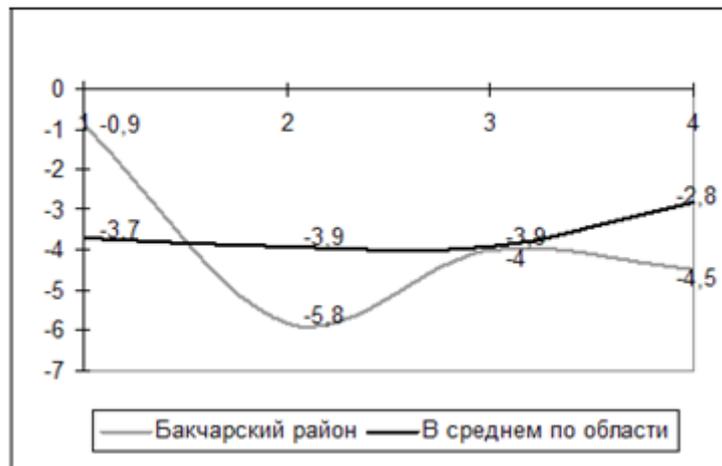


Рис. 1. Естественное движение населения (убыль на 1000 человек)

населенных пунктов; неполный охват населения района местными телерадиопрограммами.

В агропромышленном комплексе слабо развитая рыночная инфраструктура, в том числе низкая степень развития поддерживающих отраслей; слабая инвестиционная активность, ограниченный доступ к капиталу; низкие темпы технического перевооружения в сельском хозяйстве; низкое качество жизни сельского населения, сложное положение в социально-трудовой сфере, низкая заработная плата и кадровые проблемы.

В занятости населения проблемы: активизация процессов увольнения работников, вызванных финансово-экономическим кризисом; снижение заявляемых работодателями вакансий в центр занятости населения; рост численности безработных граждан (количество незанятого населения колеблется от 35% до 52% от общей численности населения в трудоспособном возрасте); структурное несоответствие спроса и предложений рабочей силы, когда значительная доля безработных граждан, состоящих на учете в центре населения, не соответствует требованиям работодателей по профессии, возрасту, уровню образования и квалификации. [1, с. 21]

По итогам комплексной оценки социально-экономического развития муниципальных районов в 2010 г. Бакcharский район характеризуется низким уровнем развития. По сравнению с 2009 г. наблюдается отрицательная динамика по ряду показателей: нулевое значение показателя по виду деятельности «строительство»; снижение количества малых предприятий на 1000 жителей на 12,3%; снижение доли занятых в малых предприятиях в общей численности занятых в экономике с 14,2% в 2009 г. до 9,2% в 2010 г. [3]

В связи с увеличением проблем в развитии района реализуется программа социально-экономического развития муниципального образования. Целью программы является создание условий для повышения уровня жизни населения на основе устойчивого экономического роста, развития рыночной инфраструктуры, более эффективного использования имеющегося потенциала, повышение

значимости Бакcharского района в социальной и хозяйственной жизни Томской области. В задачи программы также входят такие пункты как формирование конкурентоспособного производственного сектора экономики, сохранение и развитие человеческого потенциала территории, и развитие системы местного управления.

Мероприятиями, способствующими реализации данной программы, являются Поддержка и содействие в развитии сельскохозяйственных предприятий:

- Повышение уровня деловой активности предпринимательства;
- Укрепление производственной инфраструктуры района;
- Развитие деловой активности жителей, усиление степени вовлечения их в экономическую жизнь района;
- Сокращение категорий населения, находящегося за чертой бедности;
- Жилищное строительство и улучшение социально-бытовых условий проживания;
- Формирование здорового образа жизни;
- Улучшение демографической ситуации;
- Развитие социальной и политической активности населения;
- Повышение эффективности работы исполнительной власти.

В период реализации программы с 2006 г. по 2012 г. планируется решить поставленные задачи и достичь желаемой цели. [1, с. 68]

При изучении программы видно то, что для решения проблем развития района недостаточное внимание уделяется возможности повысить экономический потенциал территории и улучшить условия существования населения благодаря наличию местных ресурсов.

Поэтому внимание необходимо обратить на другие имеющиеся возможности.

Район обладает большими запасами лесных ресурсов. Лесное хозяйство и население района занимаются заготовкой древесины, заготовкой и сбором недревесных ле-

сных ресурсов, сбором пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений, ведением сельского хозяйства, охотничьего хозяйства и осуществлением охоты и переработкой древесины и других лесных ресурсов. В то время как лесной кодекс также предусматривает такие виды деятельности как заготовка живицы, осуществление научно-исследовательской и образовательной деятельности, создание лесных плантаций и их эксплуатация и выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений. В районе возможны и такие виды деятельности, поэтому также необходим поиск возможностей их осуществления. [4]

Так как район богат лесными ресурсами, здесь возможна такая деятельность как сбор бересты, веточного корма, древесной зелени, заготовка веников, березового сока. Местность богата различными видами дикоросов. Данные говорят об их больших запасах на территории района. И проблема также связана с тем, что не существует базы, которая бы организовывала сбор и реализовывала продукцию. Сбор осуществляется лишь отдельными хозяйствами. Поэтому в первую очередь необходимо создать структуру, которая бы оценила экономические возможности ресурсов и способствовала организации идей их реализации.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

Муниципальное образование Бакчарский район характеризуется низким уровнем развития во всех сферах жизнедеятельности. Многие осложняют неблагоприятное географическое положение района, но ряд проблем возникает в результате незаинтересованности населения и органов местного самоуправления в поиске путей и возможностей решения возникающих проблем занятости и безработицы. Отсюда и вытекают проблемы, связанные с районным природопользованием.

Несмотря на наличие социально-экономических проблем развития, Бакчарский район имеет собственные ресурсы для развития — недревесные ресурсы леса, а также возможность развития естественных экосистем путем создания лесных плантаций. Заинтересованность населения в этом естественно существует. Люди занимаются сбором и заготовкой лесных недревесных ресурсов, как для удовлетворения собственных нужд, так и для получения дополнительных доходов. Поэтому в районе необходимо создавать или выделять уже существующие участки, распространять информацию о них, тем самым заинтересовывая население в данном виде деятельности — эффективном природопользовании. На этой базе возможно и образование малых предпринимательств, которые смогут предоставить дополнительные рабочие места населению, тем самым уменьшив существующую безработицу, и повысить уровень значимости района на областном уровне.

#### Литература:

1. Программа социально-экономического развития муниципального образования «Бакчарский район» Томской области на 2006–2008 годы / Авторы: Администрация Бакчарского района.
2. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2009 году / Авторы: Гл. ред. А.М. Адам, редкол.: В.А. Коняшкин, С.Н. Воробьев; Департамент природн. ресурсов и охраны окружающ. среды Том. обл., ОГУ «Облкомприрода». — Томск: Издательство «Оптимум», 2010. — 164 с.
3. <http://tomsk.gov.ru/>.
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г., № 200-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 8 ноября 2006 г., // спец. вып. справ. правовой системы КонсультантПлюс. / КонсультантПлюс. — Электрон. текстовые данные. — 2011 г. — CD — ROM.

## Certaines Pratiques de la République de Bulgarie Relatif à la Vente de Carbone dans le Contexte du Changement Climatique Mondial

Gena Tsvetkova Velkovska, Doctor d'économie, Chef-assistant  
Université de Trakia – Stara Zagora, Bulgarie

Valdes Valeriev Velkovski, Etudiant  
Université de technologie chimique et métallurgique – Sofia, Bulgarie

### Introduction

En 2011, le carbone rejets dans l'environnement qui ont augmenté historiquement. Cette conséquence conduit à un tel dégel de l'Arctique, qui est presque en train de rattraper

les niveaux de «pire» en 2007. La température moyenne mondiale en 2011 est la température la plus élevée depuis le début des 11-ème de telles statistiques. Ce rend compte d'écoredaction le rapport du «Guardian» dans son enquête annuelle.

Les émissions de carbone sont une cause majeure du monde continue à se réchauffer. Le système d'indicateurs marine, terrestre et aérien 41 avec laquelle la National Oceanic and Atmospheric Administration des Etats-Unis (NOAA) ont mesuré la température de spectacles aériens et de l'eau que cette tendance s'est poursuivie en 2011. Déjà, en juillet 2011 la NOAA a indiqué que les températures mensuelles pour les 300 derniers mois systématiquement supérieurs à la moyenne et les 13 années les plus chaudes de l'histoire ont été documentés dans la gamme entre 1997 et 2011

Malgré, la récession économique dans de nombreux pays développés, la concentration de CO<sub>2</sub> mesurée à Mauna Loa à Hawaii, ont atteint un nouveau sommet en mai 2011 et déjà 39% de plus qu'au début de l'ère industrielle. Selon certains scientifiques, ce sont les concentrations où il est presque impossible de freiner le réchauffement planétaire.

De 1 janvier 2012, tous les 27 états membres de l'Union européenne (UE) ont commencés à mettre en œuvre le régime des échanges d'émissions, malgré l'opposition des Etats-Unis, la Chine et d'autres pays.

Dans le cadre de ce qui précède, un objet d'étude dans le présent document est la pratique de la République de Bulgarie dans le domaine du commerce du carbone.

Les tâches que vous avez définies sont les suivantes:

- Examen du régime européen d'échange des émissions;
- Analyse de la situation des émissions en Bulgarie et en conséquence de la nécessité d'échange de telles émissions;
- L'avenir du marché des émissions.

Pour fins d'analyse, il a utilisé certains règlements de l'Union européenne (UE) est la République de Bulgarie, qui traite de l'échange de carbone, ainsi que les chiffres de l'Institut National de la Statistique de la Bulgarie (INSB).

### 1. Système européen d'échange d'émissions

Système européen d'échange d'émissions entrera en vigueur au début de 2005. Les principaux objectifs du régime de l'Union européenne de droits d'émission est double: réduire les émissions de gaz à effet de serre d'une manière rentable d'atteindre les objectifs du Protocole de Kyoto. Les lignes directrices visent à protéger l'environnement de certains projets publics et privés et les programmes et le contrôle des accidents industriels majeurs impliquant des substances chimiques dangereuses.

Schéma pour échange d'émissions est le principal instrument de mise en œuvre des obligations découlant du Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Le commerce des émissions est une approche administrative utilisée pour réduire la pollution de l'air à travers la promotion économique de la réduction des émissions. Le mécanisme permet aux pays qui se sont acquittés de leurs obligations en vertu du Protocole et leurs émissions sont libres de les vendre à d'autres pays qui ont des engagements importants visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et les difficultés à exercer leurs fonctions au sein de leurs propres pays. À bien des égards,

le plan répond à plusieurs défis, dont la plupart dans le long terme. Le régime se compose de six secteurs industriels, d'ici 2012 pour réduire le niveau de polluants émis dans l'atmosphère de gaz à effet de serre de 8% à leur niveau de 1993 les secteurs sont l'énergie, la fabrication de fer et d'acier, ciment, verre, céramique et papier. Dans la dernière année pour discuter de l'inclusion du transport dans le système, en particulier — et en partie de l'aviation maritime et des transports terrestres. Le but principal de déterminer les secteurs qui couvrent le système est de maintenir la transparence des politiques et à éviter toute complexité inutile. L'expérience de la première série de plans nationaux d'allocation (2005–2007) a montré que ces plans devraient être plus transparents et plus faciles à mettre en œuvre. Durant cette première période du régime est observé une conversion incomplète, en raison principalement de la façon de prévoir les quantités de gaz d'échappement, ce qui dans la plupart des cas ont été significativement plus élevé. Un autre facteur important pour les premiers résultats de ce programme est d'augmenter la différence entre les prix du charbon et du gaz, qui à son tour augmente le prix de la quantité de gaz. Passage du charbon au gaz est l'un des principaux moyens pour réduire la séparation du dioxyde de carbone. D'autre part, le manque de bonnes infrastructures dans les Etats membres qui ont des quantités non utilisées des gaz d'échappement défini entraver. Une autre critique de cette première période du régime de la déconcentration pour déterminer les quantités d'émissions. Certains Etats membres dépasse d'environ 15% des limites des gaz d'échappement au Protocole de Kyoto. A un stade ultérieur se traduirait par une violation de l'équilibre de la compétitivité dans le marché de l'insolvabilité et de l'environnement des pauvres. La question est également constaté des différences dans les règles entre les Etats membres pour les nouvelles installations dans le système. Cette différence permet de réduire significativement les investissements et la distorsion de la compétitivité. La fermeture des usines ont aussi des conséquences négatives. Dans un cas attribué à la plante des émissions sont annulées à la fermeture, ce qui conduit à une réduction de technologies économes en énergie. Un inannulé dans les quantités spécifiées des émissions, ces fonds pourraient être utilisés pour des investissements dans de nouvelles installations. Cette règle introduit en Allemagne, en Italie, en Autriche et en Pologne. La première phase montre que la définition de règles pour les nouvelles installations est une priorité politique pour la plupart des Etats membres. Schéma de commerce a été critiquée parce qu'elle décourage plutôt que d'encourager les investissements dans les nouvelles technologies. Dans un sens, cela est le résultat de l'indécision internationale, ce qui conduit à la prévisibilité réduite et explique en partie pour la détermination des périodes de courte durée pour l'attribution des contingents. La zone dans laquelle la plupart peuvent être rapidement amélioré incitations à l'investissement, est associée à des modalités d'exécution pour les installations nouvelles et l'établissement de quotas. Il y a unanimité sur la nécessité de règles communes, mais aucun consensus sur la

façon dont ces règles devraient être harmonisées. Le degré élevé de liberté d'action des différents membres d'un schéma plus complexe à de nombreux obstacles administratifs et les prix de transaction augmentent. En ce qui concerne les violations de la compétitivité dans le marché intérieur.

À partir du 1 janvier 2005, installations dans les États membres couverts par la directive de limiter leurs émissions de dioxyde de carbone à des niveaux spécifiés pour deux périodes de 2005–2008 et 2008–2012.

## **2. Analyse de la situation avec les émissions et la participation de la Bulgarie dans le système européen d'échange des émissions.**

L'Institut National de Statistique de la Bulgarie a signalé 11 polluants atmosphériques. Ce sont des oxydes de soufre (SO), les oxydes d'azote (NO), le méthane de composés organiques volatils, le méthane (CH<sub>4</sub>), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>). Une part importante de ce groupe continue de détenir le dioxyde de carbone. Se termine par la libération de ce polluant est 2007, lorsque son montant est estimé à 59,997 tonnes. Les chiffres pour 2010 (49,857 tonnes) supérieures à celles de 2009 (48,364 tonnes), mais bien que ces valeurs sont plus petites que les valeurs en 2006, 2007 et 2008, cela est dû à fait que certaines entreprises industrielles en Bulgarie ou sont fermées ou fonctionnant avec une capacité réduite. Deuxièmement, le groupe de polluants en 2010 (722 tonnes), les rangs de méthane. En général, cette valeur est de moins que durant 2003–2008 l'année, mais a montré une légère augmentation par rapport à 2009 (20 tonnes). La raison de la perte de valeur est la même que pour le dioxyde de carbone – les entreprises cassées ou des entreprises ayant une capacité réduite. Troisièmement, nous pouvons mettre les oxydes de soufre, qui s'élevaient à 387 mille tonnes. En raison de cette raison maintenant, voici la tendance la plus évidente vers la réduction de leur quantité, comme en 2008, il était 575 mille tonnes en 2009–440 mille tonnes.

Les valeurs d'autres polluants du groupe en 2010 sont les suivants: le monoxyde de carbone (321 tonnes), non-composés organiques volatils (277 tonnes), les oxydes d'azote (116 tonnes), l'ammoniac (51 tonnes) et l'oxyde nitreux d'oxyde (47 tonnes).

Emission de polluants et de dioxyde de carbone provient essentiellement de la plupart: la combustion, les procédés industriels, la combustion domestique, le transport routier et d'autres. Par exemple, pour produire de l'électricité et de chaleur en 2010 dans l'environnement sont libérés 30,988 tonnes de dioxyde de carbone sur les processus de combustion, des processus de production – 4997 mille tonnes de dioxyde de carbone; pour chaude – 951 mille tonnes de dioxyde de carbone; Transport routier – 7418 mille tonnes de dioxyde de carbone, etc.

Pour la Bulgarie à l'application du commerce des émissions de gaz à effet de serre ont commencé à rejoindre

l'Union européenne. À partir du 1 janvier 2007, la Bulgarie a introduit un régime européen d'échange de gaz à effet de serre. Agence de coordination pour mettre en œuvre la directive en Bulgarie est le Ministère de l'environnement et de l'eau. Les activités relevant du champ d'application de la directive sont les suivantes: les activités énergétiques, production et transformation des métaux ferreux, industrie minière, des pâtes et papiers et d'autres. Sur la base de ces activités a été élaboré un projet de liste des installations couvertes par les exigences de la directive. Les principales exigences sont introduites pour les plantes sont peu nombreux. Chaque pays membre de l'UE devrait fixer des limites contraignantes sur les émissions de gaz à effet de serre des installations industrielles couvertes. À cet effet, nous développons un plan national d'allocation doit être approuvé par la Commission Européenne. Toutes les installations couvertes par les exigences de la directive doivent obtenir un permis pour les émissions de gaz à effet de serre. Tous les exploitants d'installations qui sont autorisées sont tenus de fournir le plan de l'autorité responsable de suivi et les rapports de suivi. Les documents doivent être réalisés dans certaines directions et les formats et sont vérifiées. À la fin de chaque année, les participants au régime signalés aux autorités compétentes des quantités d'émissions au cours de l'année écoulée. Un certain nombre de quotas équivalent aux émissions déclarées sont renvoyés aux autorités compétentes par la suite annulées. Tout exploitant qui omet de remettre le montant requis des indemnités de 30 Avril de chaque année pour couvrir ses émissions au cours de l'année précédente, doit payer une amende pour les émissions de surréaction. La peine est de 40 euros pour chaque tonne de quotas de dioxyde de carbone reçues par rapport à 2007 et environ 100 par tonne à partir de 2008 à 2012. Paiement de l'amende ne libère pas l'exploitant de l'obligation de retourner la quantité de quotas à la fin de l'année prochaine. Un élément clé de la négociation actuelle est la création d'un registre national des opérations. Les pays participant au système d'échange, de créer une base de données d'enregistrement afin d'assurer l'exactitude des rapports de la délivrance, l'annulation et le transfert de quotas. En Bulgarie, un plan national d'allocation des émissions de gaz à effet de serre par le biais d'un projet financé par le gouvernement néerlandais. Le projet couvre l'exécution de la répartition pour 2007 et 2008–2012.

Avec quelques modifications apportées à la protection de l'environnement approuvé par le Conseil des Ministres en 17 mars 2010, a jeté les bases de la Caisse Nationale d'Investissement vert (CNIV). La loi décrit la structure et ses principes sous-jacents au travail. L'objectif de ce régime se négocie émissions de gaz à effet de serre par le gouvernement. Ce type de commerce est régi par l'article 17 du Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques comme un mécanisme de mise en œuvre des obligations de réduction des gaz à effet de serre.

Sous réserve de l'International Emissions Trading sont les quantités disponibles à la prescrite unit d'emission (PUE), qui ont un certain nombre de pays.

Des études et des prévisions indiquent que la Bulgarie a la PUE, qui peut vendre dans la période jusqu'à la fin de l'année 2012, sans violer ses obligations en vertu des accords internationaux.

Les estimations montrent que notre pays pourrait négocier autour de 40 millions d'unités par an, soit un total d'environ 200 millions de la PUE en 2012. Actuellement, le prix d'une unité est dans les 9–11 gamme d'euros.

Les fonds provenant de la vente d'une partie de la PUE libre sera utilisé pour soutenir des projets, programmes et activités qui ne sont pas disponibles et l'aide autrement leur mise en œuvre est difficile, voire impossible. Cela est particulièrement vrai pour les projets en efficacité énergétique dans le secteur privé et les administrations municipales, le transport et la foresterie. La CNIV peut prendre en charge et d'autres projets que directement ou indirectement à réduire les émissions de gaz à effet de serre dans des secteurs tels que l'énergie renouvelable de co-génération, de commutation de carburant, le contrôle et le traitement des déchets, la capture et la récupération du méthane provenant des décharges et les usines de traitement, et à élaborer des stratégies, plans et programmes et des projets d'adaptation aux impacts du changement climatique.

### 3. L'avenir du marché des émissions

Depuis Janvier 2013, le lancement d'un nouveau régime de l'UE pour le commerce des émissions. Grâce à elle, une grande partie des plantes qui produisent de l'électricité et de chaleur ont droit à une dérogation qui permet à l'Etat de choisir entre deux options.

La première est la règle générale – tous les producteurs d'électricité dans l'UE sur 01 Janvier 2013 achetés par l'intermédiaire de ventes aux enchères des permis nécessaires et de payer la totalité du dioxyde de carbone émis. C'est la règle générale qui s'applique à tous les pays européens.

Toutefois, certains pays dont la Bulgarie, ont un pourcentage plus élevé de la production d'électricité à partir de combustibles fossiles avec un pourcentage élevé de dioxyde de carbone. Ils agissent numéro deux options – cette exemption.

Comme les installations industrielles et les producteurs d'électricité ne peut pas démarrer sur 01 Janvier 2013 année pour acheter tous les permis délivrés en dioxyde de carbone et d'obtenir un certain nombre (70% dans le cas de la Bulgarie) libres des permis d'émissions, qui a diminué progressivement au fil des ans et en 2020 tous les permis d'émissions doivent maintenant être payés.

Par conséquent, le pourcentage des émissions libres serait de 29 pour cent, si la Bulgarie est de bénéficier de la dérogation, ce qui signifie que les plantes ont à payer environ 1 milliard de moins.

La CE s'inquiète du fait que le 1 milliard de dollars qui reste dans l'usine conduirait à des distorsions de concurrence et l'abus de la position privilégiée de ces producteurs d'électricité qui sont bénéficié d'une dérogation.

Juste les fabricants pourraient vendre de l'électricité à moindre coût et de fausser les règles du marché concurrentiel. Pour cette raison, la Commission Européenne a des exigences supplémentaires. Ils sont si un État membre demande à cette exemption, la demande doit être accompagnée d'un plan d'investissement détaillé. Le plan pour la période 2013–2020 année devrait expliquer comment cet argent égal à la valeur de marché des émissions de acheter sera utilisée dans les investissements qui mènent à la modernisation de la puissance nationale, mais sans préjudice des règles d'aides d'État. Donc, pratiquement, si le gouvernement a décidé de moderniser le réseau ou n'importe quoi d'autre dans le secteur de l'énergie, qui répond aux exigences de faible teneur en carbone plan d'investissement de l'énergie qui décrit en détail l'action de l'Etat depuis des années. La valeur des investissements est en ligne avec la valeur de marché des économies d'émissions. Le plan est envoyé à la Commission avec la demande de dérogation. Commission peut accepter ou non ce plan, alors si le plan est accepté, l'Etat doit rendre compte comment il se comporte et combien d'argent exactement là où il est investi.

Industriels que les consommateurs ont besoin pour évaluer laquelle des deux options est plus avantageux en termes de coût de l'électricité, qui va acheter.

Le marché pour la sauvegarde du dioxyde de carbone (de crédit) établi par le Protocole de Kyoto nécessitent des réparations importantes, car il est opaque et ouverte à la corruption.

Ces problèmes menacent les efforts des pays en développement à réduire leurs émissions de carbone en hausse, avertissent les chercheurs britanniques ont déclaré que le «Reuters».

En Bulgarie, Centrales Electrothermiques (CET) devront investir 870 millions d'euros dans l'amélioration de leurs paramètres environnementaux pour réduire les émissions d'échappement de gaz à effet de serre. Investissements pour la période 2013 à 2020 et ont fourni au pays à recevoir 58 millions de permis de carbone libre (quotas) sur la même valeur.

### Conclusion

Schéma de l'Union Européenne d'échange de quotas d'émission a été établi relativement récente et son achèvement est à peine très prochainement. À bien des égards sont encore en développement de certains éléments controversés de l'infrastructure du système. Il est trop tôt pour donner une évaluation finale de son efficacité, mais peut être donné des domaines spécifiques qui ont besoin de la poursuite des travaux. Il s'agit principalement de l'efficacité de la protection de l'environnement, le manque d'harmonisation entre les Etats membres, la méthode d'énoncer les règles pour y inclure les nouvelles installations et les secteurs et l'arrêt des systèmes dysfonctionnels, la répartition sectorielle et les perspectives pour un projet global. Remarquablement, et si les émissions de l'Union Européenne conduira à l'introduction de nouvelles

technologies respectueuses de l'environnement. En outre, la pratique de la négociation donne quelques exemples négatifs de l'abus. Par exemple, six personnes sont jugés à Francfort pour répondre à des accusations d'évasion fiscale de 200 millions de transactions de la Taxation des Plus-Values (TPV) dans le marché européen du carbone en 2009 et 2010.

La Bulgarie est également confronté à de nombreux dangers se trouvent et les défis dans ce domaine. Gouvernement

bulgare doit être cohérent dans l'application des mesures de la Caisse Nationale d'Investissement Vert et de la Loi sur la protection de l'environnement afin de réussir dans leurs efforts visant à prévenir le changement climatique. Nous travaillons actuellement sur la préparation du Plan d'action national sur les changements climatiques et la Loi sur le climat, qui sera probablement trouver quelques implications pratiques des échanges d'émissions.

#### Littérature

1. <http://www.guardian.co.uk>
2. <http://www.europa.eu>
3. <http://www.lex.bg>
4. <http://www.noaa.gov>
5. <http://www.nsi.bg>
6. <http://www.reuters.com>

## Условия развития туристско-рекреационного комплекса республики Дагестан

Денгаев Ахмед Магомедович, ассистент  
Дагестанский государственный технический университет (г. Махачкала)

Туризм является важным фактором развития цивилизации, подчиняется законам и закономерностям природы и общественного прогресса. В современных условиях трудно переоценить значение развития туризма для экономики регионов. Туристская деятельность реализуется в конкретных регионах и территориально привязана к объектам туристской привлекательности.

Управление устойчивым развитием сферой туризма в регионе — сложная, многогранная проблема, ее составной частью является поиск, формирование и рациональное использование ресурсов, среди которых важное место занимают объекты туристской привлекательности. Несмотря на богатство России туристскими ресурсами, он используется неравномерно и не более чем на 40–50% возможностей. В то же время, зачастую туристы ощущают неудобства, неудовлетворенность и даже в ряде случаев дефицит туристских услуг.

Актуализация проблем развития среды туризма в регионах и неспособность их решения традиционными методами объективно требует анализа факторов определяющих направления развития туристских рекреаций в регионе. Формирование определяющих направлений региональных туристских рекреаций базируется на исходном развитии экономического пространства региона. Экономическое пространство это насыщенная территория, вмещающая множество объектов и связей между ними: населенные пункты, промышленные предприятия, хозяйственно освоенные и рекреационные площади, транспортные и инженерные сети и т.д. Каждый регион имеет свое внутреннее пространство и связи с внешним пространством.

Туристская рекреация, как большая открытая динамично развивающаяся социально-экономическая система, подвержена влиянию различных внешних и внутренних факторов, роль которых в каждый момент времени может быть различной по силе, продолжительности и направлению воздействия. Поэтому выявление, учет, анализ и классификация этих факторов являются важнейшими задачами для формирования, функционирования и развития туристских рекреаций в регионе.

Дагестан очень выгодно отличается от многих регионов России своими географическими и природно-климатическими особенностями. Основным направлением туризма в республике является пляжный отдых в сочетании с лечебно оздоровительными мероприятиями. Большинство санаториев Дагестана расположены на берегу моря. Республика имеет большие возможности для удовлетворения самых изысканных потребностей туристов. Многочисленные минеральные источники и грязи, целебный климат, прекрасные ландшафты, пляжная полоса вдоль побережья Каспия, чистый воздух — все это прекрасные условия для лечения и отдыха людей. Повышается спрос и на спортивно-оздоровительный туризм. Дальнейшее развитие отрасли туризма в Дагестане будет способствовать повышению занятости населения, развитию народных промыслов, активизации деятельности различных отраслей народного хозяйства.

По мнению специалистов, основными факторами, определяющими туристскую привлекательность региона, являются: его доступность; природа и климат; отношение местного населения к приезжим; инфра-

структура региона; уровень цен; состояние розничной торговли; спортивные, рекреационные и образовательные возможности; культурные и социальные характеристики. Дагестан обладает большим потенциалом для развития туризма природно-климатические условия, богатый фольклор, прикладное искусство, в наличии более 6 тысяч памятников.

Но, несмотря на свой высокий туристический потенциал, Дагестан занимает незначительное место на рынке туризма. Экономический спад в республике, нестабильность в обществе, имидж «горячей точки» резко снижают туристскую привлекательность региона. Другим значимым препятствием является отсутствие в регионе современной инфраструктуры для реализации турпродукта. Многие курорты в республике построены еще в середине прошлого века и не отвечают возросшему уровню требований современного туриста. Третьим барьером, для реализации лечебно оздоровительного потенциала республики, является отсутствие инвестиционных средств внутри республики и низкий интерес инвесторов извне. И последним препятствием является слабая информационная стратегия, как с точки зрения финансирования, так и с точки зрения исполнения.

Понимая, какой большой неиспользуемый потенциал имеет республика, ее руководство разработало программу, цель которой раскрыть и использовать туристско-рекреационные возможности Дагестана. Система программных мероприятий рассчитана на длительный период и охватывает основные направления государственной политики в области туризма:

- Рекламно-информационную деятельность
- Развитие инфраструктуры и материальной базы туризма
- Создание организационных условий для развития туризма
- Подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров в сфере туризма
- Научное обеспечение туристской деятельности

Постановка целей для развития туризма должна быть отражена в следующих позициях:

- развитие туризма и превращение его в важный экономический фактор региона, приносящий доходы
- содействие развитию малых и средних предприятий вследствие приобщения к разработке концепции и реализации конкретных проектов частного предпринимательства
- высококачественное и всестороннее предложение туристских программ и услуг, а также использование имеющегося потенциала
- совершенствование и расширение имеющегося предложения в сферах гастрономии и размещения
- рекламные мероприятия и усилия, направленные на создание положительного имиджа муниципального образования в целом как экономически развитого региона

Основными задачами развития туризма в Дагестане являются:

1. Создание организационно-правовых и экономических условий для стимулирования развития внутреннего туризма.

Для этого нужно:

- Провести определенную корректировку действующего законодательства в части, касающейся развития туризма, в том числе внесения изменений и дополнений в существующие нормативно-правовые акты в смежных областях
- Ввести финансовую ответственность при осуществлении туроператорской деятельности
- Эффективно управлять государственной собственностью в туристической индустрии
- Создать необходимые условия для успешного развития гостиничных средств размещения и иной туристической инфраструктуры
- Создать благоприятный инвестиционный климат для российских и иностранных компаний, вкладывающих средства в развитие туристской инфраструктуры в России
- Сформировать региональные концепции развития туризма с разработкой экономически обоснованных планов и их реализации, в том числе в рамках региональных целевых программ социально-экономического развития

2. Формирование современной маркетинговой стратегии продвижения туристского продукта на внутреннем рынке.

Для этого нужно:

- Разработать и реализовать рекламно-информационную программу по внутреннему туризму, в том числе создания циклов теле- и радиопрограмм для России, а также проведения регулярно рекламно-информационных кампаний в средствах массовой информации
- Организовать и провести туристические выставки, в том числе создать единый российский национальный стенд с привлечением органов исполнительной власти субъектов РФ в сфере туризма
- Поддержка и обновление официального Интернет-портала федерального органа исполнительной власти в сфере туризма
- Провести ознакомительные поездки по туристическим центрам Дагестана для российских журналистов

Необходимо указать, что именно туризм может стать важным экономическим фактором для муниципального образования, поскольку имеется соответствующая привлекательность для посетителей и большой туристский потенциал.

Привлекательное комплексное туристское предложение возникает в результате совместного воздействия многочисленных факторов. Только в том случае, если совместными усилиями будет подготовлен комплексный пакет всесторонних туристских услуг необходимого качества, можно рассчитывать на возрастание потока приезжающих туристов в республику и на превращение туризма в серьезный экономический фактор для целого региона.

Следует особенно подчеркнуть, что необходимым условием развития туристско-рекреационной системы в регионах является развитие туризма. Поэтому необходимо использовать комплексный взаимоувязанный подход к развитию отдельных направлений туризма, так как санаторно-курортная сфера и предлагаемый ею продукт должны быть дополнены разнообразными туристскими предложениями, учитывая, что различные виды туризма, в том числе и бизнес-туризм, в свою очередь способны стать катализатором развития иных сфер рекреации. Эффективная стратегия развития туристско-рекреационного комплекса предполагает определенную региональную конкретизацию и адаптацию, учет ресурсного потенциала территории и определение места рекреационно-туристского комплекса на рынке рекреационных услуг.

Таким образом, в результате анализа выявлено, что:

- в современном глобализирующемся и информатизирующемся мировом хозяйстве туризм становится той благоприятной сферой, в которой общество с нарастающей интенсивностью и масштабностью использует в целях своего развития все накопленные человеком куль-

турно-исторические ценности и рекреационные ресурсы.

- на формирование, функционирование и развитие туристской рекреации как части социально-экономической системы региона оказывает влияние достаточно много факторов внешней и внутренней среды;

- все факторы взаимосвязаны и взаимозависимы между собой, охватывают различные виды человеческой деятельности и множество сфер народного хозяйства;

Складывающиеся тенденции, в том числе положительные результаты последних лет, убеждают в том что, подъем туристической отрасли Дагестана, наметившийся несколько лет назад, все больше приобретает устойчивый характер.

Эти и другие позитивные процессы рассматриваются как важнейшее условие для привлечения инвесторов. Главная задача на сегодняшний день — это создание и развитие новой инфраструктуры объектов туризма и отдыха, дальнейшее развитие отдыха и оздоровления. Это позволит в перспективе превратить туризм в высокодоходную отрасль дагестанской экономики и интегрировать ее в российскую и мировую индустрию.

#### Литература:

1. Гуляев В.Г. Туризм: экономика и социальное развитие. — М.: Финансы и статистика, 2003 — 304 с.
2. Здоров А.Б. Экономика туризма: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 320 с.
3. Боголюбов В.С. Экономика туризма. — М.: издательский центр «Академия», 2007. с. 4–6.
4. Махновский Д.Е. Управление региональным туристско-рекреационным комплексом в условиях глобализации: Белгород — Санкт-Петербург.: Сб. науч. трудов, 2007. 528 с.
5. Севастьянова С.А. Методологические основы развития и системного управления туризмом в регионе. — СПб.: СПбГИЭУ, 2005. 180 с.

## **Государственно-частное партнерство как действенная форма привлечения финансовых ресурсов в инновационно-инвестиционную деятельность в дорожном хозяйстве**

Зимелис Елена Викторовна, ст. преподаватель

Институт менеджмента и информационных технологий (филиал) Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (г. Череповец)

**В** условиях перехода на инновационный путь развития, возросшая и регулирующая роль государства, призванного обеспечить технологический прогресс общества, возрастает. Государство может и должно стимулировать создание и внедрение технических новшеств, ускоряющих инновационный процесс, аккумулировать масштабные ресурсы, требуемые для реализации крупных инновационных проектов. Современное состояние транспортной инфраструктуры диктует необходимость разработки новых и совершенствования действующих инструментов ее финансирования. Значительной попыткой существенным образом улучшить инфраструктуру в России является широкомасштабное привлечение внебюджетных инвестиций в дорожное хозяйство.

Учитывая ограниченные возможности федерального, областного и местного бюджетов, эффективным способом привлечения инвестиций в крупные общественно значимые инфраструктурные инновационные проекты является реализация в дорожном хозяйстве механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП).

На основании анализа большого перечня определений термина «государственно-частное партнерство», представленных авторитетными международными правительственными и финансовыми институтами, нормативными и законодательными актами Российской Федерации, научными институтами и бизнес — сообществом России, в исследовании В.В. Максимова дается следу-

ющее определение категории «государственно-частное партнерство» при реализации транспортных инфраструктурных проектов, учитывая современную специфику российских условий становления рыночных отношений. Государственно-частное партнерство — это юридически оформленная система взаимоотношений сторон-партнеров, направленная на совместную реализацию инвестиционных проектов, основанная на справедливом распределении необходимых организационных, финансовых, производственных и прочих рисков, и обеспечивающая сторонам приемлемый результат [3, с. 22].

ГЧП является одним из инструментов в арсенале государства, благодаря которому предполагается увеличить объем инвестиций в инфраструктуру за счет внебюджетных источников, т.е. частного капитала российских и иностранных инвесторов.

Интерес государства к частному бизнесу не исчерпывается только этим. Среди основных задач, которые решает государство, привлекая частных инвесторов к созданию и управлению, например, дорожной инфраструктурой, также находятся следующие:

- повышение качества проектно-изыскательских, строительных работ и транспортных услуг;
- экономия бюджетных средств на этапе эксплуатации постоянных транспортных сооружений, за счет переложения эксплуатационных расходов на частную компанию при сохранении за государством прав собственности на эти объекты;
- сокращение непроизводительных затрат и издержек, уменьшение сроков строительства, привлечение передовых современных технологий [3, с. 15].

Заинтересованность бизнеса в государственно-частном партнерстве также достаточно велика. К числу основных причин заинтересованности бизнеса, в том числе и в ГЧП в дорожном хозяйстве, можно отнести следующее:

- возможность доступа в сегменты экономики, где роль бизнеса минимальна;
- государственная поддержка при реализации крупномасштабных проектов с недостаточно высокой рентабельностью и большими сроками окупаемости;
- проведение независимой государственной экспертизы проектов, которая дает большую уверенность бизнес-участникам партнерства в эффективности и выгоды предлагаемых для инвестирования инновационных проектов;
- распределение рисков осуществления инновационно-инвестиционных проектов между государством и частным бизнесом.

Можно сказать, что государственно-частное партнерство направлено на использование лучших качеств государственного и частного секторов, используя, где это возможно, инновации и деловой опыт частного сектора, при этом сохраняя общее планирование, координацию и нормативный контроль над инфраструктурными сетями за государственным сектором. Поэтому в настоящее время

необходимо развитие механизмов финансирования инновационно-инвестиционной деятельности с привлечением частных средств и стимулирования инновационной среды посредством расширения взаимодействия частного капитала и государственного сектора через механизмы ГЧП.

Государственно-частное партнерство дает возможность финансирования проекта из разных источников и комбинирования собственных и заемных средств. Основными источниками финансирования проектов ГЧП в дорожной сфере являются следующие:

**1. Средства бюджетов разных уровней.** В Российской Федерации одним из основных источников финансирования инвестиционных проектов, имеющих общегосударственное значение (федеральные проекты) и осуществляемых на условиях ГЧП в транспортных отраслях, является Инвестиционный фонд РФ, образованный как часть федерального бюджета. При этом в транспортной инфраструктуре Российской Федерации бюджетное финансирование в наибольшем объеме предусмотрено для проектов ГЧП в автодорожной отрасли (автомобильные дороги, искусственные сооружения на них и иное обустройство дорожных объектов) от 43,9% до 64,4% от общего межотраслевого финансирования инфраструктурных проектов [3, с. 27]. Инвестиционный фонд предусматривает финансирование общегосударственных и региональных проектов, осуществляемых на условиях ГЧП, при условии, что вклад инвесторов составляет не менее 25% для федеральных проектов и 50% для региональных проектов. В случае реализации регионального проекта, из регионального бюджета должна быть выделена определенная доля софинансирования. При этом все проекты должны удовлетворять критериям финансовой, бюджетной и экономической эффективности.

**2. Средства частного сектора экономики.** Участниками государственно-частного партнерства со стороны частного сектора экономики могут выступать граждане и юридические лица, представленные как коммерческими, так и некоммерческими организациями, учредителем которых не является государство. Проекты ГЧП подразумевают сложные финансовые, юридические и контрактные отношения между государственным и частным секторами и представляет долгосрочные политические, финансовые и контрактные обязательства. Невозможно принудить частных инвесторов к участию в ГЧП. Они будут вступать в партнерские отношения с государством, только если будут считать, что проект имеет хорошие шансы на успех и что их интересы будут соблюдены. Способствует частному финансированию при оптимальных условиях для государственного сектора благоприятный инвестиционный климат. Частные инвестиции требуют комплекса установленных правил и процедур, обеспечивающих разумную степень доверия к защите инвестиций. Хорошо сформулированные юридические и нормативно-правовые механизмы в сочетании с политикой в области ГЧП позволяют сторонам понять границы своих взаимоотношений и уверенно определять условия контрактов [5].

**3. Кредитные ресурсы финансово-кредитных учреждений.** Важную роль в реализации стратегических направлений государственной экономической политики играют банки развития. Банку развития в рамках закона и устава позволено направлять возможную прибыль на реализацию определенных мероприятий финансового содействия или покрытие рисков. Государственная гарантия позволяет банку развития производить льготное рефинансирование на рынке капиталов. Получив поддержку государства, банк развития должен не конкурировать с коммерческими банками, а сотрудничать с ними на основе субсидиарности и разделения полномочий [2, с. 101]. Опорным институтом развития ГЧП в России стал банк развития – Государственная корпорация «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)». Использование инструментов ГЧП стало одним из приоритетных направлений его деятельности. Внешэкономбанк сотрудничает с другими финансово-кредитными учреждениями с целью совместного финансирования инвестиционно-инновационных проектов как в форме кредитования и предоставления гарантий, так и инвестиций в капитал. Кроме того, Внешэкономбанком разработана программа по финансированию содействия проектам регионального и городского развития. В рамках программы Внешэкономбанк осуществляет финансовое содействие субъектам Российской Федерации и муниципальным образованиям по подготовке инвестиционных проектов, направленных на решение ряда проблем регионального и городского развития, в том числе и развития региональных и муниципальных систем массового транзита (модернизация и строительство дорог, мостов, скоростных трамваев, аэропортов) [4].

**4. Средства международных финансовых институтов.** Одним из важнейших источников финансирования проектов ГЧП стали международные финансовые организации: Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Международная финансовая корпорация, входящая во Всемирный банк, Евразийский банк развития (ЕБР) и другие [1, с. 19]. Программы сотрудничества Внешэкономбанка с международными финансовыми институтами предусматривают возможность совместного финансирования инвестиционных проектов по приоритетным для сторон направлениям, осуществляемым российскими и иностранными компаниями на территории Российской Федерации. Финансирование инновационно-инвестиционных проектов в области инфраструктуры (в том числе транспортной) осуществляется в рамках инвестиционной программы, предусматривающей предоставление Внешэкономбанком целевых кредитов компаниям за счет привлеченных средств от Международного банка реконструкции и развития (МБРР) в размере до 500 млн. долларов с возможностью последующего увеличения до 1 млрд. долларов. Одним из условий участия Внешэкономбанка в этой инвестиционной программе является предоставление финансирования в размере, сопоставимом с

заемными ресурсами. Предоставление средств возможно на срок от 15 до 30 лет. При этом процентная ставка для конечных заемщиков устанавливается с учетом стоимости заимствования у МБРР и может быть существенно ниже среднерыночного уровня [4].

**5. Средства прочих институциональных инвесторов.** Интерес представляет и такая форма государственно-частного партнерства, как инфраструктурное финансирование, привлекаемое концессионером посредством выпуска инфраструктурных облигаций. Использование инфраструктурных облигаций в качестве инструмента инвестирования применяется в любом инфраструктурном проекте с длительным сроком окупаемости и низкой доходностью, но со стабильным денежным потоком и участием государства в данном проекте. Представляется, что использование инфраструктурных облигаций в механизмах концессий в ГЧП проектах, может положительно сказаться как на развитии процессов инвестирования, так и на решении проблем развития инновационной деятельности российской экономики [6, с.73] Выпуск инфраструктурных облигаций позволяет привлечь для финансирования инфраструктурных проектов средства большего количества инвесторов, включая:

- средства частных инвесторов посредством инвестиционных фондов и (или) напрямую в случае доступности инфраструктурных облигаций неквалифицированным инвесторам;

- пенсионные фонды, являющиеся одним из основных источников «длинных» денег, однако практически не имеющих на сегодняшний момент внутренних инструментов для долгосрочного инвестирования;

- страховые компании, также являющиеся одним из важнейших источников «длинных» денег в экономике развитых стран, но не имеющих такой роли в России в силу, например, меньшей развитости страхования жизни;

- частные банки средних размеров, не имеющие значительной государственной поддержки для участия в консорциумах инвесторов, а также достаточного объема средств для самостоятельного финансирования инфраструктурных проектов.

В настоящее время усилия органов государственной власти, ответственных за развитие автодорожной инфраструктуры, направлены на то, чтобы обеспечить максимально эффективное использование ограниченных финансовых ресурсов. С этой целью Правительство РФ стимулирует развитие государственно-частного партнерства, передавая во временное долгосрочное пользование бизнесу объекты транспортной отрасли. Использование государственно-частного партнерства в дорожном хозяйстве, с опорой на стабильные гарантии в лице государства в покрытии значительной части финансовых рисков инновационно-инвестиционных проектов, создает уникальную возможность участия бизнеса в инвестировании в инновационные проекты, в стимулировании внедрения новых прогрессивных технологий.

Литература:

1. Дмитриев В.А. Внешэкономбанк стимулирует развитие рынка проектов ГЧП // Национальные проекты. — 2010. — №9 (52). — с. 18–20
2. Кабашкин В.А. Государственно-частное партнерство в регионах Российской Федерации / В.А. Кабашкин. — М.: Изд-во «Дело» АНХ, 2010. — 120 с.
3. Максимов В.В. Государственно-частное партнерство в транспортной инфраструктуре: критерии оценки концессионных конкурсов / В.В. Максимов. — М.: Альпина Паблишерз, 2010. — 178 с.
4. Официальный сайт государственной корпорации «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)» // [http://www.veb.ru/strategy/pmfi/vebmbrd/]
5. Сборник методических материалов по государственно-частному партнерству в автодорожной сфере: [Электронный ресурс]. — Сайт Центра государственно-частного партнерства государственной корпорации «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)» — Режим доступа : http://www.pppinrussia.ru/main/publications/investigations
6. Фирсова А.А. Развитие механизмов инвестирования инновационной деятельности в проектах государственно-частного партнерства / А.А. Фирсова // ИнВестРегион. — 2011. — №2. — с. 70–74

## Научно-технологическое развитие, как определяющий фактор международной конкурентоспособности национальной экономики

Кабанов Сергей Станиславович, аспирант; Ермохин Дмитрий Викторович, аспирант;

Плигин Сергей Александрович, аспирант; Серова Любовь Геннадьевна, аспирант  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Достижение целевых установок стратегии социально-экономического развития России до 2020 года возможно только при использовании новых возможностей научно-технического прогресса и качественной технологической модернизации. Для более глубокого понимания данного тезиса следует подробно изучить зарубежный опыт развития науки, техники и технологий и провести ряд международных сопоставлений.

Вопросами оценки инновационного потенциала за рубежом периодически занимаются Совет по конкурентоспособности США (Council on Competitiveness), Институт стратегии и конкурентоспособности при Гарвардском университете (США), Международный институт развития менеджмента (Institute of Management Development — IMD, Лозанна Швейцария) и Всемирный экономический форум (ВЭФ) при составлении индексов глобальной конкурентоспособности.

В частности Совет по конкурентоспособности США опубликовал свой индекс в 2007 году (следующая публикация планируется в конце 2012 года). Он охватывает основные конкурентные преимущества США в области инновации, предпринимательства, образования и энергетики. При его разработке значительный акцент был сделан, на переход США к экономике, основанной на знаниях, новых технологиях и инновациях, включая создания новых высокотехнологических отраслей промышленности. Данные выводы четко сформулированы в отчете совета: «конкурентные преимущества Америки базируются на прочном фундаменте:

лучших инновационных компаниях в мире, высоких инвестициях в исследования и разработки, исследовательских университетах международного уровня, которые используют своё лидерство в фундаментальных исследованиях для стимулирования инновационной деятельности регионов. При этом США имеет большее количество исследователей и квалифицированных инженеров, чем любая другая страна...» [2, с.16]. При этом американские эксперты высоко оценивают перспективы российского рынка квалифицированной рабочей силы, поставив Россию на четвертое место по количеству перспективных молодых специалистов. Однако у нас возникают предположения, что для того, чтобы сделать подобные выводы, западные исследователи опирались только на статистические данные, без учёта качества подготовки данных специалистов.

Международный институт менеджмента и развития (IMD) выпускает ежегодник мировой конкурентоспособности по 59 странам, в рамках которого каждое государство оценивается на основе анализа 331 критерия по четырем основным направлениям: состояние экономики, эффективность правительства, состояние деловой среды и состояние инфраструктуры, в том числе технологической, научной и инфраструктуры образования. Таким образом, общий рейтинг конкурентоспособности страны основан на 20 различных индикаторах из четырех ключевых аспектов экономической жизни.

Рейтинг глобальной конкурентоспособности 2011 году возглавили Гон-Конг и США — поделив 1-е место,

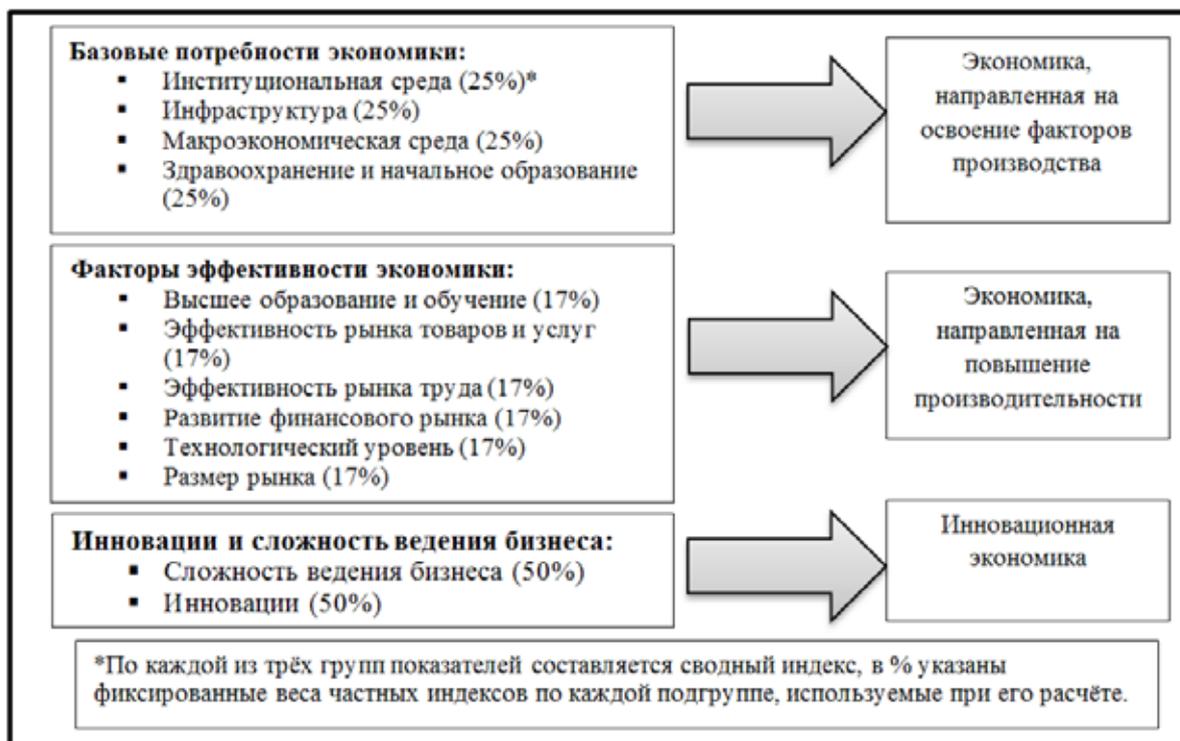


Рис. 1. Группы показателей, используемых при расчёте индекса глобальной конкурентоспособности [3, с. 9]

остальные 3 азиатских «тигра» (Сингапур 3-е место, Тайвань – 6-е, Южная Корея – 21-е), Швеция и Швейцария занимают 4-е и 5-е место, Россия поднялась с 51 на 49 – е место [3, с. 19].

Эксперты Всемирного экономического форума (WEF) при составлении Индекса глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Index), который рассчитывается ежегодно с 2005 года на основании собранных статистических данных по государствам и ежегодных опросов, придали достаточно серьёзное значение влиянию технологий и инноваций на глобальную конкурентоспособность. Индекс включает в себя 113 индикаторов, разбитых на 3 большие группы и 8 подгрупп (см. рис. 1).

Расчёт сводного индекса глобальной конкурентоспособности производится по формуле средней арифметической взвешенной из трёх индексов по каждой укрупнённой группе показателей. При этом его веса рассчитываются на основе оценки параметров уравнения множественной регрессии, где в качестве зависимой переменной берётся ВВП на душу населения. Используя данную методику, специалистам ВЭФ удалось выделить три основные стадии экономического развития для изучаемых стран и две переходные.

Первая стадия носит название «экономика, направленная на освоение факторов производства (factor – driven economy)» и характеризует страны, конкурирующие на основе факторов производства и прежде всего таких, как трудовые и природные ресурсы. Фирмы при этом осуществляют ценовую конкуренцию и продают определенные продукты и товары, выпуск которых осуществ-

ляется при низком уровне производительности труда. На данной стадии находятся по 37 стран, и прежде всего это африканские государства, ряд стран латинской Америки (Боливия, Гаити), страны СНГ (Киргизия, Молдова, Таджикистан), Индия, Пакистан, Вьетнам, Йемен, Непал и ещё ряд стран «третьего мира». Экономика, направленная на повышение производительности характеризуется постоянным повышением эффективности производства, качества продукции и снижением издержек при котором рост заработной платы не влияет на повышение цен на продукцию. К данной стадии подошли экономики 28 стран (Китай, Албания, Колумбия, Индонезия, Таиланд и т.д.).

Стадии инновационной экономики предполагает, что высокий уровень жизни и заработных плат может быть поддержан только при создании новых и уникальных продуктов. Основным конкурентным преимуществом в данном случае становятся новые технологии и инновации. На данной стадии находятся на сегодняшний день 35 стран с развитой экономикой (Япония, США, страны ЕС, 4 «тигра»). Россию специалисты ВЭФ отнесли к странам находящимся на стадии перехода к инновационной экономике. Однако эти выводы сделаны скорее на основании официальных статистических данных и без учёта специфики и противоречий в развитии отдельных отраслей промышленности РФ.

При составлении индекса глобальной конкурентоспособности отдельно выделяются показатели, характеризующие уровень технологического развития экономики и показатели по инновациям. Технологический уровень

определяется экспертами ВЭФ возможностью адаптировать уже существующие технологии и уровнем их доступности. При этом особая роль отдаётся информационно-телекоммуникационным технологиям (ИКТ). Авторы индекса считают, что «область ИКТ эволюционировала в настоящее время в основную цель развития технологий» [4, с. 7]. Данная точка зрения не безосновательна, так уже трудно представить современный мир без ИКТ, которые позволили создать единое информационное пространство, но и абсолютизировать роль данной отрасли на наш взгляд тоже нельзя, так как поддержание оптимального жизненного уровня в стране возможно только при равномерном развитии отраслей как материального, так и нематериального производства. В качестве показателей влияющих на технологический уровень авторами ВЭФ выбраны прямые иностранные инвестиции в технологии, уровень доступности технологий и показатели по ИКТ (количество пользователей Интернет, возможность широкополосного доступа в сеть, количество абонентов сотовой связи). Несомненно, что использования данных показателей для характеристики экономик развитых стран вполне приемлемо, однако для стран с переходной экономикой этих показателей может оказаться недостаточно. Например, в России на данный момент достаточно широко применяются ИКТ, фактически у основной массы населения есть доступ в интернет, но, тем не менее, уровень технологического развития остаётся крайне низким.

Решающим фактором конкурентоспособности специалисты ВЭФ считают технологические инновации. По их словам « менее развитые страны в любом случае могут повышать производительность труда за счёт адаптации уже существующих технологий или осуществления дополнительных усовершенствований в тех отраслях, которые достигли инновационной стадии развития, но этого уже недостаточно в современных условиях для сохранения конкурентоспособности... Необходимы существенные инвестиции в исследования и разработки, наличие исследовательских институтов, сотрудничество между университетами и промышленностью и эффективная защита интеллектуальной собственности» [4, с. 8]. В качестве основных показателей характеризующих инновационный потенциал авторы методики выбрали качество образования, расходы на НИР, количество учёных и инженеров, данные по интеллектуальной собственности.

В целом эксперты ВЭФ детально подошли к изучению вопроса глобальной конкурентоспособности и впервые разделили уровень технологического развития экономики и инновационный потенциал. Всемирный экономический форум также в последнее время предлагает, так называемый, индекс устойчивой конкурентоспособности, в котором несколько расширена методика, используемая при составлении первого индекса, но эти расхождения не столь существенны в отношении вопросов технологического развития. Открытым остаётся вопрос о целесообразности использования показателей, по которым оце-

ниваются данные процессы для сопоставления стран со сложной отраслевой структурой экономики.

Это подтверждается расхождениями в рейтингах ВЭФ и IMD, например в 2011 году Швейцария и Швеция по индексу ВЭФ занимают соответственно 1 и 3 – е места, а не 5 и 4-е. США находится только на 5-м месте, Гон-Конг на 11-м, Сингапур занимает 2-ю позицию в рейтинге, Тайвань – 13-ю, а Южная Корея 24-е. Россия по данному рейтингу упала с 63 на 66 позицию. Подобные расхождения обусловлены не только тем, что при расчёте индексов использованы разные показатели, но и тем, что они охватывают разное количество стран – 142 против 59.

Основной проблемой при использовании индексов глобальной конкурентоспособности является их комплексность. Они охватывают огромное количество показателей помимо технологического уровня и инноваций и представляют интерес с методологической точки зрения. С другой стороны для сопоставления стран по уровню инновационного и технологического развития требуются специальные индексы, и в данном случае следует обратить внимание на исследования, проводимые в странах ЕС.

Курс на создание конкурентоспособной инновационной экономики был взят на саммите ЕС, состоявшемся в марте 2000 г. в Лиссабоне, а в начале 2002 г. в г. Барселоне Совет Европы сформулировал ряд конкретных задач в области стимулирования инновационного развития. В 2001 году впервые в рамках опроса общественного мнения Евробарометр, проводимого Еврокомиссией был проведён дополнительный опрос Иннобарометр, результаты которого были оформлены в форме соответствующего отчёта. В дальнейшем данный опрос проводится ежегодно.

В 2010 году Иннобарометр был посвящён инновациям в государственном секторе экономики и проводился среди 4000 европейских государственных организаций. Его результаты показали, что организационные и процессные инновации получают всё большее распространение в структурах, что воплощается в упрощении доступа клиентов к информации, более высоком качестве удовлетворения их запросов, а также улучшении условий труда госслужащих.

В начале 2000-х по инициативе Директората ЕС по предпринимательству и промышленности была организована комиссия по инновационному развитию ЕС (Pro-InnoEurope), которая стремится стать координатором анализа инновационной политики и сотрудничества в Европе. В 2000 году данной комиссией была создана «карта европейского инновационного пространства», в которой были приведены сопоставления европейских государств на основании расчётных индексов инновационного развития. Методология расчёта этих индексов совершенствуется с каждым годом и находит отражение в ежегодном отчёте под названием «Табло инновационных достижений Евросоюза (EuropeanInnovationScoreboard)».



Рис. 2. Инновационное развитие стран ЕС по группам показателей

С 2010 года в связи с появлением Инициативы Европейского союза «Инновационный союз», которая призвана повысить инновационную активность экономики ЕС к 2014 г. и предусматривает создание единого Европейского исследовательского пространства отчёт получил название «Табло инновационного союза (Innovation Union Scoreboard)». Данное исследование осуществляется в целях выяснения угроз и возможностей в инновационной сфере для определённых регионов и стран. Под инновациями в экономическом смысле специалисты Еврокомиссии понимают успешную реализацию идеи на рынке или усовершенствованный продукт, процесс или услугу. Следуя данной интерпретации, сопоставление инновационного потенциала государств рассматривается как сравнение конкретных критериев, характеризующих инновационную базу, результаты инновационной деятельности (количественные характеристики), инновационное развитие (качественные характеристики) [5].

В 2009 году индекс инновационного развития рассчитывался по 29 показателям, однако в отчёте за 2010 год их количество было снижено до 25 индикаторов, которые лучше охватывают развитие национальной инновационной системы. При этом 19 показателей были взяты из предыдущего отчёта, 2 показателя были объединены и разработано 5 новых.

В отчёте (IUS) государства также дифференцируются по среднегодовым темпам прироста в инновационном развитии за пятилетний период (для этого составляется соответствующая матрица). Внутри группы лидеров по инновациям Финляндия и Германия являются лидерами по росту. Эстония и Словения лидеры по росту среди инновационных последователей. При этом среди умеренных и отстающих инноваторов несколько государств имеют темпы

прироста инновационного развития на порядок более высокие, чем остальные государства ЕС (свыше 6%) и прежде всего здесь стоит отметить Португалию, Мальту, Болгарию. Это свидетельствует о том, что в ближайшее разрыв в инновационном развитии государств может сократиться.

Если рассматривать сопоставление инновационного развития государств ЕС по 8 подгруппам показателей, то в данном случае специалисты еврокомиссии используют «лепестковую» диаграмму (рис. 2). Лидеры по инновациям преуспевают по показателям в области инвестиций и интеллектуальной собственности, и в меньшей степени по человеческим ресурсам и другим показателям. Инновационные последователи показывают лучшие результаты по группам показателей в области открытых исследований, а также межорганизационных связей и предпринимательства, в то время как умеренные инноваторы характеризуется значительными положительными экономическими эффектами. Рассматривая площадь на диаграмме, характеризующую инновационное развитие отстающих инноваторов следует обратить внимание на очень большой потенциал этих стран по человеческим ресурсам.

Таким образом, мы видим, что инновационное развитие всех четырёх групп стран не является равномерным по всем показателям, а имеет определённый сдвиг в сторону развития отдельных приоритетных направлений.

Индексы инновационного развития однозначно иллюстрируют только некоторые аспекты сложного процесса. Количественная характеристика научно-технической деятельности может быть лишь многомерной. Никакого универсального, «всеобъемлющего» показателя, описывающего состояние дел в сфере науки и инноваций, не разработано [6].

Методология расчёта данных индексов не лишена серьёзных недостатков и ограничений:

1. Система весов, непропорционально завышающая значение одного или нескольких первичных показателей, может поставить под вопрос осмысленность соответствующего составного индикатора, а значит, и его ценность как инструмента для сравнения различных объектов. В целом следует иметь в виду, что система взвешивания подразумевает определенный элемент субъективизма и зависит от задач, поставленных при разработке композитных индикаторов [6].

2. Обобщенные показатели, входящие в индексы, дают лишь количественную характеристику явления, без учёта его качественной специфики. Например, показатели, характеризующие человеческий потенциал, характеризуют уровень образования специалистов, но ни как не его качество. Показатели по интеллектуальной собственности для некоторых стран могут быть низкими в виду ряда отраслевых факторов и использования каких-либо особых механизмов управления созданием и передачей знаний.

3. Отчёты по инновационному развитию составляются ежегодно, однако обследование в Европе проводится раз в четыре года, а полученные данные публикуются через полтора года после сбора; концептуализация инноваций в со-

ответствии с «Руководством Осло» делает расчет региональных показателей весьма сложным.

Как сообщают специалисты Еврокомиссии — они целенаправленно выбрали упрощённую методологию, для того, чтобы сделать индекс более понятным. На наш взгляд за этим также скрывается наличие хорошей базы данных, которая позволяет использовать данную методологию и пренебречь определёнными недостатками в данных, что нельзя сказать о данных поставляемых Росстатом и другими организациями, которые могут быть завышены или не приведены к сопоставимому виду. Проблема разработки региональных рейтингов, характеризующих научно-технологическое развитие, также имеет важное значение в международной практике, и излагалась ещё в сопроводительном документе Европейской Комиссии к рейтингу инновационности за 2001 г. подчеркивалось: «...инновационная деятельность имеет сильную региональную составляющую, и Комиссия приглашает европейские регионы к активному участию в бенчмаркинге инновационной политики. В последующих выпусках рейтинга инновационной деятельности региональное измерение может быть углублено за счет вкладов самих регионов и повышения доступности информации».

#### Литература:

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 года № 1662-р.
2. Competitiveness index: Where America stands. — Council on competitiveness: Washington DC, 2007.
3. IMD. World Competitiveness Yearbook 2011. — IMD, Switzerland, Lausanne, 2011.
4. Schwab K., Sala-i-Martin X. The Global Competitiveness report 2011–2012. — Geneva: World Economic Forum, 2011.
5. Innovation Union Scoreboard 2010. The Innovation Union's performance scoreboard for Research and Innovation. — European Commission, 2011.
6. Перани Дж. Бенчмаркинг инновационной деятельности европейских стран // Форсайт, №1 (5), 2008, стр.4–15.

## Тенденции в управлении отраслевыми рисками в промышленности

Кузнецова Ольга Николаевна, соискатель  
Всероссийская академия внешней торговли (г. Москва)

**Внешнеторговый оборот**, по оценке Минэкономразвития, в январе-декабре 2011 года увеличился по сравнению с январем-декабром 2010 года на 30,1% и составил 844,7 млрд. долларов США.

Динамика экспорта и импорта обусловила ускорение роста положительного внешнеторгового сальдо, которое в течение 2011 года поддерживалось экспортом нефти и природного газа, рост составил 30,6% относительно 2010 года. В общем объеме товарооборота на долю экспорта приходилось 61,7%, импорта — 38,3 процента.

Значительный рост стоимостного объема российских экспортных поставок по-прежнему обусловлен ценовым фактором. В отличие от экспорта рост импорта определялся в основном увеличением его физических объемов, в то время как средние цены импорта росли медленнее.

**В структуре экспорта России** в январе-ноябре 2011 г. увеличился удельный вес топливно-энергетических товаров, снизилась доля металлов и изделий из них, машин, оборудования и транспортных средств, древесины и целлюлозно-бумажных изделий, продукции химической про-

мышленности, продовольственных товаров и сырья для их производства.

Экспорт наиболее значимой группы — *топливно-энергетические товары* — вырос на 34,9 процента. В январе-ноябре 2011 г. по сравнению с январем-ноябрем 2010 г. стоимостной объем в целом по нефти увеличился на 35,0% за счет ценовой конъюнктуры, физические объемы экспорта нефти снизились на 3,6 процента.

Стоимость экспорта *металлов и изделий из них* в январе-ноябре 2011 г. увеличилась на 10,3% по отношению к январю-ноябрю 2010 г., за счет повышения средних контрактных цен, несмотря на снижение физических объемов почти всех основных товаров. Экспорт черных металлов вырос (по стоимости) на 16,2 %, за счет роста цен на 28,3% при сокращении физических объемов на 9,4 процента. Следует отметить существенное сокращение физических объемов поставок меди рафинированной (на 66,0%) и никеля необработанного (на 29,5%), физические объемы алюминия необработанного выросли на 3,8 процента.

Доля *машин, оборудования и транспортных средств* в стоимостных объемах экспорта в январе-ноябре 2011 г. снизилась до 4,2% (в январе-ноябре 2010 г. — 5,3 процента). Начиная со второго полугодия 2011 г. наблюдается замедление темпов роста стоимости экспорта этой группы, так в январе-июне стоимостные объемы экспорта увеличились на 22,5%, а в январе-ноябре — лишь на 3,2 процента. Замедление темпов роста стоимости *машин, оборудования и транспортных средств* вызвано существенным снижением роста стоимостных объемов экспорта летательных аппаратов и средств наземного транспорта.

**Импорт товаров** в январе-ноябре 2011 г. составил 276,9 млрд. долларов США и увеличился по сравнению с январем-ноябрем 2010 г. на 35,7 процента. К росту импорта привело увеличение внутреннего спроса на товары зарубежного производства и повышение цен на ввозимые в страну товары.

В товарной структуре импорта в январе-ноябре 2011 г. продолжала увеличиваться доля *машин, оборудования и транспортных средств*, доли других товарных групп снизились.

Опережающими по сравнению с импортом в целом были темпы прироста ввоза *машин, оборудования и транспортных средств* (47,4%), их доля в стоимости совокупного импорта увеличилась с 44,0% до 47,8%, в том числе с 10,5% до 13,4% вырос удельный вес средств наземного транспорта. Стоимость импорта легковых автомобилей увеличилась в 1,7 раза, а физические объемы возросли в 1,5 раза, импорт грузовых автомобилей увеличился в 2 раза, физические объемы — в 1,9 раза. [1]

#### **Классификация отраслей и термин отрасль промышленности**

Отрасль промышленности — это совокупность организаций, предприятий, учреждений, производящих однородные товары и услуги, использующих однотипные технологии, удовлетворяющих близкие по природе потребности.

Отраслевая классификация в России до 1 января 2003 г. определялась Общесоюзным классификатором отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). Ему на смену пришел Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД). По характеру воздействия на предмет отрасли делятся на две группы: добывающие и обрабатывающие.

**Добывающие** отрасли обеспечивают получение природных ресурсов минерального и растительного происхождения, а **обрабатывающие** отрасли обеспечивают переработку исходного сырья, полученного в добывающей промышленности, а также в сельском хозяйстве. Таким образом, к добывающей промышленности относят горнодобывающие предприятия — по добыче руд цветных и черных металлов и нерудного сырья для металлургии, горнохимического сырья, нефти, газа, угля, торфа, сланцев, соли, нерудных строительных материалов, а также гидроэлектростанции, предприятия по лесозаготовке, по улову рыбы и добыче морепродуктов.

К **обрабатывающей** промышленности относят предприятия по производству черных и цветных металлов, проката, химических и нефтехимических продуктов, машин и оборудования, продуктов деревообработки и целлюлозно-бумажной промышленности, цемента и других строительных материалов, продуктов легкой и пищевой промышленности, а также теплоэлектростанций и предприятий по ремонту промышленных изделий.

Важным условием повышения эффективности общественного производства является совершенствование отраслевой структуры промышленности. Под отраслевой структурой промышленности понимается состав отраслей или комплексов, входящих в промышленность, и их доля в общем объеме промышленного производства. Для анализа отраслевой структуры промышленности обычно используются следующие показатели:

- доля отдельной отрасли или комплекса в общем объеме промышленного производства и ее изменение в динамике;
- доля прогрессивных отраслей в общем объеме промышленного производства и ее изменение в динамике;
- коэффициент опережения;
- соотношение между добывающими и перерабатывающими отраслями.

К прогрессивным относятся отрасли, развитие которых обеспечивает ускорение научно-технического прогресса во всем народном хозяйстве. От их развития в значительной степени зависит эффективность общественного производства. В число прогрессивных отраслей обычно включают машиностроение, электроэнергетику и химическую промышленность. Рост их доли означает, что в отраслевой структуре происходят прогрессивные сдвиги, и это благотворно сказывается на экономике страны.

Коэффициент опережения [2] выражает темп роста отрасли или отдельного комплекса  $T_{отр}$  к темпу роста всей промышленности  $T_{пром}$ :

$$K_{оп} = \frac{T_{отпр}}{T_{пром}}$$

Опережающее развитие перерабатывающих отраслей промышленности по сравнению с добывающими обычно характеризует положительные тенденции в экономике в страны.

Отраслевая структура промышленности характеризует уровень индустриального и технического развития страны, степень ее экономической самостоятельности и уровень производительности общественного труда.

При анализе отраслевой структуры промышленности целесообразно рассматривать не только отдельные ее отрасли, но и группы отраслей, представляющие собой межотраслевые комплексы.

Под **промышленным комплексом** понимается совокупность определенных групп отраслей, для которых характерны выпуск схожей (родственной) продукции или выполнение работ (услуг). В настоящее время отрасли промышленности объединены в следующие комплексы: топливно-энергетический, металлургический, машиностроительный, химико-лесной, агропромышленный, социальный, строительный комплекс и военно-промышленный.

**Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)** включает угольную, газовую, нефтяную, торфяную и сланцевую промышленности, энергетику, отрасли по производству энергетического и других видов оборудования. Все эти отрасли объединены общей целью — удовлетворение потребностей народного хозяйства в топливе, тепле, электроэнергии.

Россия является единственной крупной промышленно развитой страной, которая полностью обеспечивает себя топливом и энергией за счет собственных природных ресурсов и экспортирует топливо и энергию в значительных объемах. В настоящее время этот комплекс играет существенную роль в обеспечении страны иностранной валютой.

**Металлургический комплекс (МК)** представляет собой интегрированную систему отраслей черной и цветной металлургии, металлургического, горного машиностроения и ремонтной базы. Развитие металлургической промышленности России предопределяет ее экономическую и политическую независимость, индустриальный и оборонный потенциал.

**Машиностроительный комплекс** может быть поставлен на первое место в развитии экономики. В раз-

витых странах на его долю приходится от 35 до 50 % общего объема промышленной продукции.

Машиностроительный комплекс представляет собой совокупность отраслей машиностроения, металлообработки и ремонтного производства. Ведущими отраслями комплекса являются общее машиностроение, электротехника и радиоэлектроника, транспортное машиностроение, а также производство ЭВМ. Современный уровень отрасли не отвечает требованиям экономического и социального развития страны.

**Для иллюстрации применения оценки отраслевых рисков и выявления тенденций в управлении отраслевыми рисками**, из значимых отраслей промышленности или промышленных комплексов выберем промышленность ориентированную на экспорт и промышленность ориентированную на внутренний рынок. В данном случае нашим критериям будут удовлетворять нефтяная промышленность, являющаяся крупнейшим экспортером страны и отрасль машиностроения, как отрасль, ориентированная в силу ряда причин, на внутренний рынок или даже импортоориентированная отрасль промышленности, при всем при том являющаяся наиболее значимой с точки зрения здоровой структуры развития экономики.

Управление риском строится на нескольких основных этапах, таких как выделение факторов риска и их классификации, оценки факторов риска и выбором метода воздействия на риск. Подход к анализу и оценке отраслевых рисков основывается на разработанной автором классификации отраслевых рисков.

Структурный риск — возникающий в отрасли как таковой. Структурный риск отражает детальное описание уровня риска отрасли через измерение семи ключевых показателей. Ключевыми показателями являются: барьеры вхождения в отрасль, внутриотраслевая конкуренция, экспорт и импорт в отрасли, уровень государственной поддержки, жизненный цикл, в котором находится отрасль, волатильность отрасли. Риск чувствительности к внешней среде, а именно к внешним влияниям на отрасль. Примером внешних факторов чувствительности могут быть, например, курсы валют, процентная ставка, цены на сырьевые товары. Систематический риск, т.е. уровень колебаний или отклонения, в результатах деятельности отрасли по отношению к результатам деятельности рынка или всей экономики.



Схема 1. Классификация отраслевых рисков

В современной предпринимательской и инвестиционной действительности наиболее распространенным является оценка риска перспективы или роста. Многие аналитические и рейтинговые агентства и аналитики основываются именно на оценке данного типа отраслевого риска.

Значение риска перспективы или роста рассчитывается на основе прогнозах данных о росте оборотов отрасли, основанных на предыдущем уровне роста отрасли и в сравнении с другими отраслями. Высокий уровень прогнозируемого роста отрасли свидетельствует о низком уровне риска для предприятий данной отрасли, так как общество любой страны стремится к экономическому росту, а также полной занятости и устойчивому уровню цен. Технический прогресс, быстрое увеличение производственных мощностей и жизненного уровня являются главным направлением развития экономики в любой стране.

Прогнозные данные роста рассчитываются на основе так называемого «драйвера роста», свойственного для той или иной отрасли промышленности. Драйвер роста — это основной ресурс, показатель, влияющий на рост отрасли промышленности. Как правило, драйверами роста отраслей является объем производства по отношению к предыдущему периоду, уровень цен на товары или сырье, спрос на мировых рынках.

По данным экспертов «РИА-Аналитика» [3] промышленность оказалась одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики в 2010 году — рост промышленного производства составил 8.2%. Это один из самых высоких результатов в новейшей истории России. Более высокий результат был отмечен только в 2000 и 2003 годах. Такой существенный прирост в 2010 году во многом обусловлен фактором низкой базы после кризиса, но промышленности удалось в большей степени восстановить докризисный уровень, чем это наблюдалось в отношении ВВП, инвестиций, строительства и ряда других экономических показателей.

В то же время динамика промышленного производства в отраслевом разрезе была неоднородной. Если одни отрасли показали очень существенный рост, то динамика других была относительно скромной. Так, например, если производство транспортных средств и оборудования выросло на 32.2%, то добыча полезных ископаемых — лишь на 3.6%. Данные объемы производства противоположны показателям по отраслям в структуре внешнеторгового оборота России. Какие же показатели учитывать и на каких драйверах роста строить инвестиционную политику и есть ли на текущий момент драйвера роста в российской промышленности?

В том же рейтинге «РИА-Аналитика» по группе «финансовая устойчивость» первую позицию в рейтинге занимает отрасль «производство кокса и нефтепродуктов», которая была лидером рейтинга и в 2009 году. Наибольшее влияние на отраслевые результаты в данном случае оказала нефтепереработка, которая имеет наибольший вес в отрасли (в суммарном сальдированном финансовом ре-

зультате отрасли на долю производства нефтепродуктов приходится 98.9%). По объемам производства нефтепереработка в 2010 году вышла на рекордный уровень по всем группам продукции (первичная переработка, производство бензина, дизельного топлива и топочного мазута). Рост производства в отрасли в 2010 году был обусловлен увеличением спроса на внешнем рынке, а также существенным увеличением экспорта российского мазута и дизельного топлива. Высокие цены на топливо обусловили высокий уровень выручки и прибыли отрасли, что нашло отражение в высоких показателях рентабельности и самой высокой в рейтинге производительности труда.

Отрасль «производство машин и оборудования», которую можно считать зеркалом процессов модернизации и инноваций, занимает в рейтинге скромное 12 место, сдав две позиции по сравнению с 2009 годом. Несмотря на сравнительно высокий темп роста (12.2%), объем производства в этой отрасли существенно отставал от докризисного уровня. При этом в отдельных секторах отрасли ситуация еще более ухудшилась. В частности, в сельскохозяйственном машиностроении спад по сравнению с 2009 годом составил 20%, а по сравнению с 2008 годом — 40%. Также отмечены очень низкие объемы производства строительной и дорожно-строительной техники, металлургического оборудования.

В 2010 году отрасль «производство транспортных средств и оборудования» продемонстрировала высокие темпы роста (индекс промышленного производства в отрасли составил 132.2% к уровню предыдущего года). Большой вклад в позитивную динамику отрасли внесли автопроизводители — производство автомобилей, прицепов и полуприцепов увеличилось на 70.4%, а в числе лидеров были производители легковых автомобилей (рост — в 2 раза). Немаловажную роль здесь сыграли стимулирующие меры правительства. Как пример — это растущий спрос на автомобили АВТОВАЗа. Утилизационная программа позволила существенно разогреть потребительский спрос и повысить объемы продаж автомобилестроительных заводов. В то же время сам по себе такой высокий рост является не чем иным, как результатом эффекта низкой базы 2009 года, а по абсолютному объему производства отрасль пока не вышла на докризисный уровень. Поэтому говорить о том, что это привело к существенному улучшению финансовых показателей автомобилестроительных заводов не приходится. Речь, скорее, идет о частичном восстановлении существенно пошатнувшихся позиций в кризис. Рентабельность в отрасли остается на низком уровне, а уровень долговой нагрузки (отношение заемных средств к обороту) самый высокий среди отраслей промышленности.

Таким образом, при построении прогнозов относительно уровня риска, основываясь на драйверах роста — объем производства по отношению к предыдущему периоду, уровень цен на товары или сырье, спрос на мировых рынках — необходимо учитывать базу, от которой ведется отсчет. Драйвер роста основывается на фактиче-

ских данных за предыдущие периоды, а не на прогнозных значениях и специфике отрасли промышленности.

Отраслевой риск перспективы или роста следует оценивать с учетом теории циклов, кроме того, необходимо принимать во внимание вероятность отраслевого кризиса. Отраслевой кризис затрагивает какую-либо отрасль национальной экономики. Спровоцировать отраслевой кризис могут самые разнообразные причины, в частности: диспропорции в развитии отрасли, структурная перестройка, перепроизводство, рост цен на сырье, приток рабочих эмигрантов, дешевый импорт и др.

Литература:

1. Министерство экономического развития Российской Федерации. Мониторинг об итогах социально-экономического развития Российской Федерации в 2011 году. [официальный сайт] URL: <http://www.economy.gov.ru> (дата обращения 29.02.2012).
2. Сергеев И.В. Экономика предприятия: Учебное пособие. 2-ое изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2000.
3. Центр экономических исследований «РИА-Аналитика». Экономические итоги 2011 года — аналитический обзор. [официальный сайт] URL: <http://www.gia.ru> (дата обращения 29.02.2012).

## Управление цепью поставок на основе логистики

Муртазинова Кадрия Рястэмовна, студент

Волжский гуманитарный институт (филиал) Волгоградского государственного университета

Практически все функции управления — планирование, организация, регулирование, контроль, которые участвуют в создании интегральных систем формирования ценности — своим внутренним компонентом имеют риск, так как принимаемые решения и их реализация происходят в условиях неопределённости. Производственные структуры должны иметь стратегию и тактику своего хозяйственного поведения в условиях неопределённости, что особенно важно при анализе возможностей использования внутренних (интернализация) или внешних (экстернализация) источников развития в масштабах всей цепи поставок.

Для эффективного функционирования системы формирования ценности, организации должны сформировать общие показатели оценки эффективности для участников цепи поставок. Эти показатели должны базироваться на используемых технологиях, потенциале рынка, рентабельности и отражать качество, сроки исполнения заказов, своевременность доставки, иметь финансовое выражение, непосредственно связанное с конечным результатом.

Эффективность любых методов управления в значительной мере зависит от системы выявления факторов затрат. Новые методы, связанные с управлением затратами, строятся на непосредственном участии трёх и больше партнёров, пытающихся совместно выявить пути и способы сокращения затрат.

Отраслевые риски значительно более сложное и многогранное явление, требующее комплексных способов оценки, основанных не только и не столько на оценке риска перспективы или роста, но с учетом структурного риска, риска чувствительности к внешней среде (например, изменение курса валют) и системном риске.

Только определив полную карту риска отрасли промышленности и оценив вероятность риска, можно использовать общепринятые способы воздействия на риск: избегание, сохранение, передача или снижение риска.

Для поддержки принятия решения об использовании внешних и внутренних источников, в данном исследовании предлагается метод совокупной стоимости приобретения. В таблице 1 представлена модель оценки структуры совокупных затрат в цепи поставок, которая выполняет роль связующего звена между потребителями и поставщиками. Эта модель изменяет саму основу принятия решений, используя подход, стимулирующий сокращение совокупных затрат в цепи поставок и наращивание совместных конкурентных преимуществ при движении материалов и информации от поставщика к потребителю.

Управление цепями поставок требует наличия средств, позволяющих оценивать эффективность цепи поставок в целом и решать главную задачу — успешно удовлетворять запросы потребителя. Необходимо уметь оценивать относительный вклад отдельных организаций в создание интегрированной стоимости цепи поставок. Для решения этих задач необходима система измерения эффективности, которая не только применима на нескольких уровнях организационного управления, но и способна интегрировать многоуровневую операционную деятельность для достижения целей организаций, входящих в цепь поставок.

Роберт Каплан и Дэвид Нортона предложили метод сбалансированной системы показателей, который, по мнению автора данной работы, наиболее подходит к измерению эффективности управления цепями поставок. Balanced

Таблица 1. Оценка затрат в цепи поставок

Совокупные затраты в цепи поставок =	Покупная цена	
	+ Затраты связанные с эффективностью поставщика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Качество поставщика</li> <li>• Эффективность поставок</li> </ul>
	+ Затраты на приобретение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль документов</li> <li>• Проектирование компонентов</li> <li>• Планирование</li> <li>• Выбор источников</li> <li>• Текущие покупки</li> <li>• Грузоперевозки и пошлины</li> <li>• Приёмка</li> <li>• Внутрифирменное обеспечение качества</li> <li>• Складские расходы</li> <li>• Производственный учёт</li> </ul>
	+ Потери из-за нестабильного планирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Задержки между MRP-циклами</li> <li>• Сдвиги, усиленные MRP (эффект «кнута»)</li> </ul>
	– Возможные возмещения (платёжеспособность избыточного спроса)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ведущий фактор: маржинальная прибыль</li> </ul>
	+ Возможные издержки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Буферные издержки (товарно-материальные запасы, производственные мощности)</li> <li>• Затраты на ускорение поставок</li> <li>• Издержки обеспечения гибкости (например, рост на 30% в неделю или месяц)</li> <li>• Избыток запасов</li> <li>• Нехватка запасов</li> </ul>
	+ Производственные затраты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стоимость рабочей силы, материалов и т.п.</li> </ul>
	+ Сбытовые издержки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Продажи, общие и административные расходы</li> </ul>
	+ Затраты на распределение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Транспортные расходы</li> </ul>
	+ Прибыль	
	= Отпускная цена	

Scorecard (BSC) предусматривает измерение как финансовых, так и операционных показателей, которые используются на всех организационных уровнях управления.

На каждом организационном уровне BSC охватывает следующие четыре ключевые сферы функционального управления: финансовую сферу; сферу потребления (работа с клиентами); сферу бизнес-процессов; сферу обучения и развития. В каждой из этих сфер выявляются ключевые цели, которые будут следствием целей и стратегий следующего, более высокого уровня в иерархии управления [2, с.16].

Автор предлагает конструкцию операционного управления организацией с применением типовых показателей эффективности в цепи поставок для четырёх составляющих функционирования производственной системы:

- а) финансовая составляющая;
- б) клиентская составляющая;
- в) внутренняя составляющая;
- г) составляющая обучения и развития.

Ресурсообеспечение и рациональное использование всех видов ресурсов предприятия — важнейший фактор и обязательное условие повышения надёжности функционирования предприятия и роста его конкурентоспособности. Совершенствование системы управления ресурсообеспечения и ресурсоиспользования на предприятии и разработка мер по совершенствованию цепи поставок даст возможность предприятию с невысокими инвестиционными затратами улучшить производственно-технические показатели.

Эффективная организация системы управления материальными потоками преследует цель снизить временные и финансовые затраты поставки материальных ресурсов с тем, чтобы минимизировать продолжительность производственно-коммерческого цикла на предприятии. Обнаружение резервов снижения издержек по управлению материальными запасами и их реализация способствуют укреплению конкурентного преимущества предприятия. Многономенклатурное производство характеризуется

большим разнообразием потребленных материальных ресурсов. К подобным производствам относятся предприятия трубной промышленности России.

Наличие резервов снижения издержек производства на предприятии в значительной степени обусловлено качеством управления запасами на стадии входа материальных ресурсов. Изменения объема товарно-материальных запасов зависят от отношения к ним предпринимателей, которое определяется конъюнктурой рынка. Когда основная масса предпринимателей настроена оптимистично относительно возможностей экономического роста, они расширяют свои операции, увеличивают объем инвестиций в создание запасов. Вместе с тем колебания уровней последних не вызываются одним лишь инвестированием. Важными факторами выступают здесь качество принимаемых решений и используемые технологии управления запасами.

В условиях обострившейся конкуренции среди мер, направленных на рационализацию производства и усовершенствования его технологии, целесообразно выделить снижение длительности производственного цикла и времени хранения запасов в цехах и на складах. Применяемые в настоящее время системы управления логистикой не всегда удовлетворяют требованиям рынка. Успехов в конкурентной борьбе достигают те фирмы, которые отличаются оптимальными значениями экономических показателей. Конкурентное преимущество достигается, кроме прочих мер, путем [1, с.4].:

- а) снижения затрат, связанных с созданием и хранением запасов;
- б) сокращения времени поставок;

Литература:

1. Пасюнин, Э.В. Проектирование цепи поставок коммерческим посредником [Текст] / Э.В. Пасюнин // Материалы междунар. науч. практ. конф. Логистика, бизнес-статистика, сервис; проблемы научных исследований и подготовки специалистов. — Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2006.
2. Келим А.А., Нос В.А. Выбор стратегии организации цепочки поставок // Логистические инновации в коммерции и маркетинге: Научная сессия профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по итогам НИР 2007 год, март-апрель 2008 г. — СПб.: Издательство СПбГУЭФ, 2008. — С.16–19.

## Оценка эффективности инвестиционных проектов с учетом экологического фактора

Муруева Ирина Карловна, кандидат экономических наук  
Бурятский филиал Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (г. Улан-Удэ)

В настоящее время проблема увеличения антропогенного и техногенного воздействия человеческой деятельности на природу выходит на глобальный уровень. На современном этапе экологизации производства соблюдение природоохранных норм, учет экологи-

в) более четкого соблюдения сроков поставки.

Таким образом, проектирование системы управления запасами преследует цель, обеспечит в непрерывном режиме потребителя каким-либо видом материального ресурса. Реализация этой цели достигается решением таких задач как учет текущего уровня запаса на складах различных уровней, определение размера гарантированного запаса, расчет размера заказа, определение интервала времени между заказами и др.

Реорганизация управления цепью поставок — механизм совершенствования ресурсообеспечения и ресурсоиспользования предприятия. Управление цепью поставок — это процессный взгляд на бизнес, раскрывающий фундаментальные основы формирования и трансформации внутренних и внешних связей процессов в цепи поставок путём непосредственного и опосредованного выставления множества требований к участникам трёхуровневой логистической цепи (поставщик — изготовитель — потребитель). Решение главной задачи в создании цепи поставок «производить или покупать» целиком зависит от реальных условий. Цели реорганизации цепи поставок сводятся, как показано в данном диссертационном исследовании, к выбору между развитием предприятия по пути:

- интернализации (на базе инсорсинга);
- экстернализации (на базе аутсорсинга).

Оценка выбора пути развития предприятия может быть выполнена с помощью модели системы сбалансированных показателей эффективности управления трёхуровневой логистической цепью поставок.

ческого фактора при принятии управленческих решений и обеспечение экономико-экологической сбалансированности деятельности предприятия превращаются в объективную необходимость и условие успешной деятельности.

Руководители промышленных предприятий сталкиваются с возрастающей дилеммой, касающейся принятия решений по инвестициям в охрану окружающей среды. С одной стороны, непрерывно повышаются давление рынка и общества, требования законодательства к осуществлению деятельности, нарушающей экологическое равновесие, добровольной стандартизации, становится более дорогостоящим процесс получения и анализа характеристик экологичности. С другой стороны, информации нужно придать вид, отвечающий запросам пользователей, критериям эффективности затрат, что невозможно сделать обычным способом. В результате часто решения по инвестиционным и управленческим проектам, по выбору материалов, ценообразованию и ассортименту изделий не отвечают ни интересам фирмы, ни окружающей среде.

Особенно важное значение учет экологических аспектов при оценке инвестиционных проектов приобретает, когда речь идет о защите уникальных природных объектов, одним из которых является озеро Байкал. Несовершенство экологического законодательства, недостаточное развитие методологической базы в этой сфере затрудняют реализацию и повышение экологической эффективности организаций. В настоящее время продолжается давление экологов и общественности в отношении ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат», оказывающего значительное негативное воздействие на экосистему озера Байкал.

О.В. Латыпова отмечает, что «экономико-экологические факторы производства, потребляемые предприятиями, далеко не всегда оцениваются и учитываются по их реальной стоимости, а некоторые, связанные с потенциальными экологическими издержками, вообще не учитываются. Поэтому прогнозируемый результат от внедрения и функционирования инвестиционных проектов часто значительно отличается от реального, что затрудняет оперативное и стратегическое управление, повышает риск потери инвестиций» [1, с. 145]. Данная точка зрения находит подтверждение на практике.

Большинство компаний сталкиваются с проблемой определения экономии затрат от использования системы экологического управления и осуществления природоохранной деятельности. Компании в целом вычисляют экономию затрат от экологического управления, сравнивая затраты на удаление отходов до и после осуществления инвестиций и природоохранных мер или вычисляя разницу между старыми и новыми показателями их эффективности. Эти вычисления основаны, как правило, на вопросе: какие затраты компания понесла бы сегодня, если бы не осуществила инвестиции пару лет назад.

При осуществлении прогнозных расчетов отсутствуют необходимая информация и уверенность для ответа на вопрос, какие расходы должна будет понести компания в будущем, если она не осуществит инвестиции сейчас. Большинство этих вычислений охватывает только малую часть корпоративных выгод от экологического управления или

инвестиций. В значительной степени данная ситуация обусловлена тем, что обычно вычисления делаются не экономическими работниками, а сотрудниками отдела по охране природы, не имеющими информации об общей сумме затрат на переработку выбросов, предотвращение загрязнения, не применяющими методы и принципы бюджетирования капитальных затрат.

Методы оценки инвестиций предполагают, что все затраты и выгоды по инвестиционному решению измеримы в денежной оценке. Однако существуют сложности при экономической оценке инвестиционных проектов в области охраны окружающей среды при планировании капитальных затрат. Даже если проект предотвращения загрязнения включен в бюджет капитальных расходов, его сравнение с другими проектами при ограниченных ресурсах капитала затруднено отсутствием информации об истинных затратах на непроизводительный выпуск.

Критерии, используемые в анализе инвестиционной деятельности, разделяются на две группы: основанные на дисконтированных оценках и основанные на учетных оценках. В первом случае во внимание принимается фактор времени, во втором — нет.

Методы, основанные на учетных оценках, не рассматривают потоки денежных средств вне периода окупаемости. Многие компании принимают внутренние правила, согласно которым рассматриваются только проекты со сроком окупаемости в два, три года или менее, независимо от возможных долговременных выгод. Методы дисконтирования денежных потоков в принципе рассматривают все существенные будущие потоки денежных средств до конца проекта, но многие компании применяют чрезмерно высокие процентные ставки, что приводит к незначительной текущей стоимости среднесрочных и долгосрочных проектов и влияет на принятие решения по инвестициям.

Методы, используемые для определения стоимости компании при слиянии, также основаны на капитализации будущих доходов. Невысокие экологические риски и способность спрогнозировать будущие тенденции и потребности заинтересованных сторон могут увеличивать ценность компании. Высокие риски, трудности при оценке в денежном измерителе и неопределенность многих будущих затрат, связанных с охраной окружающей среды, так же, как потенциальной экономии средств в результате внедрения более чистых технологий, приводящих к уменьшению использования опасных материалов, делают оценку стоимости компании более трудной. Обычные методы оценки инвестиций не учитывают многие факторы, такие как имидж, контакты с различными ведомствами по защите окружающей среды, соответствие требованиям законодательства в области экологии, мотивация персонала.

Выбор предприятий между технологиями сокращения отходов «на конце трубы» или полного предотвращения загрязнения в настоящее время мало зависит от сравнительного анализа доходов и потерь в результате воздей-

Таблица 1. Нематериальные факторы, учитываемые при оценке инвестиционных проектов

Повышение эффективности	Снижение потенциальной ответственности (обязательств)
Улучшение имиджа компании, повышение качества продукции	Затраты на закрытие бизнеса
Улучшение производительности	Затраты на поддержание рабочего состояния оборудования
Повышение гибкости производства	Затраты на очистку местности
Обеспечение надежности и безопасности производства	Штрафы за несоблюдение законодательства, требование возмещения ущерба природным ресурсам, судебные издержки, требования по возмещению ущерба собственности
Сокращение случаев невыхода на работу и нетрудоспособности рабочих, улучшение морального климата в коллективе рабочих	Выплаты персоналу

ствия экологических параметров проектов. В отличие от большинства технологий «на конце трубы» проекты по предотвращению загрязнения имеют тенденцию к сокращению операционных затрат посредством уменьшения вырабатываемых отходов, снижения экологических обязательств. Инвестиции в предотвращение загрязнения могут увеличивать доходы за счет улучшения репутации изделия или корпоративного имиджа. Включение этих косвенных, менее материальных выгод в финансовый анализ проектов может увеличить оцениваемую прибыльность инвестиций в предотвращение загрязнения и стать решающим фактором при выборе проекта. Методы оценки полной стоимости могут также улучшить проектируемую финансовую эффективность контролируемых проектов по предотвращению загрязнения за счет повышения конкурентоспособности в условиях ограниченных ресурсов капитала.

В дополнение к первоначальной стоимости инвестиций и ежегодным операционным расходам при оценке проектов необходимо рассматривать затраты на погашение будущих обязательств. Например, следующие добровольные обязательства, связанные с сохранением биоразнообразия на разных уровнях задекларированы «Стора Энсо» в России при производстве гофрокартона и лесопильном производстве:

- выявление, учет и сохранение мест обитания редких и исчезающих видов;
- выявление и сохранение репрезентативных участков лесных экосистем;
- выделение и сохранение лесов высокой природоохранной ценности;
- выделение ключевых биотопов на уровне делянки.

Меры по предотвращению загрязнения способствуют уменьшению затрат на удаление и переработку выбросов и увеличению эффективности использования приобретенных материалов. Часто при оценке инвестиций не полностью рассчитывается такое уменьшение затрат на материалы и переработку выбросов, что в резуль-

тате приводит к принятию ошибочных решений. Дополнительно к оценке затрат на выполнение будущих обязательств необходимо учитывать менее материальные факторы.

Различают две формы затрат на выполнение будущих обязательств:

- 1) обязательство за причиненный ущерб или повреждение собственности;
- 2) штрафы и пени за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды [2, с. 103].

Наиболее трудны при прогнозировании и оценке менее материальные выгоды от осуществления инвестиций в предотвращение загрязнения, такие как увеличение дохода от повышения качества изделия, улучшения имиджа компании или продукта, уменьшения затрат на поддержание рабочего состояния оборудования (таблица 1).

Дополнительный положительный эффект, получаемый в результате экологического управления:

- увеличение товарооборота, удовлетворенности покупателей и заказчиков, новые рынки, отрыв от конкурентов;
- улучшение имиджа;
- лучшие отношения с банками, снижение ставок страхования, хорошие оценки инвестиционных брокеров и агентств;
- лучшие отношения с заинтересованными сторонами и сообществом.

При оценке инвестиционных проектов, направленных на разработку экологически чистых изделий или технологий, необходимо проверить наличие и использование следующих возможностей экономии:

- снижение затрат на переработку и удаление отходов и выбросов;
- использование возможностей страхования обязательств;
- уменьшение эксплуатационных расходов (трудовых, материальных затрат на ремонт и обслуживание);

- экономия потребления воды, энергии, сырья, основных и вспомогательных материалов, упаковки;
- выгоды от производства продукции более высокого качества, от новых побочных продуктов, получаемых в связи с выработкой более экологичной продукции;
- снижение риска несчастных случаев и травматизма рабочих посредством отказа от использования опасных материалов и процессов, что также приводит к повышению мотивации служащих;
- сокращение времени на получение разрешений и других официальных процедур за счет улучшения отношений с местными органами власти;

— предотвращение принятия неоптимальных решений путем осуществления гибкой экологической политики компании.

Таким образом, при оценке эффективности инвестиционных проектов необходима оценка всех существенных экологических доходов и расходов, несмотря на то, что могут быть учтены не все экологические аспекты, вероятность упущения существенных факторов значительно уменьшается. Учет дополнительного экологического эффекта может увеличить оцениваемую прибыльность и стать решающим фактором при выборе проекта.

#### Литература:

1. Латыпова О.В. Экономико-экологический анализ / О.В. Латыпова // Аудит и финансовый анализ. — 2004. — №2. — с. 124–183.
2. Environmental management accounting procedures and principles: Prep. for the Expert Working Group on «Improving the role of government in the promotion of environmental managerial accounting»/ UN Div. for sustainable development in coop. With the Austr. Federal Min. of transport, innovation a. technology. — N.Y.: UN, 2001. — VIII, 144 p.

## Определение механизма управления корпоративными образованиями на основе двойственности интересов компонентов внешней и внутренней сред

Николаева Ольга Евгеньевна, кандидат экономических наук, доцент  
Саратовский государственный социально-экономический университет

Ключевой характеристикой корпоративных образований, позволяющей им достигать своих целей в условиях конкуренции, является конкурентоспособность. Существует много научных школ и направлений, которые изучают данную экономическую категорию. Это понятие многогранно и распространяется на все составляющие деятельности корпоративного образования, такие как товар и его основные характеристики, а также организационные, финансовые и производственные характеристики корпоративного образования. Мы не будем подробно рассматривать, и анализировать данное понятие, и остановимся на следующем понимании корпоративного образования и конкурентоспособности в данном исследовании.

Корпоративное образование — это юридическое лицо (или группа лиц, или их объединение, преследующее единые цели), являющееся субъектом экономической системы любого общества, которое исходя из своей главной цели по получению прибыли самостоятельно ведет полноценную финансово-хозяйственную деятельность, несет ограниченную ответственность и участвует в политике государства [4, с.47].

Конкурентоспособность корпоративного образования означает его способность осуществлять эффективный

экономический контакт с потребителями, поставщиками, партнерами и конкурентами.

Конкурентоспособность проявляется в каждый момент, в каждом эпизоде деятельности предприятия. Взятая в долговременной перспективе с учетом макроэкономических, политических, социальных и экологических аспектов, конкурентоспособность корпоративного образования обеспечивает ему устойчивое развитие.

Достижение устойчивого развития корпоративных образований является одной из проблем текущей российской экономики и политики.

Актуальность этой проблемы с одной стороны усиливается нарастающими тенденциями к глобализации мировой, которая не позволит национальным производителям пользоваться высокими тарифными и таможенными барьерами и отстать от мирового технологического прогресса. С другой стороны, национальный производитель обеспокоен структурными искажениями в экономике. Очевидно, в этих условиях государство не должно оставлять национального производителя один на один с иностранными транснациональными корпорациями, выступающими основными экономическими агентами глобальной экономики, однако в каких формах и в каких масштабах должна оказываться эта поддержка, остается не ясным.

Существует много научных школ и направлений, которые изучают данную экономическую категорию. Это понятие многогранно и распространяется на все составляющие деятельности предприятия, такие как товар и его основные характеристики, а также организационные, финансовые и производственные характеристики предприятия.

Нами, под экономической устойчивостью производственного предприятия представляется понимать способность движущейся во временном пространстве производственной системы эффективно функционировать и не отклоняться от своего движения при воздействии каких-либо внутренних и внешних факторов.

Эффективный механизм управления — это адекватный условиям работы корпорации комплексный механизм, который наилучшим образом позволяет корпорации плодотворно взаимодействовать с внешней средой, продуктивно и целесообразно распределять и направлять усилия своих сотрудников, и таким образом, удовлетворять потребности потребителей и достигать своих целей с высокой степенью капитализации акций. Комплексный механизм устойчивости корпоративного образования направлен, прежде всего, на установление четких взаимосвязей между отдельными подразделениями корпоративного образования, распределение между ними прав и ответственности, и согласовании их интересов [7, с. 146]

Особая роль экономических интересов в процессе устойчивого развития определяется тем, что через процесс их реализации проявляется и разрешается в определенных формах основные противоречия экономической системы, в основе которого лежит дилемма неограниченности потребностей и ограниченности ресурсов экономических субъектов. Следовательно, экономические интересы, фокусируя основные противоречия экономической системы, составляющие ядро механизма функционирования и развития экономических субъектов, модели индивидуального экономического поведения, институциональной среды и всей системы в целом, лежат в основе формирования условий для устойчивого развития.

Устойчивость является функцией сочетания интересов различных экономических субъектов. Для определения механизма устойчивости предприятия необходимо уточнить понятие «экономический интерес».

Экономический интерес — сложная экономическая субстанция, воздействующая на устойчивость экономической системы. Во — первых, это свойство экономического субъекта, соизмеряющего свои затраты и результаты при реализации потребностей и на этой основе принимающего решения о своей дальнейшей деятельности. Стремление к эффективному распоряжению своими ресурсами является важнейшим фактором устойчивости. Во-вторых, это экономическая категория, представляющая сторону каждого экономического отношения, которое существует до тех пор, пока в нем заинтересованы субъекты экономики. В-третьих, это элемент механизма развития экономического отношения. Взаимодействие двух сопря-

женных интересов, составляющих отношение, означает его возобновление и развитие, обеспечивая его устойчивость. В-четвертых, это явление, проявляющееся в деятельности человека под воздействием определенной цели, стимула, мотива, которые могут совпадать с целью всей системы или вступать с ней в противоречие. Наконец, интерес — это биосоциальный процесс, разворачивающийся от осознания потребности до ее удовлетворения, обеспечивающий воспроизводство самого носителя интереса, а также подсистемы экономических отношений, в нем задействованных, то есть процесс определяющий степень устойчивости экономической системы.

Главным носителем экономических интересов являются участники корпоративных отношений, интересы которых совпадают в одних сферах, но расходятся в других. Механизм устойчивости корпоративных образований интегрирует различные формы деятельности корпоративного образования по поиску стейкхолдеров и выявлению их ожиданий в отношении организации. Стейкхолдером может быть любая группа людей внутри и вне организации, делающая ставку на ее работу. Уровень удовлетворенности каждой из таких групп можно считать индикатором эффективности деятельности корпоративного образования [7, с. 65–91].

Общность интересов стейкхолдеров корпоративного образования заключается в том, что все участники заинтересованы в стабильности существования и прибыльности деятельности корпоративного образования, с которым они связаны. В тоже время, обобщая интересы основных групп участников, проанализировав литературные источники можно выделить следующие наиболее значимые различия между ними, представленные в табл. 1.

Как видно из представленной таблицы, участники корпоративных отношений по — разному взаимодействуют между собой, и сфера несовпадения их интересов весьма значительна. Наиболее значимыми в процессе корпоративного управления являются объективно существующие противоречия между интересами собственника и менеджера, сформировавшиеся в виде так называемой, агентской проблемы. Суть данной проблемы состоит в том, что акционер передает управление предприятием менеджеру и ожидает от него действий, направленных на увеличение дохода собственника. Однако, иногда менеджеры принимают решения, которые выгодны им лично, в ущерб интересам собственника. « Глубокое познание внутренней природы противоречий между экономическими интересами хозяйствующих субъектов позволит найти оптимальные пути их разрешения. По нашему мнению, правильно выстроенный экономический механизм корпоративного управления минимизирует возможное негативное влияние различий интересов на процесс деятельности предприятия и достижения конечной цели.

Взаимосвязь интересов и устойчивости корпоративного образования проявляется в следующем:

- Устойчивость корпоративного образования, его компонентов, а также интересы субъектов экономиче-

Таблица 1. **Взаимосвязь интересов стейкхолдеров корпоративного образования**

Категория стейкхолдеров	Интересы группы	Взаимодействия с другими группами
Собственники	Установление контроля над предприятием, получение дивидендов, поддержание высокой стоимости акций	Непосредственно взаимодействуют с менеджментом предприятия и другими заинтересованными лицами
Менеджеры	Денежное вознаграждение, престиж, власть, заинтересованы в возможности контроля и управления финансовыми потоками	Непосредственно взаимодействуют с персоналом, кредиторами, клиентами, поставщиками, органами власти и вынуждены принимать во внимание их интересы
Сотрудники	Достаточная оплата труда, возможности профессионального роста и построения деловой карьеры, гарантия занятости	Непосредственно взаимодействуют с менеджерами и зависят от них
Поставщики	Регулярность поставок, длительность сотрудничества	Непосредственно взаимодействуют с менеджерами
Потребители	Высококачественные товары и услуги по разумным ценам	С сотрудниками организации
Федеральные и местные органы власти	Заинтересованы в устойчивости предприятия, его способности выполнения бюджета посредством налоговых поступлений и сохранения рабочих мест для населения	Непосредственно взаимодействуют с менеджментом, влияют на деятельность предприятия через систему налогообложения
Кредиторы	Заинтересованы в устойчивости предприятия и его платежеспособности и гарантии возврата поставленных средств	Взаимодействуют с менеджерами
Профсоюзы	Заинтересованы в достойной своевременной заработной плате и льготах	Взаимодействуют с органами власти и акционерами
Общество	Занятость, охрана окружающей среды, реализация социальных программ	Взаимодействуют с высшим руководством

ских отношений данной системы связаны со структурой потребностей;

- Возможности устойчивости корпоративного образования, также как и реализация интересов, определяются степенью удовлетворения потребностей всех заинтересованных сторон;
- Устойчивость корпоративного образования является функцией реализации интересов ее компонентов;
- Интересы представляют важнейший элемент механизма развития экономической системы. Они играют исключительную роль в обществе, координируя действия экономических законов и деятельность людей.

Поэтому действие механизма экономической устойчивости корпоративного образования заключается в том, что он экономически и организационно побуждает участников процесса корпоративных отношений к определенной деятельности, воздействуя на их экономические интересы, которые отражают потребности экономических субъектов.

Следовательно, размещаясь генетически между глубинными, постоянно повторяющимися, существенными связями и социальной деятельностью субъектов, экономические интересы вводят в эти связи те реальные силы,

которые их реализуют. Деятельность субъектов, с одной стороны, направляется их экономических законов. Таким образом, множество экономических интересов, налагаясь на систему экономических законов, направляет деятельность субъектов в сторону, определяемую тенденциями общественного прогресса, становясь в этой связи элементом механизма устойчивого развития социально — экономической системы и ее компонентов.

Устойчивость функционирования социально — экономической системы — это процесс, направленный на сохранение достигнутых ею параметров. Устойчивость функционирования является необходимым моментом устойчивого развития. Устойчивость экономического развития — это процесс динамичного функционирования экономики, ее субъектов и структур на основе согласованности различных групп экономических интересов субъектов, это специфический тип воспроизводства. Устойчивость — это расширенное воспроизводство всех жизнеспособных элементов экономической системы на основе сочетания интересов всех экономических субъектов, предполагающее постоянный рост эффективности функционирования социально-экономической системы.

Экономическая устойчивость корпоративного образования генетически связана с экономическими интересами. Устойчивость является функцией реализации интересов. В тоже время интересы представляют важнейший элемент механизма экономической устойчивости. Они играют исключительную роль в обществе, координируя действия экономических законов и деятельность людей. Деятельность субъектов, с одной стороны, направляется их экономическими интересами, а, с другой стороны, требованиями экономических законов. Таким образом, множество экономических интересов, налагаясь на систему экономических законов, направляет деятельность субъектов в сторону, определяемую тенденциями общественного прогресса, становясь в этой связи элементом механизма устойчивости социально — экономической системы и ее компонентов.

Особенность механизма устойчивости корпоративного управления заключается в том, что он характеризует средства воздействия, но эти средства не являются застывшими, они меняются в процессе управления по структуре, соотношению, важности. Механизм управления — это взаимодействие, сочетание различных рычагов воздействия, которое может формироваться сознательно, через:

1. Распознавание средств воздействия в их взаимосвязи.
2. Изменение взаимодействия и приоритетов рычагов в процессах их использования и в процессах работы с персоналом (образование, повышение квалификации, стиль управления, делегирование полномочий и пр.)

Механизм управления предоставляет возможность выбора средств воздействия и их коррекции по факторам эффективности управления и конкретным ситуациям положения и развития предприятия

Таким образом, механизм по управлению экономической устойчивостью корпоративного образования представляет собой взятую в единстве систему организа-

ционных, экономических, финансовых и социальных отношений, обеспечивающих эффективность результативного взаимодействия всех участников социально-экономического хозяйственного процесса с целью реализации интересов каждого из них и сохранения устойчивости.

Исходя из этого, одним из основных условий совершенствования механизма управления экономической устойчивостью корпоративных образований является оптимальное сочетание экономических интересов отдельных людей, объектов и субъектов хозяйствования, всего общества в целом, а основополагающей предпосылкой — раскрытие сущности и содержания экономических интересов различных субъектов корпоративных образований, взаимосвязей и взаимозависимостей между ними, единства и противоречия интересов, их целостной системы.

Помимо этого, от других субъектов коммерческой деятельности корпорации отличает высокая степень открытости для общества, публичности, элемент общественной организации. Он выражается не только в большой роли выборности в управлении корпоративным образованием, но и в открытости многих моментов, которые в деятельности других типов хозяйствующих субъектов на законных основаниях являются коммерческой тайной. Помимо этого одним из важнейших причин, позволяющим корпоративному образованию завоевать устойчивые позиции является его двойственность, которая рассматривается как своеобразная реакция на требования внутренних и внешних интересов. Двойственная природа современных корпоративных образований актуализирует свое внимание на двух началах устойчивости корпоративного образования: финансово — экономическом и социальном.

Исходя из этого, механизмом согласования экономических и социальных интересов субъектов корпоративных отношений может служить системный анализ внешней и внутренней сред корпоративного образования в соответствии с интересами всех ее компонентов.

#### Литература:

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. «Теория систем автоматического управления» / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов / Изд. 4-е, перераб. и доп., СПб.: «Профессия», 2004. (Серия: Специалист), — 752 с.
2. Брянцева И.В. Экономическая устойчивость предприятия: сущность, оценка, управление/И.В. Брянцева. — Хабаровск: Изд-во Хабаровского государственного технического университета, 2003—211 с.
3. Бурков В.Н., Новиков Д.А. «Как управлять организациями». М.: «Синтег», 2004. (Серия «Управление организационными системами») — 400 с.
4. Динес В.А., Ларин В.М., Лоскутов Р.Ю., Яшин Н.С. Конкуренентоспособность и экономическая устойчивость предприятия. Саратов: Изд. Центр СГСЭУ, 1999. — 240 с.
5. Зубанов Н.В. «Анализ устойчивости относительно поставленной цели как один из подходов к описанию функционирования организации в условиях неопределенности». // www.aug.ru
6. Самосудов М.В. «Основы корпоративной динамики». Химки: Институт международных экономических отношений, 2007. — 248 с.
7. T. Donaldson and L.E. Preston The Stakeholder Theory of Corporation Concepts, Evidence and implication/ Academy of Management Review 20, 1995

## Влияние корпоративной культуры на повышение эффективности деятельности предприятия

Полищук Елена Васильевна, аспирант  
Столичная финансово-гуманитарная академия (г. Москва)

В условиях рыночной экономики перед руководством любой компании постоянно возникает проблема повышения эффективности ее деятельности. Эти проблемы актуальны как для зарубежных, так и для российских организаций. Лишь высокая эффективность, может обеспечить конкурентоспособность предприятия, а в следствии этого их благополучие и коммерческий успех. Один из подходов к решению сложившейся проблемы состоит в поиске резервов повышения эффективности деятельности предприятия. Для достижения эффективности деятельности необходимо внедрять на предприятии научно-обоснованные формы хозяйствования и управления. Эффективная деятельность предприятия предполагает комплексное решение задач, на основе показателей экономического эффекта, получаемого в результате изменений основных сторон деятельности субъекта хозяйствования:

- объем выпуска продукции в натуральном выражении;
- затраты на производство и реализацию продукции;
- повышение качества выпускаемой продукции;
- освоение новой прогрессивной продукции;
- рост производительности труда работников;
- использование капитальных вложений [1, с. 24].

Основным фактором оказывающим влияние на все выше перечисленные стороны деятельности субъекта хозяйствования является корпоративная культура. По мнению многих российских и зарубежных исследователей корпоративная культура связана с достижением наилучших социально-психологических условий на предприятии, таких как: создание условий для творческого эффективного труда, создание условий для социального мира и партнерства, создание интересов общества и государства [4, с. 22].

В современном мире уделяется особое внимание развитию корпоративной культуры. Анализ и развитие положительных тенденций корпоративной культуры позволяют повысить управляемость любого экономического объекта, а в следствии с этим и эффективность деятельности предприятия даже в условиях неопределенности внешней среды. Культурные аспекты все чаще рассматриваются как важное средство, при помощи которого предприятия могут обеспечить себе стабильность и процветание и оставаться конкурентоспособными даже в период кризиса.

Еще Т. Питерс и Р. Уотерман обнаружили в своих исследованиях связь между культурой и успехом в работе предприятия, описав управленческую практику успешных фирм и выявив ряд верований и ценностей культуры, ко-

торые привели предприятия к успеху. В обобщенном виде связь между культурой и результатами деятельности предприятия была представлена в модели американского социолога Т. Парсонса. Данная идея была развита и конкретизирована Р. Квином и Дж. Рорбахом в их модели «Конкурирующие ценности и организационная эффективность», объясняющей влияние тех или иных ценностей на эффективность деятельности предприятия.

Совершенствование корпоративной культуры, превращение ее в мощное побуждающее и объединяющее начало, может стать одним из рычагов повышения эффективности функционирования предприятия, поэтому многие современные руководители рассматривают корпоративную культуру, как мощный стратегический инструмент, позволяющий ориентировать все подразделения и отдельных лиц на общие цели, мобилизовать инициативу сотрудников и обеспечить продуктивное взаимодействие [4, с. 22].

Мировой кризис показал, что конкурентное преимущество имеют те субъекты хозяйствования, которые способны адаптироваться к сложным условиям, четко представляют себе перспективы своего дальнейшего развития и которые могут организовать производственную деятельность в соответствии с выбранными стратегическими направлениями.

Только в последние годы корпоративную культуру стали признавать основным показателем, необходимым для правильного понимания управления на предприятии. Можно сказать, что корпоративная культура является основой жизненного потенциала предприятия: то, ради чего люди стали членами одной компании; то, как строятся отношения между ними; какие устойчивые нормы и принципы жизни и деятельности предприятия они разделяют; что, по их мнению, хорошо, а что, плохо.

Все это не только отличает одно предприятие от другого, но и существенно предопределяет успех его функционирования и выживания в долгосрочной перспективе. В Российских компаниях необходимость изучения и управления корпоративной культурой пришли не так давно, поэтому на сегодняшний день существует недостаточность методической и теоретической проработки данного вопроса отечественными специалистами.

Важными факторами, оказывающими влияние на формирование корпоративной культуры являются: национальная культура, культура руководителя, миссия предприятия, его структура и размер, структура рабочей силы и внешняя среда.

Корпоративная культура может быть приемлемой для определенного периода времени и условий, так как изме-

нение условий внешней конкуренции, государственного регулирования, стремительные экономические перемены и новые технологии потребуют изменений культуры предприятия, сдерживающей повышение ее эффективности, а в следствии и повышения эффективности деятельности предприятия.

Изменения вносимые в культуру предприятия требуют много времени, поскольку существующая корпоративная культура укореняется в сознании людей, сохраняющих приверженность ей. Эта работа включает в себя формирование новой миссии, целей организации и ее идеологии, модели эффективного руководства, использование опыта предыдущей деятельности, укоренившихся традиций и процедур, оценку эффективности предприятия, ее формальной структуры, проектировку помещений и зданий и т.д. Для этого необходимо проводить диагностику основных параметров корпоративной культуры и вносить изменения в ее структуру. Если его работники не владеют помимо набора необходимых умений и навыков, сводом писанных и неписанных правил, законов жизни данного предприятия, не выбирают определённого отношения к своей работе, к своему предприятию, коллегам и клиентам, то предприятие не может эффективно функционировать.

Именно вместе эти навыки, умения, взгляды, нормы поведения и правила создают корпоративную культуру предприятия способную повысить эффективность деятельности предприятия.

Успех предприятия в большей степени зависит от позитивности корпоративной культуры, чем от многих других факторов организации. Позитивные корпоративные культуры облегчают коммуникацию и процесс принятия решений, упрощают сотрудничество на основе доверия. Наиболее важным фактором позитивной корпоративной культуры является её неформальное воздействие на молодых работников, опосредованное развитием их личных и профессиональных качеств через работающие правила и нормы, носителем которых является персонал, его ведущие специалисты и опытные «кадровые» работники [6, с. 56].

Специфика корпоративной культуры как формы существования заключается в том, что, отражая реальную ситуацию, она особо акцентирует тенденции ее изменения. Механизмы влияния корпоративной культуры на деятельность предприятия заключаются в том, что работники прогнозируют развитие ситуации, относительно чего они оценивают и выстраивают модели своего поведения. Реализуя их в деятельности, они усиливают те или иные тенденции и создают таким образом адекватные им ситуации. Содержание корпоративной культуры определяется степенью личностной значимости профессионально-трудовой деятельности для большинства сотрудников [9, с. 1].

Личностно-значимой является деятельность, посредством которой работник может реализовать и развивать свои способности, необходимые лично для него, исходя

из общего контекста его индивидуальной жизнедеятельности: так же личностно-значимой будет являться реализация субъективного отношения к действительности, которое отражает его специфический способ жизнедеятельности.

Позитивная корпоративная культура формирует ценность профессионально-трудовой деятельности как способа реализации ценности саморазвития и субъектности, а также ценность предприятия как условия реализации такого рода способа. Негативная культура отражает ситуацию когда деятельность на конкретном предприятии в различной степени выгодна, однако, не ценна для сотрудника с точки зрения его саморазвития и самореализации.

При позитивной культуре сотрудник воспринимает себя, частью предприятия, верит в то, что его деятельность влияет на общую результативность деятельности предприятия.

Сознавая личную ответственность за общий продукт совместной деятельности, работник стремится добросовестно выполнять свои производственные обязанности, это формирует его норму поведения. Работники настроены на творчество, нахождение оптимальных способов осуществления своей деятельности. Формируется ответственность работника за качество выпускаемого им продукта, растет его заинтересованность в его повышении. Все это создает атмосферу увлеченности своим трудом.

Успешность работника в результате становится основанием и для успешной деятельности предприятия. Ощущением взаимоадекватности личных и коллективных критериев собственной ценности [9, с. 1].

Достигается самоуважение и уважение со стороны коллег. В результате повышается эффективность профессионального взаимодействия в коллективе, устанавливаются доброжелательные отношения в коллективе. Мифы позитивной корпоративной культуры, должны отражать тенденции развития сферы ценностей организации, тогда они будут ориентировать сотрудников на построение соответствующих им моделей поведения, реализация которых будет стимулировать эффективность деятельности предприятия.

Для того чтобы корпоративная культура предприятия могла поддержать его стратегию развития и повышение эффективности деятельности руководству предприятия необходимо систематически предпринимать следующие процедуры:

1. Проводить сбор данных, описывающих состояние объекта изучения, перечень ценностей, целей, задач, которые составляют основу внутрифирменных и внешнефирменных отношений (по мнению сотрудников); данные характеризующие отношения корпорации с клиентами, конкурентами, партнерами, поставщиками, местным населением, обществом в целом и проводить качественный анализ возникшим отношениям.

2. Проводить анализ соответствия декларируемым ценностям, целям и задачам предприятия.

3. Проводить анализ фактически реализуемых ценностей, целей и задач, декларируемым.

4. Разработать мероприятия по улучшению тех элементов культуры, которые по результатам проведенного анализа оказались не прогрессивными [6, с. 78].

Необходимо также своевременно провести мероприятиями для формирования прогрессивной культуры:

– разработать системы ценностей, целей и задач для всех участников предприятия;

– разработать системы поиска, обслуживания и «удержания» клиентов предприятия;

– разработать программ взаимодействия с местным населением, обществом, государством;

– обеспечить корректировку организационно-экономической документации в соответствии с внедряемыми рекомендациями;

– внедрить информационное обеспечение, обучение

и организацию исполнения принятых мероприятий [6, с. 78].

Подводя итог можно сказать, что при умелом использовании корпоративной культуры можно привести предприятие к успеху, процветанию и стабильности, а при неумелом возможны прямо противоположные результаты. Следовательно корпоративную культуру необходимо изучать, следить за ее формированием, совершенствовать и регулировать ее изменения. Она должна стать органичной частью всего предприятия, быть адекватной к современным требованиям, продиктованными экономическим и технологическим развитием, спецификой российского законодательства и менталитета, а также спецификой конкретного предприятия, она должна содействовать достижению поставленных целей, а, следовательно, повышению эффективности деятельности предприятия.

#### Литература:

1. Кац И. Взаимодействие государства и рынка в переходной экономике // Проблемы теории и практики управления. – 2009. – № 7. – с. 22–26.
2. Корпоративная культура и лидерство: Пер. с англ. – М.: Альпина бизнес Букс, 2008. – 160 с.
3. Кубанейшвили А. Преобразование компании – начните с корпоративной культуры // Управление персоналом. – 2001. – № 1. – с. 21–24.
4. Рамперсад Х., Горшенин В., Короленко А. Путь к достижению эффективности, гармоничного развития личности и организации // Управление персоналом. – 2008. – № 19. – с. 7–12.
5. Савченко Л.С. Управление организационной культурой в предпринимательских структурах // [http:// www.libregi.ru](http://www.libregi.ru).
6. Чернов С.С. Оценка результативности и эффективности деятельности управляющей компании // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 1.
7. Шейн Э. Организационная культура и лидерство / Пер. с англ. Под ред. В.А. Спивака. – СПб: Питер, 2002. – 336 с.
8. [http://www.coah/culture\\_corporate.html](http://www.coah/culture_corporate.html).

## Особенности ведения бизнеса в сетевых кофейнях России

Порозова Юлия Михайловна, студент

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Санкт-Петербург)

Популярность сетевых кофеен оправдана грамотной маркетинговой политикой, которая внушает потребителю доверие, создавая «гештальты» уютной, теплой атмосферы и исключительного качества обслуживания. Механизм функционирования этих сетевых организаций представляется на наш взгляд любопытным для анализа, так как детальное его рассмотрение позволит выявить особенности данного бизнеса.

Для конкретизации стратегических целей сетевых организаций сферы общественного питания, рассмотрим четыре базовые проекции компании, опираясь на результаты стратегического анализа («Цели организации», «Окружение», «Бизнес-процессы» и «Ак-

тивы»), отражающие различные стратегические аспекты.

Первая проекция отражает интересы создателей компании. Так, учредители и инвесторы, безусловно, ожидают получения отдачи от своих вложений. Поэтому они заинтересованы в повышении прибыли, увеличении эффективности инвестиций в проекты, росте стоимости компании.

Формулировка целей зависит также от этапа жизненного цикла компании. Ведь именно стадия жизненного цикла определяет те трудности и проблемы, с которыми организации приходится сталкиваться. Трудности, на каждом этапе развития можно условно разделить на

две большие группы. К первой группе, согласно теории И. Адизеса, будут относиться болезни роста, т.е. естественные кризисы, связанные с необходимостью перехода от одного этапа развития на другой. Они обусловлены незрелостью компании, их, очень трудно избежать. Однако, своевременно непреодоленные «болезни роста» могут привести к «организационным патологиям». Это явление крайне нежелательно для любой компании, так как подразумевает под собой уход с рынка. И. Адизес разделяет этапы жизненного цикла организации на рост и старение. Организации, находящиеся на этапе роста характеризуются сильной гибкостью и подвижностью, их можно перестраивать, изменять, подобно лепке из пластилина, однако их трудно контролировать. Взрослея, организации теряют свою гибкость, приобретая контролируемость. [4, с. 174] Так как большинство сетевых кофеен, таких как «Кофе Хауз», «CoffeParty», «Шоколадница», «Идеальная чашка» находятся на этапе юности, т.е. роста, они являются довольно гибкими, устойчивыми к изменениям, однако сложными для контроля. Основным стремлением данных компаний является завоевание рынка, и осуществляется это с помощью разветвленной сети своих кофеен.

Достичь целей первой проекции невозможно без учета взаимодействия с внешней средой. Поэтому каждая сетевая компания уделяет огромное внимание взаимоотношениям с окружением, которое представлено клиентами и другими влиятельными силами, такими как: поставщики, органы государственного надзора, экологические организации и т.п.

Цели проекции «Бизнес-процессы» определяют, какие процессы необходимо перестроить, чтобы они приносили результаты.

Последняя базовая проекция «Активы», отражает какие активы необходимо создать или развить для проведения необходимых изменений. В концепции системы сбалансированных показателей это, пожалуй, самая неопределенная проекция. Каплан и Нортон называют эту проекцию «Обучение и рост». У других авторов встречаются термины «Развитие персонала», «Корпоративные знания», «Трудовые ресурсы» или «Будущее». В то время как другие авторы выборочно фокусируются на отдельных ресурсах, мы будем использовать понятие «Активы», охватывающее все ресурсы компании. [2, с. 213]

Таким образом, стратегическими целями сетевой кофейни являются:

В проекции «Цели организации»

- Повысить доход за счет увеличения стоимости услуг;
- Повысить доход за счет увеличения продаж;
- Увеличить товарооборот;

В проекции «Окружение»:

• Привлечь новых целевых клиентов, осознающих ценность и значимость, предоставляемых им товаров и услуг;

• Повысить культуру потребления, предлагаемых товаров и услуг;

В проекции «Бизнес процессы»

- Повысить эффективность процесса маркетинга;
- Реализовать эффективную программу продвижения услуг и товаров компании;

В проекции «Активы»

- Сформировать эффективную корпоративную культуру;
- Повысить эффективность системы мотивации;

Сетевую кофейню, по преимуществу можно отнести к открытому типу. Такой вывод можно сделать, опираясь на следующие критерии: практически все ресурсы организация получает из внешней среды, внутренняя среда по составу является гетерогенной, между персоналом кофейен, по наблюдению многих экспертов, явно выраженная внестатусная коммуникация, основной, базовой ценностью для компании является развитие. [1]

### Структура внешней среды организации

Внешняя среда организации представляет собой совокупность переменных, находящихся за границами организации. Она включает в себя институты и факторы, которые потенциально влияют на результаты ее деятельности. Набор этих факторов и оценка их воздействия на деятельность организации — это предмет самобытности организации. Среда непосредственного воздействия сетевой организации общественного питания, представлена 5 группами агентов: клиентами, партнерами, органами власти, СМИ и конкурентами.

### Портрет клиента

В официальных документах таких сетевых организаций, как «Кофе Хауз», «Шоколадница», «Чайная ложка» прописана ориентация на широкий круг потребителей, демографические и социально-психологические характеристики которых, значения для организации не имеют. Но на практике, любая из таких организаций ориентирована на круг потребителей со следующими демографическими характеристиками: возраст потенциального клиента, должен быть приблизительно от 22 до 45, желательна с высшим образованием и доходной деятельностью, позволяющей клиенту оставлять за разовое посещение не менее 350 рублей. Социально-психологические характеристики клиента важные для сетевой кофейни — это стиль поведения, вкусы и привычки. Большую значимость в портрете клиента для таких организаций играет лояльность бренду и слабая чувствительность к цене.

### Конкуренты

Сетевые кофейни остро конкурируют между собой. Причиной такой острой конкуренции является схожесть сервиса и предлагаемой в этих сетевых организациях продукции. Выбор клиентами заведения той или иной сетевой организации зачастую является не проявлением лояльности к кофейне, не осознанным выбором, а просто более частое расположение точек по городу. Высокая конкуренция сетевых кофеен постоянно подталкивает их к развитию, к внедрению чего — то нового. В идеале каждая из российских кофейных сетей стремится к по-

пулярности и узнаваемости пришедшего в 2004 году на рынок нашей страны «американца» Starbucks. Анкетирование представителей высшего звена менеджмента сетевых кофеен выявило, что каждая кофейня России хочет стать брендом.

Партнеры и юридические лица, оказывающие влияние на деятельность компании

Партнерами являются любые организации и юридические лица, которые оказывают организации какого — либо рода услуги. Партнерские отношения представляют собой обмен ресурсами из внешней среды. [4, с. 156] Как правило, такой обмен взаимовыгоден. Партнерами сетевых кофеен выступают радиостанции, СМИ, организации по найму персонала, такие как «HeadHunter», банки и другие, предоставляющие различные, повышающие комфортность пребывания клиентов в заведении услуги, организации. Так, известная сеть кофеен «Кофе Хауз» сотрудничает с компанией «Beeline», предоставляющей ей безлимитный интернет. Другим важным представителем внешней среды организации являются органы власти, оказывающие существенное влияние на ее деятельность. В сетевых кофейнях органы власти представлены Налоговой службой, СЭС, ФМС, Ростпотребнадзором.

При управлении организацией необходимо отслеживать следующие факторы макросреды:

В экономическом контексте:

- Средняя заработная плата в сегменте;
- Процентные ставки в банке;
- Ставка рефинансирования;
- Средняя производительность труда в сегменте;

В политическом контексте:

- Стратегия развития государства;
- Особенности бюджета на текущий год;

В правовом контексте:

- Закон «О защите прав потребителей»;
- Федеральный закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения;
- Закон о розничной продаже алкогольной продукции;
- Трудовой кодекс;
- Процессуальная сторона исполнения законодательства;

• «Процесс банкротства»;

В социокультурном контексте:

- Демографическая ситуация на рынке труда;
- Квалификационные характеристики человеческих ресурсов;
- Учет национальных и культурных отличий;

При оценке эффективности деятельности сетевой компании сферы общественного питания, используются в основном комплексные модели. Так, если рассмотреть 7 показателей модели «Управления производительностью» Джона Скотта Синка, можно с уверенностью заявить, что для сетевых кофеен очень значимым является показатель действенности, характеризующий степень достижения системой поставленных перед ней целей без

учета затрат ресурсов. [3] Примером реализации этого показателя является ежедневная постановка целей по продажам. В конце рабочего дня анализируется соотношение между достигнутыми целями и планируемыми. Второй важный показатель этой модели, который применяется в таких организациях, является показатель качества. Этот показатель характеризует степень ответственности продукции, предлагаемой в кофейнях сети, требованиям потребителя. Вот почему в обязанности каждого официанта входит вопрос об удовлетворенности клиента продукцией. В сетевых кофейнях считается, что один негативный отзыв может быть причиной специфики вкуса потребителя, однако несколько негативных отзывов — способ к беспокойству и возможная причина для смены состава или технологии приготовления этого блюда. Другой показатель этой модели, это показатель внедрения новшеств. Примером его реализации может служить смена меню, интерьера, а также добавление каких-либо сезонных акций. Последний показатель модели — финансовый. В сетевых кофейнях широко используются показатели экономичности, прибыльности, производительности, качества трудовой жизни, но особое внимание уделяется инструменту КРІ. Как известно, КРІ — это инструмент измерения поставленных целей. Таким образом, составляющие этого показателя должны им соответствовать. Так, например, в КРІ «Шоколадницы» входят три показателя, которые соотносятся между собой в процентах. Этими показателями являются товарооборот, текучесть кадров и качество обслуживания тайного гостя.

Существующая организационная структура имеет на наш взгляд ряд недостатков, которые удалось выявить по средствам непосредственного взаимодействия с представителями каждого из трех уровней управления кофейной сети, а также с несколькими представителями исполнителей. Интересно заметить, что представители верхнего и среднего уровня управления не видят смысла в проведении каких — либо организационных изменений. Однако беседа с низовым уровнем управления выявила острую необходимость в проведении таких изменений. Существует потребность в улучшении мотивации сотрудников, находящихся в подчинении и создание для них реальных условий труда. В ходе наблюдения за работой сетевых кофеен, было выявлено отсутствие мотивация для выполнения целей по продажам, так как выполнение сотрудником поставленной задачи гарантированно ему ничего не дает. Таким образом, необходимо ввести и зафиксировать выгоду, которую получит сотрудник, если выполнит цели по продажам. В ходе беседы с менеджерами среднего звена было выявлено отсутствие корпоративной культуры, которая могла бы сыграть далеко не последнюю роль в борьбе с «текучкой», которая в таких организациях в изобилии. На наш взгляд, правильно выстроенная корпоративная культура, создаст желание работать на общее благо, поддерживать компанию вопреки всем трудностям, чувствовать себя частью огромного ме-

ханизма, понимать свою значимость и важность. При беседе с исполнителями, были сделаны следующие выводы: работа в основном воспринимается как временная, без перспектив роста. Также существует проблема недостатка персонала, бывают ситуации, когда одному сотруднику приходится выполнять работу за двоих, а иногда и за троих. Вот почему неизбежным спутником работы в сетевых кофейнях является стресс и срывы.

Литература:

1. Виханский, О.Н. Менеджмент [Текст] / О.Н. Виханский, А.Б. Наумов. — М.: Изд. МГУ, 2002.
2. Каплан, Р. Сбалансированные системы показателей. От стратегии к действию [Текст] / Р. Каплан, Д. Нортон. — М.: Олимп-Бизнес, 2006.
3. Лафта, Д. Эффективность менеджмента организации [Текст] / Д. Лафта. — М., 2007.
4. Милнер, Б.З. Теория организации [Текст] / Б.З. Милнер. — М.: ИНФРА, 2009. — 480 с.
5. Синк, Д.С. Управление производительностью: планирование и измерение, оценка и контроль [Текст] / Д.С. Синк. — М.: Прогресс, 1989. — 528 с.

## Исследование методических подходов к классификации предпринимательских рисков

Пташкина Екатерина Сергеевна, аспирант

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (Дальрыбвтуз)

Современные условия хозяйствования предпринимательских организаций в России характеризуются достаточно высоким уровнем риска.

Риск является неизбежным элементом принятия решений в условиях неопределенности. Для минимизации убытков предпринимательской деятельности необходимо управлять рисками, а именно: анализировать причины, факторы, методы, показатели, характеризующие размер их влияния на результаты деятельности предприятия [2, 16 с.].

Под предпринимательским риском предприятия понимает вероятность возникновения неблагоприятных последствий в форме потери дохода или капитала в ситуации неопределенности условий осуществления его финансово-хозяйственной деятельности.

Предпринимательский риск это риск, возникающий при любых видах предпринимательской деятельности, связанных с производством продукции, товаров и услуг, их реализацией; товарно-денежными и финансовыми операциями; коммерцией, а также осуществлением научно-технических проектов.

Для того чтобы правильно выбрать причины и эффективно использовать пути и методы минимизации предпринимательских рисков необходима четкая их классификация [1, 15 с.].

Под классификацией рисков понимается распределение рисков на конкретные группы в соответствии с

Таким образом, проблемы сетевых организаций сферы общественного питания лежат внизу, а именно на уровне исполнителей. Необходимо улучшить условия труда, чтобы работа не ассоциировалась с потогонной фабрикой, улучшить систему мотивирования сотрудников, усовершенствовать корпоративную культуру, а чтобы высшее звено осознало существующие проблемы, необходимо его разгрузить, введя штаб.

определенными общими признаками [3, 27 с.].

В экономической литературе, посвященной проблемам предпринимательства, нет общепринятой и исчерпывающей классификацией рисков. Это связано, прежде всего, с тем, что на практике существует очень большое число различных проявлений рисков, причем один и тот же вид риска у разных авторов может обозначаться разными терминами [2, 16 с.].

В ряде работ таких отечественных авторов, как В. Абчук, А. Альгин, Р. Баззел, С. Жизнин, Г. Клейнер, А. Кочетков, М. Лапуста, В. Севрук, Ю. Осипов, Б. Райзерг, В. Ротарь, Л. Шаршукова, А. Шматок и др., существуют иные подходы к классификации риска [4, 12 с., 6, 20 с.].

Например, Ю. Осипов различает три вида предпринимательского риска — инфляционный, финансовый, операционный [3, 27 с.].

Й. Шумпер выделяет два вида риска — риск, связанный с возможным техническим провалом производства и риск, сопряженный с отсутствием коммерческого успеха. С. Валдайцев разделил риски на две группы: коммерческие и технические [5, 20 с.].

На основании изученных источников российских и зарубежных авторов была предложена следующая классификация предпринимательских рисков, которая позволит составить перечень предпринимательских рисков.

Группы рисков	Пояснения
Внешние и внутренние риски	<p>Источником возникновения внешних рисков является внешняя среда по отношению к предпринимательской фирме. Предприниматель не может оказывать на них влияние, он может только предвидеть и учитывать их в своей деятельности.</p> <p>Источником внутренних рисков является сама предпринимательская фирма. Эти риски возникают в случае неэффективного менеджмента, ошибочной маркетинговой политики, а также в результате внутрифирменных злоупотреблений. Основными среди внутренних рисков являются кадровые риски, связанные с профессиональным уровнем и чертами характера сотрудников предпринимательской фирмы.</p>
Постоянные и временные	<p>К группе временных относятся те риски, которые угрожают предпринимателю в течение конечного известного отрезка времени, например, транспортный риск, когда убытки могут возникнуть во время перевозки груза, или риск неплатежа по конкретной сделке.</p> <p>К постоянным рискам относятся те, которые непрерывно угрожают предпринимательской деятельности в данном географическом районе или в определенной отрасли экономики, например, риск неплатежа в стране с несовершенной правовой системой или риск разрушений зданий в районе с повышенной сейсмической опасностью.</p>
Объективные и субъективные	<p>Объективные риски возникают без участия организации, например, вследствие изменения финансовой конъюнктуры, появления новой техники и технологий.</p> <p>Субъективные риски порождаются действиями различных юридических и физических лиц, в том числе работниками организации.</p>
Страхуемые и нестрахуемые	<p>Предприниматель может частично переложить риск на другие субъекты экономики, в частности обезопасить себя, осуществив определенные затраты в виде страховых взносов. Таким образом, некоторые виды риска, такие, как: риск гибели имущества, риск возникновения пожара, аварий и др., предприниматель может застраховать.</p> <p>Таким образом, страхуемый риск – это риск, уровень допустимых убытков для которого легко определим и потому страховая компания готова их возместить. Однако существует еще одна группа рисков, которые не берутся страховать страховые компании, но при этом именно взятие на себя нестрахуемого риска является потенциальным источником прибыли предпринимателя. Но если потери в результате страхового риска покрываются за счет выплат страховых компании, то потери в результате нестрахуемого риска возмещаются из собственных средств предпринимательской фирмы.</p>
Производственные и технические	<p>Производственный риск связан с производством продукции, товаров и услуг; с осуществлением любых видов производственной деятельности, в процессе которой предприниматели сталкиваются с проблемами неадекватного использования сырья, роста себестоимости, увеличения потерь рабочего времени, использования новых методов производства.</p> <p>Технический риск определяется степенью организации производства, проведением превентивных мероприятий (регулярной профилактики оборудования, мер безопасности), возможностью проведения ремонта оборудования собственными силами предпринимательской фирмы.</p>
Риски финансовые: рыночные, кредитные, процентные и валютные	<p>Финансовые риски возникают в связи с движением финансовых потоков в условиях неопределенности, характеризуются большим многообразием и включают следующие типы рисков:</p> <p>Рыночный риск – возможность отрицательного изменения стоимости активов в результате колебания процентных ставок, курсов валют, цен акций, облигаций и товаров.</p> <p>Кредитный риск – вероятность отрицательного изменения стоимости активов (портфеля кредитов) в результате неспособности контрагентов (заемщиков) исполнять свои обязательства, в частности, по выплате процентов и основной суммы займа в соответствии со сроками и условиями кредитного договора.</p> <p>Процентный риск – это вероятность отрицательного изменения стоимости активов в результате изменения процентных ставок. Примером процентного риска может служить риск реинвестирования средств при неустойчивых ставках.</p> <p>Валютный риск определяется как вероятность отрицательного изменения стоимости активов в связи с изменением курса иностранной валюты по отношению к другой, в том числе национальной валюты, при проведении кредитных и внешнеэкономических операций, а также при инвестировании средств за рубежом.</p>

Инновационные	Инновационный риск – это вероятность потерь, возникающих при вложении предпринимательской фирмой средств в производство новых товаров и услуг, которые, возможно, не найдут ожидаемого спроса на рынке.
Инвестиционные	Инвестиционный риск – это риск обесценивания капиталовложений из-за действий государственных органов власти и управления. Инвестиционные риски возникают при ухудшение конъюнктуры рынка в целом; из-за неправильного выбора объекта инвестирования; в связи с неудачной реализацией новых проектов; в связи со спецификой функционирования отдельных отраслей экономики и т.д.
Отраслевые	Отраслевой риск – это вероятность потерь в результате изменений в экономическом состоянии отрасли и степени этих изменений как внутри отрасли, так и по сравнению с другими отраслями. Отраслевой риск связан со спецификой отдельных отраслей экономики, которая определяется двумя основными факторами: подверженностью циклическим колебаниям и стадией жизненного цикла отрасли.

Данная классификация предпринимательских рисков может быть использована для определения места каждого риска в общей системе и создать потенциальные возмож-

ности для эффективного применения соответствующих методов и приемов управления риском.

#### Литература:

1. Балабанов И.Т. Основы финансового менеджмента. М. Финансы и статистика, 2002.
2. Бланк И.А. Управление финансовыми рисками. – К.: Ника-Центр, 2005.
3. Васин С.М., Шутов В.С. Управление рисками на предприятии: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2010.
4. Тэпман Л.Н. Риски в экономике: учеб. Пособие для вузов/под. ред. профессора В.А. Швандара. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002, 380.
5. Шумпер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, процента и цикла конъюнктуры). М.: прогресс, 1982.
6. Essentials of Risk Management, by Head G.L. 1996.

## Мошенничество в кредитно-банковской сфере

Седых Юлия Николаевна, аспирант  
Российский государственный социальный университет (г. Москва)

Мошенники были всегда и везде. Можно сбиться со счета, пытаясь перечислить все их сферы деятельности. Говоря мошенничество, мы всегда понимаем под этим, что человек «нечист на руку», и мы бы не хотели иметь с ним дело. Если нас попросят дать определение мошенничества, то первое, что приходит в голову – это обман.

Если мы посмотрим определение мошенничества, которое дают в своей книге «Мошенничество. Луч света на темные стороны бизнеса» американские авторы Альбрехт С., Венц Дж., Уильямс Т., то убедимся, что их определение не сильно отличается от обыденного. «Существует два способа незаконно что-либо отобрать у других: или приставить к их виску пистолет и вынудить отдать «это», или выманить «это» обманом. Первый способ во всех его многочисленных разновидностях мы называем разбоем или грабежом, а второй – мошенничеством» [4, с. 16].

Несмотря на то, что постоянно мы слышим разговоры о жуликах, обманывающих мирных граждан в переходах

и на улицах, от мошеннических действий в большей степени страдают организации, нежели частные лица.

Уголовный кодекс РСФСР определяет мошенничество как «завладение личным имуществом граждан или приобретения права на имущество путем обмана или злоупотребления доверием» [1. с. 295].

Новый Уголовный кодекс РФ фактически повторяет определение, данное УК РСФСР: «мошенничество, т.е. хищение чужого имущества или приобретение права на чужое имущество путем обмана и злоупотребление доверием», заменяя термин «завладение» на «хищение» [2, с. 79].

С экономической точки зрения, мошенничество – это особый вид деятельности субъекта, который ищет белые пятна в нормах и традициях экономического поведения, в предметах и способах экономической деятельности, в способах контроля над экономической деятельностью, в уголовном законодательстве и в практике правоохранительных судебных органов.

Для мошенничества в финансовой сфере характерны признаки, которые отличают его от других видов преступления. В первую очередь, это то, что данный вид преступлений совершается в кредитно-финансовой сфере, что обуславливает значительные суммы нанесенного ущерба. Данная сфера является одним из самых «лакомых кусочков» для мошенников.

Наибольшую опасность для банков представляет мошенничество в области кредитных карт и непосредственно самих кредитов. Убытки от такой вредительской деятельности измеряются миллионами долларов ежегодно, а количество клиентов берущих деньги, заранее не намереваясь их возвращать, растет с каждым днем. Мошенникам даже не приходится думать над сложной схемой обмана. Ведь можно просто взять кредит и не отдать его.

Способы совершения мошенничества в финансовой сфере довольно разнообразны — от простых, которые состоят в обычном извращении предоставленной информации и растрате денежных средств на не предусмотренные кредитным договором цели, к сложным, которые характеризуются долгосрочным этапом подготовки, созданием подставных фирм, распределением ролей среди преступников, поиском соучастников в кредитно-финансовых учреждениях и государственных органах власти, разработкой сложных схем перевода денег, в том числе и на счета в зарубежных банках. Совершению мошенничества в финансовой сфере присуще использование как средств преступления компьютерной техники с современными версиями программного обеспечения, сканеров, струйных и лазерных принтеров (в том числе цветных).

Для мошенничества в финансовой сфере характерно использование большого количества разных документов — бухгалтерских, банковских, хозяйственных и других, что значительно усложняет процесс расследования. Нередко преступление совершается в обстановке недостаточно организованной проверки заемщика, небрежного отношения сотрудников кредитно-финансового учреждения к своим обязанностям, а иногда и прямого участия банковских работников в преступлении (внутреннее мошенничество).

Способы посягательства на финансовые ресурсы, злоупотребление банковскими кредитами путем проведения соответствующих операций представляют собой систему приемов, объединенных единой преступной целью. Такие посягательства осуществляются в зависимости от влияния ряда факторов, которые обуславливают их выбор, они могут быть по своей структуре разнообразными: от простых, которые состоят из действий, направленных на совершение любой неподготовленной операции (без подготовки или создания условий для совершения и утаивания преступления), к сложным, которые включают комплекс действий для искусственного создания условий, определение наиболее впечатлительных источников посягательства на ресурсы. Кроме этого, такие посягательства зависят от подбора соучастников, в том числе и среди

банковских и государственных служащих, механизмов создания и использования фиктивных фирм (предприятия, созданные по подлинным документам лицами, не намеревающимися заниматься хозяйственной деятельностью; руководители такого, предприятия после получения кредита и его присвоения скрываются от кредиторов).

Согласно действующему законодательству, преступными считаются действия, которые заключаются в предоставлении заведомо ложной информации государственным органам, банкам или другим кредиторам.

Предоставление информации — это направление или другая передача (вручение) документации соответствующему подразделению банка или его уполномоченному сотруднику, государственному органу любым способом: по почте, телеграфом, посыльным и т.п., и фиксирование факта легального получения именно такого рода документов. В этих документах отражается финансовое состояние получателя кредита.

Финансовое состояние — это положение, которое определяет систему, совокупность денежных средств, их формирование и распределение.

К заведомо ложным сведениям о финансовом состоянии относят фальсифицированные бухгалтерские документы с пометкой о регистрации в налоговой инспекции, в которых финансовое состояние показано в лучшем виде; справки о дебиторской и кредиторской задолженности, о полученных кредитах в других банках; выписки из текущих счетов и др.

Хозяйственное состояние — это совокупность внутренних и внешних обстоятельств, которые сложились и касаются производственной стороны дела и ведения хозяйства, в том числе данные о правовом статусе организации, ее точное название, юридический адрес, состав учредителей и т.п.

Сведения предоставляются в банк или государственный орган в письменной форме. Такой документ должен быть соответственно составлен, содержать необходимые реквизиты (отражения штампов, печатей, наличие дат, номеров, подписей определенных должностных лиц). Ложные сведения могут содержаться и в других документах, которые не имеют статуса официальных, но, безусловно, переданы заемщиком и являются основанием для решения вопроса о предоставлении кредита или субсидии, субвенции, дотации, налоговых льгот.

Ложные сведения могут вноситься в документ разными способами:

- собственно внесение в документ записей, которые не соответствуют действительности. При этом документ сохраняет признаки и реквизиты настоящего (изготавливается на соответствующем бланке, содержит фамилию и должности лиц, которые должны его подписывать и т.п.), однако внесенные в него данные (текст, цифровые материалы, и т.п.) являются ложными, — интеллектуальная подделка;
- полная подделка документа касается всего документа, как по форме, так и по смыслу;

• частичная подделка документа, т.е. внесение искаженных сведений в документ, например: уничтожение или исправление части текста, отдельных слов и цифр любым приемом (вытравливание, подчистка, дописка и т.п.) — материальная подделка.

Подделкой является и внесение дополнительных данных, а также подделка подписи должностного лица, изменение даты выдачи документа, закрепление на документе оттиска подделанной печати и т.п.

Изучение и анализ уголовных дел позволяет установить типичные способы совершения мошенничества с финансовыми ресурсами в зависимости от следующих оснований:

1) по целевому использованию полученных средств. В механизме мошенничества с финансовыми ресурсами важное место занимает использование кредита не по целевому назначению. Его суть заключается в том, что кредит используется не соответственно целевой программе и условиям его получения;

2) по видам мошеннических действий при обеспечении возвращения кредита. Внесение заведомо ложных сведений в документы, обеспечивающие возвращение выданных кредитных средств, представляет опасность тем, что в случае возникновения конфликтной ситуации кредитору вернуть выданную сумму будет очень тяжело или вообще невозможно;

3) по наличию в способе совершения действий по подготовке и утаиванию преступления можно выделить: способы совершения, которые не охватывают действия по подготовке и утаиванию и способы совершения, которые охватывают действия по подготовке утаиванию (например, создание и использование фиктивных фирм);

4) по наличию преступных договоренностей все способы совершения преступления можно разделить на: способы совершения преступления одним человеком (заемщиком); способы совершения преступления несколькими людьми со стороны заемщика; способы совершения преступления кредитором и заемщиком.

Несмотря на то, что в наше время мошенничество в банковской сфере стало достаточно распространенным явлением, это вовсе не означает, что банки должны признать этот факт и смириться с ним. Банки постепенно внедряют у себя методы, направленные на выявление и предотвращение мошенничества.

Изучение и выявление способов мошенничества с финансовыми ресурсами позволяет определить преступные технологии, механизмы этого сложного преступления. Исследование способов его совершения оказывает содействие эффективному выявлению и расследованию мошенничества с финансовыми ресурсами, определению мер по его предупреждению.

#### Литература:

1. Комментарий к Уголовному кодексу РСФСР — М., 1984.
2. Уголовный кодекс РФ по состоянию на 06.02.2012 года — М., Омега-Л, 2012.
3. Аванесян С.Р. Правовые аспекты мошенничества в банковской сфере // Юридические науки, 2007, — №2.
4. Альбрехт С., Венц Дж., Уильямс Т. Мошенничество. Луч света на темные стороны бизнеса — Спб, — Питер, 1995.
5. Демчук И.Н. Мошенничество в банковской сфере и способы его предубеждения // Сибирская финансовая школа, 2009, — №6.
6. Ермакова Т.Н. Мошенничество в кредитно-банковской сфере // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета, 2010, Т3, — №1.

## Инвестиционно-инновационный потенциал региона: сущность, содержание, факторы состояния и развития

Скурихина Елена Викторовна, магистрант  
Тюменский государственный университет

Экономические, социальные результаты, эффективность текущей деятельности и перспективного развития региональных хозяйств в условиях существенных изменений состояния внешней среды, развивающихся региональных рынков инноваций и капиталов в существенной степени зависят от управления инвестиционными и инновационными процессами в регионе, определяющего темпы обновления и модернизация основных

фондов, создания и внедрения базисных и улучшающих технических, технологических и информационных новшеств с целью повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, оказываемых услуг, переориентации сырьевой направленности экспорта на экспорт обрабатывающих отраслевых составляющих региона.

Возрастание значимости инвестиционно-инновационного процесса привело к необходимости более глубокого

исследования его сущности, содержания и форм взаимодействия участников данного процесса, поиска путей повышения его эффективности в условиях регионального развития.

В экономической литературе существует достаточно много подходов к определению инвестиционного и инновационного потенциалов региона как самостоятельных понятий и изучению факторов, влияющих на них, но, в тоже время, нет однозначного подхода к определению инвестиционно-инновационного потенциала региона, факторов и методике его оценки.

В статье исследуются подходы к определению инвестиционного и инновационного потенциала региона, формируется понятие «инвестиционно-инновационный потенциал» региона и обосновывается его значимость, а также рассматриваются факторы, определяющие его состояние и развитие.

*Суть инвестиционно-инновационной политики* региона заключается в обеспечении силами общественных механизмов инновационно-воспроизводственного развития на базе использования конкурентных преимуществ региона и, прежде всего, благодаря наращиванию его инвестиционного и инновационного потенциала.

Существует множество интерпретаций понятия «потенциал» (от латинского «*potentia*» — сила, мощь), которое в Большой Советской Энциклопедии определяется как «совокупность имеющихся средств, возможностей в какой-либо области».

В научной литературе приводится множество различных определений понятий «инвестиционный потенциал». Приведем примеры определения инвестиционного потенциала, данные некоторыми авторами и встречающиеся в различных источниках.

Заслуживают внимания подходы к анализу формирования и реализации инвестиционного потенциала региона, предложенные Ф.С. Тумусовым. Он рассматривает «инвестиционный потенциал» как совокупность инвестиционных ресурсов, составляющих ту часть накопленного капитала, которая представлена на инвестиционном рынке в форме потенциального инвестиционного спроса, способного и имеющего возможность превратиться в реальный инвестиционный спрос, обеспечивающий удовлетворение материальных, финансовых и интеллектуальных потребностей воспроизводства капитала.

В.Д. Андриянов рассматривает инвестиционный потенциал как совокупность разработанных (разрабатываемых) инвестиционных проектов.

В.Ю. Катасонов считает, что инвестиционный потенциал региона — это максимально возможная совокупность всех собственных ресурсов, накопленных в результате предшествующей хозяйственной деятельности указанного субъекта, которые можно использовать для обеспечения инвестиционной деятельности без нарушения текущей деятельности субъекта.

А.М. Марголин и А.Я. Быстряков предлагают под инвестиционным потенциалом рассматривать определенным

образом упорядоченную совокупность инвестиционных ресурсов, позволяющих добиться эффекта синергизма и получить эффект от взаимодействия различных факторов, превышающий сумму эффекта от воздействия на рассматриваемый объект каждого фактора в отдельности при их использовании [3].

При этом следует отметить, что авторами подразумевается наличие прямой связи между инвестиционным потенциалом и его конкретной реализацией. Следует в этой связи заметить, что реализация инвестиционного потенциала подразумевает наряду с мерами, обеспечивающими его формирование и повышение уровня, также и комплекс мер по созданию условий его включения в реальный инвестиционный процесс и процесс эффективной реализации через активизацию инвестиционного потенциала.

В целом, инвестиционный потенциал региона можно определить как совокупную возможность собственных и привлеченных в регион экономических ресурсов обеспечивать при наличии благоприятного инвестиционного климата инвестиционную деятельность в целях и масштабах, определенных экономической политикой региона. [2]

Инвестиционный потенциал и инвестиционная привлекательность региона определяются, в том числе, и его инновационной составляющей. Российские ученые-экономисты под инновационным потенциалом региона предлагают понимать совокупность научно-технических, производственных, технологических, кадровых, инфраструктурных, финансовых, правовых и иных возможностей хозяйствующих субъектов региона обеспечить восприятие и диффузию инноваций.

Инновационный потенциал выражается в существующих инновационных проектах, находящихся на стадиях разработки и завершения, а также в инфраструктуре, которая представляет собой связующее звено между всеми элементами развития инновационной деятельности.

В основе теории инновационного пути развития экономики лежит понятие «инновация», под которым понимается внесение в разнообразные виды человеческой деятельности новых элементов (видов, способов), повышающих результативность этой деятельности.

Следовательно, инновации — это общеэкономическая закономерность, двигатель и побудительный мотив прогресса общества во всей его многогранности. По сути своей инновация преследует повышение результативности и главная проблема состоит не только в поиске новой идеи, но и материального обеспечения инновации.

Трактовка термина «инновационный потенциал» различна и, как следствие, отсутствует единый подход к его определению. По Аюшеевой Л.А. инновационный потенциал региона представляет собой часть экономического потенциала, выраженная в виде научно-исследовательских, проектно-конструкторских, технологических организаций, экспериментальных производств, опытных разработок, персонала научно-исследовательских организаций, их квалификации и способности к нестандартным новаторским идеям.

Николаев А.И. рассматривает инновационный потенциал как способность различных отраслей народного хозяйства производить наукоемкую продукцию, отвечающую требованиям мирового рынка. Поэтому инновационный потенциал привязан к конкретному уровню экономики — народному хозяйству.

Монастырский Е.А. говорит о том, что инновационный потенциал — это способность системы организовать и осуществлять процессы, направленные на достижение результатов, наиболее полно соответствующих изменениям внешних условий, в первую очередь, изменениям требований рынка [4].

Трухин С.А. рассматривает инновационный потенциал с точки зрения структурной характеристики и определяет его как «совокупность научно-технических, производственных, технологических, кадровых, инфраструктурных, финансовых, правовых и иных возможностей хозяйствующих субъектов региона обеспечить восприятие и диффузию инноваций».

По мнению Москвиной О.С. инновационный потенциал (фирмы, научного центра, страны в целом) представляет собой имеющиеся в наличии и предназначенные для достижения инновационных целей (реализации инновационной стратегии, программ, проектов) ресурсы, а также организационные структуры и технологии (механизмы) инновационной деятельности [5].

Краюхин Г.А., Шабайкова Л.Ф. определяют инновационный потенциал как совокупность кадровых, материально-технических, информационных и финансовых ресурсов, обслуживаемых соответствующей инфраструктурой, предназначенной для реализации нововведений.

Таким образом, можно сказать, что инновационный потенциал региона — это степень возможности (готовности) социально-экономической системы регионального хозяйства к осуществлению инновационной деятельности, определяемая ресурсной компонентой, формируемой научными, интеллектуальными, кадровыми, финансовыми, технико-технологическими ресурсами и обеспечивающей формирование ее инвестиционного потенциала.

Обзор возможных определений понятий «инвестиционный потенциал» и «инновационный потенциал» дают возможность говорить о том, что реализация региональной инновационной политики неизбежно связана с инвестированием, т.е. осуществлением инвестиций. По экономическому содержанию региональные инвестиции — это часть ресурсов региона, которые сознательно изымаются из потребления и вкладываются в расширение или модернизацию производства (новые технологии, оборудование, методы организации хозяйственной деятельности и т.п.) в расчете на получение прибыли в будущем.

Другими словами, основной предпосылкой для развития инновационной деятельности в региональном аспекте является необходимость объединения под единым управлением инновационной и инвестиционной функций.

Поэтому можно сказать, что инвестиционная политика и инновационная политика являются совокупными

частями эффективной региональной политики, направленной на улучшение инвестиционного и инновационного потенциала региона и оптимизацию его развития и ставится вопрос о том, что именно совокупный инвестиционно-инновационный потенциал является основой развития региона и всех его сфер.

Инвестиции выступают необходимым условием и основным источником инновационной деятельности. Достижение высоких конкурентных преимуществ и инновационного результата зависит от сбалансированности и взаимосвязи целей и задач инвестирования конкретных инновационных проектов, средств и практических приемов их реализации, объемов капиталовложений, соответствия потенциалов и организационных действий субъектов единого инвестиционно-инновационного процесса [1].

Таким образом, в самом общем смысле инвестиционно-инновационный потенциал региона можно определить как совокупную возможность социально-экономической системы региона обеспечивать развитие его инвестиционной и инновационной сфер в целях и масштабах, определенных экономической политикой региона, определяемая ресурсной компонентой, формируемой научными, интеллектуальными, кадровыми, финансовыми, технико-технологическими ресурсами.

Для оценки инвестиционно-инновационного потенциала региона и его увеличения необходимо определить условия и факторы, влияющие на инвестиционные и инновационные процессы в регионе. В данном аспекте также существует ряд подходов.

Например, Зенченко С.В., Шемёткина М.А. в своей работе выделяют ряд факторов, оказывающих наибольшее влияние на инвестиционный потенциал региона [2]. Так, наиболее значимыми для оценки инвестиционного потенциала региона являются следующие факторы:

- ресурсно-сырьевой (средневзвешенная обеспеченность балансовыми запасами основных видов природных ресурсов);
- производственный (совокупный результат хозяйственной деятельности в регионе);
- потребительский (совокупная покупательная способность населения региона);
- инфраструктурный (экономико-географическое положение региона и его инфраструктурная обустроенность);
- интеллектуальный (образовательный уровень населения);
- институциональный (степень развития ведущих институтов рыночной экономики);
- инновационный (уровень внедрения достижений научно-технического прогресса в регионе).

Многие авторы, в качестве факторов, влияющих на развитие инновационного потенциала региона, выделяют его составляющие. Так, Татаринцева И.В. рассматривает финансовую, научно-техническую, организационную, кадровую, производственно-технологическую, потреби-

тельную факторные переменные, которые отражают элементы инновационного потенциала.

Д.И. Кокурин делит факторы, влияющие на инновационный потенциал региона, на внешние и внутренние. К внутренним факторам он относит факторы, определяющие состояние объективных внутренних межинституциональных связей, в числе которых форма собственности субъектов инновационной деятельности, их организационно-правовая структура и величина субъекта, его отраслевая принадлежность и др. На региональном уровне эти факторы могут проявляться в следующем: специализация региона, соотношение государственных и частных предприятий и др.

Диваева Э.А. выделяет факторы, определяющие внутреннее содержание, масштабы и темпы изменения инновационного потенциала регионов:

- обновление продукции, повышение ее технико-эксплуатационного уровня, с целью повышения конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках;
- повышение активности международного научно-технического сотрудничества, выход на мировой рынок;
- быстрое освоение и массовое распространение результатов научных исследований и технических разработок;
- сохранение кадрового потенциала, в состав которого входят исследовательский и инженерно-технический персонал, также недопущение ухода наиболее квалифицированных кадров в сферы деятельности, мало связанные с инновационной деятельностью.

Оценивая инвестиционно-инновационный потенциал региона и определяя пути его роста, необходимо анализировать факторы, влияющие на совокупный инвестиционно-инновационный потенциал региона. Среди этих факторов можно выделить:

- эффективность проводимой региональной экономической и социальной политики;
- инвестиционная и инновационная привлекательность региона;
- степень развития ведущих институтов рыночной инфраструктуры (инвестиционной, банковской, страховой, торговой);
- наличие системы финансирования научных разработок и венчурных фондов;

#### Литература:

1. Жиц Г.И. Способности и возможности: рассуждения о некоторых аспектах методологии оценки влияния инновационного потенциала на развитие социально-экономических систем различного уровня сложности // Инновации. 2008. №11.
2. Зенченко С.В., Шемёткина М.А. «Инвестиционный потенциал региона». Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Экономика». 2007. №6.
3. Марголин А.М. Экономическая оценка инвестиций // А.М Марголин, А.Я. Быстрыков. М.: 2001, с. 357–35
4. Монастырный Е.А. Термины и определения в инновационной сфере // Инновации. 2008. №2.
5. Москвина О.С. Инновационный потенциал как фактор устойчивого развития региона // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. 2005. №30.

- условия существующей налоговой системы, в т.ч. наличие налоговых льгот и возможность получения инвестиционных налоговых кредитов;
- уровень инвестиционного и инновационного риска в регионе;
- условия для привлечения иностранных инвестиций;
- развитость материальной и научно-технической базы;
- нормативно-законодательные условия в регионе, в т.ч. ограничения антимонопольного, патентно-лицензионного законодательства;
- наличие и условия системы государственной поддержки инвестиционной и инновационной деятельности;
- трудовой и интеллектуальный потенциал региона и наличие квалифицированных кадров;
- финансовый потенциал региона, прибыльность и рентабельность его предприятий, доходность бюджета территории.

Рассмотрев различные подходы к выделению факторов, влияющих на инвестиционно-инновационный потенциал, можно отметить, что только при детальном изучении каждого из факторов, влияющих на инвестиционно-инновационный потенциал региона, можно достичь его устойчивого инвестиционного и инновационного развития.

В заключении можно сказать, что активизация инвестиционно-инновационного процесса является одним из наиболее действенных механизмов социально-экономических преобразований и предопределяет устойчивое функционирование регионов, повышение их экономического и социального потенциала.

Взаимосвязь и взаимообусловленность инвестиционных и инновационных процессов в системе развития инвестиционно-инновационного потенциала региона поднимает проблему рассмотрения этих понятий не изолированно, а совокупно, и обуславливает необходимость трактовать инвестиционную и инновационную политику как единого направления финансовой политики региона.

Центральная роль в будущем процветании региона принадлежит инновационным инвестициям, повышающим производительность труда и вложенного капитала. Развитие инноваций осуществляется в условиях накопления новых знаний, создания и продуктивного использования новых технологий.

## Актуальность разработки новых подходов к энергопотреблению на энергоёмких промышленных предприятиях

Смышляева Елена Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент  
Тольяттинский государственный университет

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности в России [1], показала, что он составляет 45% уровня потребления энергии в 2005 году, или 403 млн. т у.т. (420 млн. т у.т. с учетом сокращения сжигания попутного газа в факелах). Но даже полная реализация технического потенциала повышения энергоэффективности к 2020 году не решает задачи обеспечения развития экономики достаточными энергетическими ресурсами.

На сегодняшний день, снижение потребления энергии возможно за счет более динамичного снижения объема производимой продукции в наиболее энергоёмких отраслях: металлургической, химической и нефтехимической, цементной, целлюлозно-бумажной промышленности и т.д. В некоторой степени этому способствовал экономический кризис. Из-за падения производства в этих отраслях энергоёмкость ВВП в 2010–2011 годах может снизиться на 3,8–3,9% в год. Но по мере выхода из кризиса в 2012–2020 годах и постепенного возвращения выпуска энергоёмкой продукции к докризисным уровням снижение энергоёмкости ВВП может замедлиться примерно до 1% в год, что затруднит решение задачи снижения энергоёмкости ВВП на 40% к 2020 году. Темпы «снижения энергоёмкости в среднем на 4% в год до 2020 года» ([1]) можно обеспечить за счет комбинации рыночных сил и активной государственной политики рационального энергоиспользования, которая сегодня в России недостаточно используется.

Снизить энергоёмкость ВВП России в 2007–2020 годах на 40% возможно следующими способами:

- реализовав политику, нацеленную на минимизацию разрыва в уровнях энергоёмкости производства основных товаров и услуг в России с мировыми образцами к 2030 году;
- или при использовании жесткого графика повышения цен на энергоносители после 2012 года – ежегодно на 13–15% вплоть до 2020 года [1].

Как уже сказано выше, к энергоёмким мы отнесли нефтехимическую и химическую, металлургическую, машиностроительную отрасли и т.д. С 2000 года замедляются темпы роста, и снижается рентабельность производства на многих предприятиях данных отраслей. Так, удельный вес убыточных предприятий химической и нефтехимической промышленности в 2003 году составил 40,6% против 32,3% в 1999 году. Недостаток инвестиций в 1991–1998 годах привел к замедлению или прекращению строительства производственных мощностей, в том числе около многих объектов на базе комплектного импортного оборудования. Это повлекло за собой отставание техниче-

ского, технологического и экономического уровня производственных мощностей от соответствующих показателей развитых стран на 10–20 лет. В результате стагнации инновационной и инвестиционной деятельности производственный потенциал энергоёмких отраслей характеризуется снижением технического уровня, не обеспечивающего необходимых предпосылок для наращивания выпуска конкурентоспособной (по параметрам качества и цены) продукции.

Среди факторов, сдерживающих стабильное функционирование энергоёмких отраслей, можно выделить: опережающие темпы роста цен и тарифов на энергоресурсы.

Например, при росте цен на химическую продукцию за 3 года (2007–2009 гг.) примерно в 1,5 раза, цены на основные энергоресурсы выросли значительно больше: на природный газ – в 2 раза; сырую нефть – в 1,9 раза; электроэнергию для промышленных потребителей – в 2,3 раза. Тарифы на электроэнергию с 1 января 2010 года для промышленных потребителей увеличены на 7,6%, а для населения рост составил 10% (решение Федеральной службы по тарифам). Правительство приняло решение сократить в 2010 году темп роста тарифов на электроэнергию, так как в 2009 году тарифы на электроэнергию для промышленности выросли на 19%, а для населения – на 25%.

Из-за роста цен на энергоресурсы повышаются цены на важнейшие виды сырья и материалы, используемые предприятиями энергоёмких отраслей. В итоге, рост себестоимости производимой продукции энергоёмких промышленных предприятий привел к снижению их конкурентоспособности.

Высокая энергоёмкость и чрезмерные энергозатраты на функционирование экономики традиционны для России. Однако, начиная с девяностых годов, власти предпринимают попытки вести борьбу с высокой энергоёмкостью промышленной продукции. Например, во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 года № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» и поручения Правительства Российской Федерации от 18 июня 2008 года № ИШ-П9–3772, Минэнерго России разработало комплексный план мер по реализации политики энергосбережения и повышению энергоэффективности российской экономики [1].

План включает пять основных направлений [1]:

- разработка современной нормативно-правовой базы;
- формирование организационных структур;
- государственная поддержка и создание благоприятного инвестиционного климата;

– взаимодействие с бизнес-сообществом и финансовыми институтами на основе частно-государственного партнерства;

– информационная и образовательная поддержка мероприятий на международном, федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

По каждому из указанных направлений разработаны конкретные меры и начат процесс их реализации. Основным условием развития энергосбережения и энергоэффективности в стране является разработка современной нормативно-правовой базы.

Основные принципы политики энергосбережения в Российской Федерации были сформированы в Федеральном законе № 28-ФЗ «Об энергосбережении» от 3 апреля 1996 года. Они включали:

– приоритет эффективного использования топливно-энергетических ресурсов;

– осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергоресурсов;

– обязательность учета производимых, получаемых или расходуемых энергоресурсов;

– включение в государственные стандарты на оборудование, материалы и конструкции, транспортные средства показателей энергоэффективности;

– сертификацию топливно-, и энергопотребляющего, энергосберегающего и диагностического оборудования, материалов, конструкций, транспортных средств, а также энергоресурсов и другие.

К 2000 году был утвержден ряд государственных стандартов по энергосбережению, начата реализация программы по проведению энергетических обследований и подготовке энергетических паспортов предприятий, потребляющих более 6 тыс. т.у.т. в год. В период с 1998 по 2004 год в субъектах Российской Федерации было принято 43 закона об энергосбережении, создано 75 центров энергоэффективности и агентств по энергосбережению [1]. Несмотря на это, в последующие годы реализация политики энергосбережения в стране замедлилась по следующим причинам: – Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» отменил обязательное соблюдение требований национальных стандартов (кроме требований по промышленной и экологической безопасности) и обязательную сертификацию продукции. Это повлекло за собой ослабление возможности нормативного обеспечения и государственного влияния на энергосбережение, нормирование потребления энергоресурсов, повышение энергоэффективности выпускаемого энергопотребляющего оборудования и товаров массового спроса;

– изменения в Бюджетном и Налоговом кодексах, других законах Российской Федерации, сделали неприемлемыми предусмотренные ФЗ «Об энергосбережении» меры государственной поддержки потребителей и производителей топливно-энергетических ресурсов, осуществляющих мероприятия по энергосбережению;

– в результате административной реформы 2004 года была упразднена государственная функция по выработке

и реализации государственной политики в области энергосбережения.

В направлении формирования организационных структур повышения энергоэффективности: создан Координационный совет – инструмент практической реализации политики энергосбережения и повышения энергоэффективности на федеральном и региональном уровнях. Министерством были подготовлены проекты нормативных документов и проведена организационная работа по формированию Федеральной энергосервисной компании (ФЭСКО) с целью выполнения комплекса энергосберегающих мероприятий прежде всего в федеральной бюджетной сфере с тем, чтобы снизить на 30–35% потребление топливно-энергетических ресурсов. Ожидается, что ФЭСКО с сетью дочерних структур станет важным элементом в структуре управления энергосбережением и энергоэффективностью в стране, предназначенным для решения задач по:

– организации энергоаудита в бюджетной и производственной сферах;

– выполнению энергосервисных услуг;

– организации внедрения энергосберегающего и энергоэффективного оборудования;

– реализации финансовых механизмов энергосбережения и повышения энергоэффективности.

В итоге, в России за последние годы была принята масса законодательных актов по стимулированию энергоэффективности экономики и производства, а также экономии населением потребляемой энергии. Это должно было способствовать повышению уровня энергоэффективности в стране. Однако, отсутствие мотивации и необходимых финансовых вложений для реализации на практике политики энергосбережения (общих энергобалансов, алгоритмов энергоэффективности, экономически эффективных программ энергосбережения) – затягивает этот процесс.

По мнению специалистов, до сих пор до конца не прописаны механизмы реализации программ повышения уровня энергосбережения и, нет механизмов контроля выполнения законодательных инициатив. Использование в производстве морально и физически устаревшего оборудования, из-за отсутствия у большинства промышленных предприятий средств на его замену или модернизацию, тоже приводит к нерациональному расходу энергетических ресурсов и лишь усугубляет ситуацию. Поэтому, несмотря на то, что в последние годы в России принят целый ряд законодательных актов, направленных на активизацию процессов энергосбережения, существенных сдвигов в направлении разработки энергосберегающей политики так и не произошло.

Таким образом, ситуация в отечественной экономике в целом и в энергоемких отраслях, в частности, подтверждают невозможность использования прежней системы управления промышленными предприятиями. Необходимо разработка новых подходов к управлению, реагирующих на быстро меняющуюся экономическую ситуацию в стране и мире.

Административно-хозяйственная система за счет централизованного управления и прямого регулирования, обеспечивала монополию государства в сфере разработки стратегии деятельности промышленных предприятий и отраслей промышленности. Между тем, рыночная экономика, предполагающая коммерческую самостоятельность предприятий в принятии стратегических решений в сфере управления, поставила перед их управленческими кадрами задачу освоения новых методов управления.

На сегодняшний день, эффективность деятельности руководства энергоемкого промышленного предприятия, во многом, зависит от адаптации к изменяющейся рыночной среде и возможности вести конкурентную борьбу. В условиях рыночной экономики система стратегического управления, позволяющая осуществлять гибкое регулирование и отвечать вызовам со стороны внешней среды предприятия, позволяет добиваться и сохранять конкурентные преимущества и достигать намеченных целей в долгосрочной перспективе [1].

Стратегическое управление формируется тремя группами вопросов:

1. Цель и назначение организации;
2. Разработка стратегического плана;
3. Формулирование комплексной стратегии.

Следовательно, формулирование стратегических целей и задач в управлении энергоемким предприятием, в рамках общегосударственной политики увеличения энергоэффективности — становится актуальной управленческой задачей.

Наибольший вклад в развитие стратегического управления внесли О.С. Виханский, И.Н. Герчикова, Е.П. Голубков, М.И. Круглов, Э.А. Уткин и др. [1].

Однако в современной научной литературе в недостаточном объеме рассматривается проблема формирования энергетической стратегии, вопросы построения эффективной системы энергетического менеджмента, влияние энергетического фактора на результаты функционирования отдельного промышленного предприятия, вопросы формирования энергетической стратегии на микроэкономическом уровне.

Переход к рыночной экономике и экономический кризис негативно отразились на состоянии крупных энергоемких предприятий химической, металлургической, нефтехимической промышленности. Конкуренция на мировых рынках, реальный потребительский спрос при резком снижении инвестиций обострили проблему высокой энергоемкости производимой продукции. А высокая энергоемкость, в современных экономических условиях, может привести к снижению конкурентоспособности предприятия.

Энергетические затраты являются одной из основных статей в структуре себестоимости производимой продукции крупных энергоемких предприятий. Следовательно, их снижение становится одной из приоритетных задач в рамках комплексной стратегии предприятия.

Однако проблемы формирования энергетической стратегии предприятий, несмотря на всю их значимость, находятся на самом начальном этапе своего развития. На сегодняшний день отсутствует устоявшаяся терминология, относящаяся к этой проблеме, не решены вопросы, связанные с определением ее места в реализации общей стратегии развития предприятия, принципов построения, этапов разработки и т.д.

Проблемы энергетической стратегии, в основной своей массе, рассматриваются только с точки зрения условий функционирования энергетического комплекса.

Стратегическое управление имеет методологическую особенность — это нахождение соотношения стратегического управления, маркетинга и планирования в общем комплексе стратегического управления. Энергетическая стратегия, на наш взгляд, может быть рассмотрена при комплексном подходе к стратегическому управлению.

Назначение комплексной стратегии — обеспечение экономического эффекта работы промышленного предприятия за счет ряда мероприятий, предполагающих увеличение прибыли, снижения затрат в структуре себестоимости продукции, обеспечения конкурентных преимуществ. Следовательно, комплексная стратегия может выступать своего рода «локомотивом» стратегического управления.

При разработке комплексной стратегии важной задачей становится определение комплекса стратегий предприятия [1]. Предположим, что в данном комплексе будет главной стратегия маркетинга, предполагающая использование методологии и методов стратегического маркетинга. На стратегию маркетинга возложены следующие задачи: изучение рыночного сегмента, его конъюнктура, анализ конкурентной продукции и т.д. Результатом данной стратегии должно быть расширение рынков сбыта и сохранение конкурентных преимуществ продукции промышленного предприятия. Так как это может способствовать росту реализации продукции и улучшению показателей прибыльности и рентабельности, следовательно, достигаются цель комплексной стратегии — экономическая эффективность деятельности предприятия. В работе [1] анализируется тезис о том, что стратегия маркетинга сводит в «единый комплекс стратегию качества, ресурсную и конкурентную стратегии».

Но, на сегодняшний день остро встает вопрос о дополнении ресурсной стратегии энергетической составляющей. Вопросы энергоснабжения можно анализировать и в ресурсной стратегии, но тогда она предполагает исследование потребления и использования всех ресурсов предприятия. Тогда как, в современных экономических условиях, вопросы энергозатрат и энергопотребления, особенно для энергоемких предприятий, ставят их на одно из первых мест при разработке стратегии развития организации.

На рис. 1 представлена последовательность стратегического планирования.



Рис. 1. Сферы управленческого воздействия комплексной стратегии

Так как энергоемкому промышленному предприятию необходимо заранее просчитывать энергозатраты на производство продукции, предполагать рост тарифов на тепло- и электроэнергию, то включение энергетической стратегии в общую комплексную позволит, относительно контролировать внешнюю среду предприятия, обеспечить реализацию мероприятий стратегического плана, и достичь запланированных целей.

Формирование общей комплексной стратегии предприятия и энергетической стратегии в частности — это сложный процесс, требующий четкой формулировки того, что мы понимаем под этими определениями.

На сегодняшний день в работах многих экономистов приводятся различные толкования определении «стратегия» и «энергетическая стратегия страны». При этом понятие «энергетическая стратегия предприятия», «энергетическая стратегия энергоемкого промышленного предприятия», встречаются довольно редко, гораздо чаще можно встретить определение «энергетический менеджмент».

Для того, чтобы сформулировать определение понятия «энергетическая стратегия энергоемкого промышленного предприятия» мы проанализировали понятийный аппарат, составленный на основе научных источников [1].

Из анализа литературы мы сделали вывод, что большинство определений относится к понятию «стратегия».

Под ней понимаются план производства и развития организации; направление для достижения целей организации; модель поведения предприятия на рынке для достижения определенных целей и т.д.

Можно сделать вывод, что на сегодняшний день мало используются термины, разъясняющие суть понятия «энергетическая стратегия энергоемкого промышленного предприятия»: — для чего ее разрабатывают, и какое место она занимает в общей стратегии развития предприятия. В основном данное понятие используется в контексте общей отечественной экономики, энергетики страны. Определение «энергетический менеджмент» не отражает, на наш взгляд, всей сути анализируемого вопроса.

Мы предлагаем свою интерпретацию понятий «энергетическая стратегия энергоемкого промышленного предприятия».

*Энергетическая стратегия энергоемкого промышленного предприятия* — это модель поведения энергоемкого промышленного предприятия в условиях действующего конкурентного рынка электроэнергии с целью снижения энергетических затрат в структуре себестоимости производимой продукции, для сохранения ее конкурентных преимуществ.

При этом *энергетический менеджмент* — это комплекс управленческих мероприятий, в рамках энергетиче-

ской стратегии, направленных на снижение энергетической составляющей в структуре себестоимости продукции энергоёмких предприятий с целью обеспечения их конкурентных преимуществ на рынке, и сохранения высоких показателей экономической эффективности их деятельности.

В целом же, энергетическая стратегия, являясь частью комплексной, позволяет достичь прибыльности и конкурентоспособности промышленного предприятия.

Энергетическая стратегия конкретных предприятий должна соответствовать основным направлениям реализации энергетической стратегии на федеральном и региональном уровнях. Однако отсутствие конкуренции на рынке электрической энергии, после реструктуризации РАО «ЕЭС России» и «реформирования» энергетической системы России, а так же последствия экономического кризиса приводят к тому, что разрабатываемые ме-

роприятия ограничиваются, как правило, только поиском путей и резервов снижения себестоимости производимой продукции энергоёмких предприятий за счет сокращения энергетических затрат.

Между тем, необходимо расширить возможности предприятия в формировании его энергетической стратегии и улучшить использование ее внутренних факторов, которые определяются, финансовым положением предприятия, удельным весом энергозатрат в структуре себестоимости выпускаемой им продукции, а также возможностями функционирующей на предприятиях системы учета и контроля за расходованием энергетических ресурсов. Так же энергетическая стратегия энергоёмких промышленных предприятий должна ориентироваться на реализацию общей (комплексной) стратегии развития предприятия, и способствовать ее реализации.

Литература:

1. Смышляева, Е.Г., Формирование энергетической стратегии энергоёмкого предприятия и оценка ее эффективности в условиях энергетического рынка: монография / Е.Г. Смышляева. — Тольятти, 2011. — 76 с. ISBN 978-5-9581-0249-5

## Интеллектуальные ресурсы как фактор обеспечения социально-экономического развития общества

Стрелкова Кристина Владимировна, аспирант  
Тюменский государственный университет

Экономический рост в России, как показывает практика, а также многочисленные исследования российских и зарубежных ученых, еще не носит устойчивый и необратимый характер и во многом обусловлен действием конъюнктурных факторов. В таких условиях экономические риски подчас достаточно велики, что наглядно демонстрирует мировой финансовый кризис 2008 года. Как следствие, для России и ее регионов, равно как и для большинства других государств мирового сообщества, нарастает проблема обеспечения устойчиво-безопасного социально-экономического развития.

Вопросы, связанные с осознанием необходимости решения проблемы устойчиво-безопасного социально-экономического развития российской экономики, в теоретико-методологической и практической плоскости сводятся главным образом к поиску путей обеспечения экономической безопасности страны.

Однако ещё не выработано унифицированного понимания явления, обозначаемого этим термином. Прохожев А. и Корнилов М. насчитали до 30 определений экономической безопасности, принципиально отличающихся друг от друга, как семантикой подлежащего, так и по общему смыслу [6, с. 146].

С нашей же точки зрения, «экономическая безопасность — это такое состояние экономики, при котором обеспечивается защита национальных, региональных, местных и личных экономических интересов в условиях неблагоприятного влияния негативных воздействий, достигаемое за счет реализации органами управления и обществом институциональных норм, закрепленных в нормативных и правовых актах» [2, с. 204].

Предлагаемая дефиниция требует дополнительных пояснений, касающихся неблагоприятных воздействий.

Основные подходы к определению негативных воздействий на экономические системы сформулированы в 1994 году в вышедшем тогда тематическом номере «Вопросы экономики». Все последующие разработки по существу строятся на базе представленных в нем позициях отечественных экономистов. В указанном периодическом издании Самсонов К. применительно к экономической системе подразделяет на внешние и внутренние долговременные факторы риска, негативно воздействующие на экономическую безопасность, в частности, на стабильность и устойчивость экономического развития страны. К внешним он относит факторы геополитические и внешне-экономические, а также глобальные экологические про-

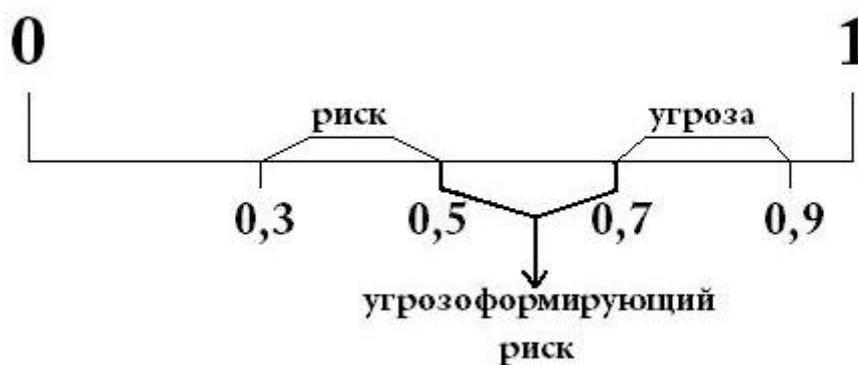


Рис. 1. Количественная оценка нанесения ущерба

цессы. Внутренние факторы риска подразделяются им на связанные с закономерностями циклического развития экономической системы и внеэкономические (например, преобразование национально-государственных структур России и утверждение в них принципов реального федерализма). Масштабы и устойчивость действия этих факторов приводят к выводу, что они при определенных условиях могут иметь негативные последствия на макроэкономическом уровне и составить реальную угрозу экономической безопасности России.

По нашему представлению, Самсонов К. внес существенный вклад в развитие теории экономической безопасности, заключающийся в обозначенной им взаимосвязи между угрозами экономической безопасности и долговременными факторами риска посредством превышения порогового значения показателей, характеризующих факторы риска. В момент превышения пороговых значений показателей долговременные факторы риска квалифицируются как угрозы экономической безопасности [7, с. 14]. При этом наше представление о взаимосвязи рисков и угроз исходит из дефиниций указанных понятий и заключается в наступлении определенной (пороговой) степени вероятности нанесения ущерба экономической системе.

Несмотря на теоретическую и практическую значимость категории «угроза экономической безопасности» мы пришли к выводу, что единого подхода к определению этого понятия пока еще нет. Чаще всего авторы не предлагают определение, ограничиваясь перечислением негативных воздействий, которые, по их мнению, относятся к угрозам (или к другим категориям) экономической безопасности.

По мнению Прохожева А., определение угрозы через опасность вполне самодостаточно и универсально для любых видов безопасности. Угрозы безопасности имеют объективный характер и возникают в результате столкновения интересов индивидов, слоев общества, классов, государств при их взаимодействии в процессе общественного развития [6, с. 146].

С нашей точки зрения, «негативные воздействия — это совокупность всех воздействий, способных причинить

ущерб экономической системе определенного уровня с различной долей вероятности». Такое представление позволяет дифференцировать значения одних и тех же воздействий для различных уровней экономической безопасности. Как уже было отмечено, в основу группировки негативных воздействий положена вероятность наступления момента, когда экономике будет нанесен реальный ущерб. Так, риски сами по себе в процессе развития могут иметь как положительное, так и отрицательное влияние на экономическую безопасность, а вполне возможен и нейтральный результат. Риск является вероятностной категорией. Если количественно оценить возможность нанесения ущерба от 0 до 1, то можно определить в каких границах находится риск, угроза, угрозоформирующий риск (то есть такое влияние не имеет явное «намерение» нанести ущерб, но указанная тенденция явно прослеживается), что показано на рис. 1.

Таким образом, негативные воздействия с нашей точки зрения — это совокупность рисков, угрозоформирующих рисков и угроз экономической безопасности.

Сообразно данной трактовке экономическая безопасность рассматривается как одна из составляющих (подсистем) системы обеспечения устойчиво-безопасного социально-экономического развития территории. В свою очередь, под устойчиво-безопасным социально-экономическим развитием (УБСЭР) территории авторами понимается способность экономики территории сохранять устойчивую положительную динамику и векторность развития основных социально-экономических показателей без резких «скачков» и колебательных процессов, обеспечивать в ходе такого развития приемлемые показатели уровня экономической безопасности, поддерживать сбалансированность развития различных сфер жизнедеятельности на территории без «перекосов» в сторону отдельных сфер и иметь конечной целью постоянный рост благосостояния, а также улучшение качества и условий жизни проживающего на территории населения [8, с. 167].

Все угрозы устойчиво-безопасного социально-экономического развития России можно разделить на две большие группы — внутренние (основные источники таких

угроз лежат внутри государства) и внешние (главным образом обусловлены действием внешнеэкономических факторов).

Угрозы, как правило, не возникают неожиданно. Им предшествуют некоторые события, процессы и явления. Поэтому возникает необходимость своевременного обнаружения опасностей, их ликвидации или прогнозирование возможных ущербов, то есть определения границ безопасного развития. Состояние объекта экономической безопасности может быть оценено при помощи системы критериев и показателей. Они являются основанием для оценки угроз и ущербов от их воздействия.

Критерий экономической безопасности — оценка состояния экономики с точки зрения важнейших процессов отражающих сущность экономической безопасности [7, с. 12].

В то же время, критерий не может рассматривать как прямое руководство к действию. Он лишь диктует выбор, определенных показателей (индикаторов) экономической безопасности.

Индикатор — показатель, который может быть использован для прогнозирования конъюнктуры рынка, т.е. сложившейся экономической обстановки на рынке товаров и услуг [3, с. 149].

Самое важное свойство индикаторов для построения системы экономической безопасности — это их взаимодействие, которое существует всегда, но только при определенных условиях нарастания опасности становится очевидным.

Несмотря на важность накопления числовых значений взаимосвязи индикаторов, их нельзя прямо использовать для прогнозирования возможного состояния экономики в будущем.

В ходе функционирования механизма обеспечения экономической безопасности необходимо определить не только происходящие изменения в экономике с позиции экономической безопасности в терминах «лучше», «хуже» и насколько, но, и это крайне важно, вышла ли страна из опасной экономической зоны, где угрозы вызывают резкие негативные последствия и приобретают системный характер в виде кризисов или, наоборот, страна вошла в эту зону и насколько глубоко. Для этого необходимо знать границу между этими зонами, т.е. знать, какое количественное значение того или иного индикатора экономической безопасности показывает, что страна вошла в опасную зону. Такими количественными значениями и являются пороговые значения, которые должны официально утверждаться.

Пороговое значение — это предельные величины, соблюдение которых препятствует нормальному ходу развития различных элементов воспроизводства, приводит к формированию негативных, разрушительных тенденций в области экономической безопасности [3, с. 149].

Эксперты Совета Безопасности в середине 1990-х годов разработали примерный перечень показателей для определения критериев и пороговых значений экономической без-

опасности Российской Федерации. Исследователи предлагают при построении системы индикаторов и пороговых значений экономической безопасности структурировать индикаторы по шести группам: экономические отношения, социальная сфера, демографическая ситуация, экологическая ситуация, девиантное поведение и политические отношения. Но можно выделить 2 группы показателей, отражающих наиболее важные участки в реальном секторе экономики и в социальной сфере. Именно эти индикаторы используются в качестве пороговых значений безопасного социально-экономического развития.

Обеспечение экономической безопасности, безусловно, подразумевает не только классификацию интересов, угроз, критериев и пороговых значений, но и механизмы защиты национальных интересов страны в области экономики.

Представленная на заседании Госсовета президентская стратегия социально-экономического развития России до 2020 года, по сути, является политическим решением о переводе российской экономики с инерционного энерго-сырьевого на инновационный путь развития, что вполне соответствует объективным требованиям обеспечения безопасности российской экономики и конституционным целям социального государства

Предполагается, что интеграция национального хозяйства в инновационную экономику приведет к значительному улучшению — более безопасному — социально-экономическому развитию общества. Инновационную экономику часто обозначают как экономику, основанную на знаниях (knowledge-based economy).

Экономика знаний — экономика, где основными факторами развития являются знания и человеческий капитал. Процесс развития такой экономики заключен в повышении качества человеческого капитала, в повышении качества жизни, в производстве знаний, высоких технологий, инноваций и высококачественных услуг [10, с. 204].

Большинство отечественных и зарубежных ученых связывают видение образа будущей экономики с расширением использования знания как одного из наиболее эффективных и конкурентных ресурсов современного производства. По мнению Степанова Т.В. «знания — это проблемно-ориентированная, индивидуально сформированная в сознании субъекта, а также на различных материальных носителях система редуцированной информации, способная максимально объективно оценивать сложные процессы, явления и результаты, обеспечивая данному субъекту оптимальную безопасность и душевный комфорт в данных социально-экономических условиях» [10, с. 204].

Сегодня именно производство знаний служит основным источником роста экономики в развитых странах. О темпах развития этой тенденции говорит хотя бы то, что 90% ученых и инженеров, работавших за всю историю развития человечества, — наши современники, а среди всего объема знаний 90% созданы за последние три десятилетия. По доле высокотехнологичных секторов в ва-

ловом внутреннем продукте (ВВП) список наиболее передовых стран мира выглядит так: Республика Корея, Швеция, Швейцария, Германия, Япония, США. В ряде стран сегодня регулярно проводятся общенациональные саммиты по проблемам экономики знаний.

Для оценки уровня развития «Экономики знаний» в мировой практике используется индекс экономики знаний, который был разработан в 2004 году группой Всемирного банка (The World Bank) в рамках специальной программы «Знания для развития» (Knowledge for Development – K4D). Индекс экономики знаний (The Knowledge Economy Index – KEI) (далее Индекс) – это комплексный показатель для оценки эффективности использования страной знаний в целях ее экономического и общественного развития [10, с. 205]. Характеризует уровень развития той или иной страны или региона по отношению к экономике знаний. Предполагается, что Индекс должен использоваться государствами для анализа проблемных моментов в их политике и измерения готовности страны к переходу на модель развития, основанной на знаниях.

Индекс экономики знаний – это среднее значение из четырех индексов – индекса экономического и институционального режима, индекса образования, индекса инноваций и индекса информационных технологий и коммуникаций. Этот индекс подсчитываются для каждой страны, группы стран и всего мира в целом. Методология позволяет сравнивать отдельные показатели различных стран, а также средние показатели, характеризующие группу стран.

Россия, находясь на 60 месте, имеет низкий индекс по блоку показателей экономического и институционального режима отчасти из-за отсутствия статистических данных по этому направлению. По индексу образования Россия сопоставима с такими странами как Швейцария, Венгрия, Словакия, Казахстан; по инновационному индексу – с Латвией, Литвой, Словакией, Чили, Малайзией, Аргентиной; по индексу информационных и коммуникационных технологий – с Чили, Уругваем, Доминикой.

Для оценки развития экономики знаний Европейской комиссией предложено рассчитать входные и выходные параметры. Соотнеся затраты на входе, то есть на научные исследования и образование, и получаемый эффект на выходе, то есть вклад потребителей знаний – отраслей повышенного спроса на знания в ВВП, можно оценить сбалансированность развития экономики знаний. Показатель сбалансированности должен находиться в определенных границах: не быть чрезмерно низким (в этом случае затраты на производство и распространение знаний неэффективны) или слишком высоким (последнее свидетельствует о том, что в стране либо не развита сфера НИОКР и образования, либо не выделяются ресурсы на их развитие, а накопленный ранее научный потенциал эксплуатируется, что сейчас наблюдается в России). Соотношение между показателями различного уровня на выходе позволяет оценить внутреннюю сбалансированность сектора отраслей повышенного спроса на знания.

Рассмотрение вопросов финансирования образования тесно связано с расходами бюджетной системы Российской Федерации. В соответствии с Федеральным законом «Об образовании» государство гарантирует ежегодное выделение финансовых средств на нужды образования, а также защищенность соответствующих расходов федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов.

Основным источником финансирования сферы образования выступают средства бюджета. При недостатке бюджетного финансирования расходы покрываются за счет внебюджетных средств, как происходит в настоящее время.

Рассматривая государственные расходы на образование, нужно заметить, что в 2001 году расходы бюджетной системы Российской Федерации на образование составляли 3,1% от ВВП, то за восемь лет они увеличились до 4,6%. Между тем в развитых странах на образовательную сферу выделяется не менее 5,5 – 7,0 [9].

Пороговое значение данного показателя принятого в РФ составляет – 10%. Можно сделать вывод, что Россия значительно отстает от развитых стран и даже от стран СНГ.

На выходе мы рассмотрели такой показатель как удельный вес инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции (в процентах).

Об уровне инновационной промышленной продукции можно судить по ее доле в общем объеме промышленной продукции. Эта доля в 2009 году составила 5,0%, что свидетельствует о крайне низкой конкурентоспособности отечественной промышленной продукции. Данный показатель в России значительно ниже порогового значения инновационной безопасности, который составляет 15% [4].

В настоящее время инновационная деятельность характеризуется низким уровнем инновационной активности, обусловленный в основном недостатком собственных финансовых средств, ограниченным бюджетным финансированием инновационных проектов, низкой конкурентоспособностью отечественной промышленной продукции.

Таким образом, в качестве актива формирования интеллектуальных ресурсов можно рассматривать образование. Повышение роли знаний и информации в производственном процессе выдвинули систему образования на первый план. Однако осуществление государственных функций в сфере образования требует большего объема денежных средств, которых, как показывает практика, не хватает. Важной сферой, посредством которой осуществляется влияние образования на экономический рост, являются научные исследования и разработки (НИР).

В настоящее время инновационная деятельность Российской Федерации характеризуется низким уровнем инновационной активности, обусловленный в основном ограниченным бюджетным финансированием инновационных проектов, низкой конкурентоспособностью отечественной промышленной продукции.

В настоящее время существует проблемы для перехода РФ на инновационный путь развития. И решение этих проблем видятся, прежде всего, в реализации интеллек-

туального потенциала российских предприятий, основой которого являются интеллектуальные ресурсы.

#### Литература:

1. Богдашев, И.В. Воспроизводство интеллектуального потенциала как фактора формирования экономики знаний: автореф. дис. канд. эконом. наук: спец. 08.00.01. «Экономическая теория» / И.В. Богдашев; Кубанский гос. ун-т. — Краснодар: ЮИМ, 2005. — 25 с.
2. Дворянков, В.А. Экономическая безопасность — теория и реальность угроз / В.А. Дворянков. — М.: РАЕН, 2000. — 318 с.
3. Зыков, В.В. Экономическая безопасность: учеб. пособие / В.В. Зыков, О.С. Елфимова. — Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. — 356 с.
4. Индикаторы инновационной деятельности: 2009 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
5. Минаев, Г.А. Образование и безопасность: учеб. пособие / Г.А. Минаев. — М.: Университетская книга; Логос, 2009. — 312 с.
6. Прохожев, А.А. Общая теория национальной безопасности: учеб. пособие / А.А. Прохожев. — М.: Изд-во РАГС, 2007. — 253 с.
7. Самсонов К. Элементы концепции экономической безопасности / К. Самсонов // Вопросы экономики. — 1994. — № 12. — с. 14–24.
8. Сенчагов, В.К. Экономическая безопасность: геополитика, глобализация, самосохранение и развитие: учеб. пособие / В.К. Сенчагов. — М.: ЗАО «Финстатинформ», 2002. — 365 с.
9. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2009 международные сравнения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
10. Степанова, Т.Е. Экономика, основанная на знаниях (теория и практика): учеб. пособие / Т.Е. Степанова, Н.В. Манохина. — М.: Гардарики, 2008. — 238 с.

## Концептуальные основы реализации стратегий развития въездных туристических потоков в России на современном этапе

Тайгибова Таиса Тайгибдибировна, соискатель,  
специалист по учебно-методической работе отдела магистерской подготовки  
Дагестанский государственный технический университет (г. Махачкала)

Комплекс разработанных стратегических планов, каждый из которых учитывает особенности и специфику того или иного региона страны, является основой прогнозирования туризма в России. Необходимо отметить, что данный свод планов как основной документ, должен приниматься на самом высшем уровне власти, поскольку:

- развитие туризма является государственным приоритетом;
- каждый входящий в свод стратегический план должен учитывать специфику туристического региона, границы которого не всегда совпадают с границами субъекта Российской Федерации, а сама туристическая зона зачастую включает в себя несколько субъектов, что приводит к невозможности стратегирования на уровне субъектов;
- необходимо соответствие темпов развития туризма с национальными интересами как россиян вообще, так и местного населения туристических зон.

Кроме того, особенности предложения на туристическом рынке России таковы, что неплановое развитие въездного международного туризма приведет к ситуации, когда на двух туристических центрах (Москве и Санкт-Петербурге) будут замыкаться до 80% всех въездных турпотоков, что явно не отвечает как требованиям равномерного экономического развития регионов страны, так и национальным интересам россиян [1, С 192].

В связи с этим возникает необходимость разработки стратегии развития въездных туристических потоков в России (Рис. 1). Развитие туристических центров, которые уже сформировались и являются конкурентоспособными на мировом рынке, можно планировать посредством стратегии радиального планирования.

Смысл данной стратегии заключается в том, что туристическая индустрия принимающего региона должна проходить несколько этапов.

На начальном этапе, за счет расширения отельной базы, основного перевозчика, экскурсионных услуг и т.д.,

должно производиться максимально возможное углубление ассортимента предложений туристического продукта. В качестве примера реализации данной стратегии можно рассмотреть Москву — туристическое направление, широко известное иностранному и российскому туристу.

На начальном этапе необходимо разнообразить отельную базу города, т.е. помимо строительства отелей класса люкс, необходимо возводить отели среднего класса и дешевые средства размещения. В результате, автоматически увеличится ценовая дифференциация въездных международных и внутренних туров, снизится уровень цен, что привлечет не только туристов с невысоким уровнем доходов, но и VIP-путешественников.

Второй этап стратегии радиального развития предполагает постепенное включение в турпродукт посещение близлежащих туристических ресурсов или объектов показа и дальнейшую их популяризацию, что позволит, используя туристическую привлекательность известного центра, «приобщить» туристов и к прочим объектам показа, популяризовать ранее неизвестные среди прибывающих туристов местности.

Третий этап включает предложение принимающими туроператорами комбинированных туров, подразумевающих не просто экскурсионное посещение загородных объектов показа, но и ночевку в них. Смысл данного этапа заключается в рассредоточении туристического потока. Цель этапа — превращение туристского центра в крупный транзитный пункт, принимающий туристов и затем направляющий их в менее значительные населенные пункты.

Таким образом, радиальная стратегия развития въездного туризма позволит сформировать и популяризовать новые туристические центры, постепенно охватывая все большую территорию страны. Данная стратегия практически безрисковая, поскольку изначально основывается на уже известном, среди потенциальных потребителей, туристическом бренде, не требует значительных капиталовложений, так как активно используется уже существующая туристическая инфраструктура. Однако следует отметить, что стратегия радиального развития не ведет к полному туристическому охвату территории страны, поскольку если ранее не известные объекты показа и туристические ресурсы далеки от современных туристических центров.

Стратегия транспортных коридоров — посредством данной стратегии можно планировать развитие туристических регионов сравнительно плотно заселенных (Южной Сибири, Европейской части России). Смысл данной стратегии заключается в первоочередном освоении и популяризации курортов и туристических центров, расположенных в границах сложившихся к стартовому моменту транспортных коридоров страны. Транспортный коридор — это участок территории страны, на котором сосредоточено большинство видов имеющихся транспортных магистралей, обеспечивающих транзит грузов и пассажиров.

Согласно данной стратегии необходимо первоочередное внимание уделять развитию туристических центров внутри коридора с последующим охватом пригородов и близлежащих курортных населенных пунктов.

Это даст возможность предварительной известности среди иностранного потребителя туристических центров как городов — торговых и промышленных предприятий, транспортных узлов и т.д. С другой стороны стратегия транспортного коридора не позволяет охватить большую часть территории страны, обладающую значительными туристическими ресурсами.

Точечная стратегия развития въездного туризма оптимальна для разбросанных для разбросанных по огромным и слабозаселенным территориям (Камчатка, Сибирь, Дальний Восток и т.д.). Согласно стратегии развитие точечного туристического центра предполагается осуществлять автономно, т.е. без взаимосвязи с окружающими территориями. Данная стратегия позволит охватить большую часть отечественных туристических ресурсов, создаст перспективы развития в автономных центрах экологических и экстремальных туров.

Стратегия рекреационного районирования — базируется на развитии в конкретном регионе России определенного вида туризма и типов въездных туров, формируя в итоге специализированную на приеме определенного контингента туристов туристскую зону. Прежде чем реализовать данную стратегию необходимо тщательно изучить потребности потенциального зарубежного рынка и собственных возможностей региона в их удовлетворении. Главной идеей стратегии является специализация туристической зоны на организацию туров, в производстве которых она имеет конкурентные преимущества.

Благодаря стратегии рекреационного районирования создаются перспективы позиционирования туристического региона как направления, оптимально подходящего для определенного типа туров. Кроме того, все усилия, как туристических администраций, так и туроператоров будут сконцентрированы на работе с более узким сегментом потребителей.

Однако существуют и негативные последствия реализации данной стратегии:

- неполное использование в производстве регионального туристического продукта имеющихся туристических ресурсов;
- неравномерность распределения туристических потоков по территории страны;
- возможность появления в результате применения данной стратегии конкурентной борьбы между регионами, специализирующимися на организации идентичных поездок;

Россия не должна позиционироваться на рынке как страна, предлагающая въездные международные туры одного типа быть страной сезонного туризма, поскольку узкая специализация допустима в отношении региона, но никак не в масштабах всей страны и ярко выраженная се-

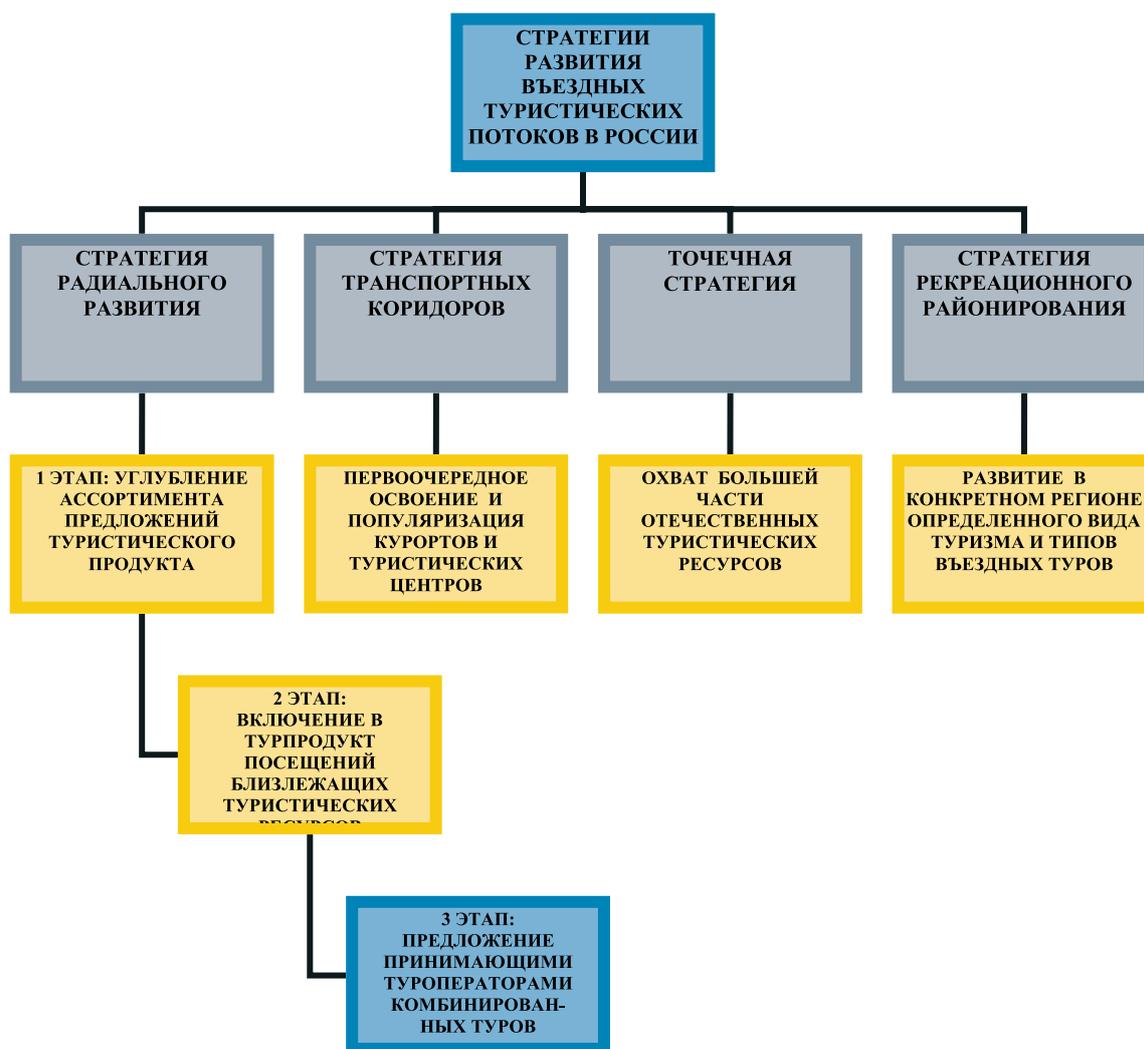


Рис. 1. Стратегии развития въездных туристических потоков в России

зонности допустима в отношении небольших по территории стран.

Таким образом, способы государственного регулирования различных отраслей жизнедеятельности российского государства и общества отличаются по характеру воздействия и степени самостоятельности, предоставляемой хозяйствующим и иным субъектам права.

Одними из оптимальных способов политико-правового воздействия, связанного с долгосрочным социально-экономическим развитием Российской Федерации, являются программно-установочные, к которым относятся целевые программы, тематические планы, концепции, а также стратегии развития отраслей экономики и сфер жизнедеятельности нашей страны.

Основными задачами разрабатываемых стратегий являются:

- создание благоприятных условий для развития способностей каждого человека, улучшения жизни, здоровья и благосостояния российских граждан, а также качества социальной среды, в том числе путем создания новых рабочих мест, повышения трудоспособности населения, духовного и интеллектуального развития граждан;

- обеспечение единства туристского пространства Российской Федерации, свободы перемещения услуг, информации и финансовых средств в сфере туризма.

- повышение эффективности мер безопасности туризма, защиты прав и законных интересов туристов. Укрепление законности и правопорядка на туристском рынке, формирование уважительного отношения к закону у туристов, работников организаций туристской индустрии, государственных и муниципальных служащих сферы туризма;

- формирование качественно нового образа России как страны, благоприятной для туризма;

- стимулирование интереса граждан Российской Федерации к материальным и духовным ценностям России, ее традициям и нормам общественной жизни, прошлому, настоящему и будущему, формирование у населения здорового образа жизни, а также патриотического сознания как одного из факторов единения нации.

- обеспечение комплексного подхода к сохранению и рациональному использованию культурно-исторического наследия, облика исторических поселений, содействие развитию различных видов культурной деятельности, в том числе народных художественных промыслов;

- охрана окружающей среды, капитализация экологических преимуществ Российской Федерации в сфере туризма (запасы чистой воды и воздуха, нетронутые природные ландшафты, уникальная флора и фауна и др.), обеспечение развития туризма на основе концепции устойчивого развития;
- интеграция российской туристской индустрии в мировое туристическое хозяйство. Обеспечение продвижения российских предпринимателей на приоритетные

туристские рынки путем эффективного их позиционирования в нишах международного туризма.

Решение поставленных задач позволит туристской индустрии перейти к инновационному социально ориентированному типу экономического развития, ее сбалансированному пространственному развитию, модернизации и повышению конкурентоспособности на международном туристском рынке.

Литература:

1. А.Н. Рубаник, Д.С. Ушаков. Технологии въездного туризма. – 2-е изд., исп. – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ»; Феникс, 2010. С. 384.
2. Волков Ю.Ф. «Введение в гостиничный и туристский бизнес».-Ростов н/д.: Феникс, 2009. С. 340.
3. Квартальнов В.А. Туризм: Учебник для образовательных учреждений тур. профиля. М.: Финансы и статистика, 2010. С. 315.
4. Долженко Г.П. Основы туризма. Учебное пособие. (Серия «Туризм и сервис») – Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2008. С. 320.

## Алгоритм создания предпринимательского агрокластера Северо-Кавказского федерального округа

Тохчуков Расул Русланович, аспирант

Южный федеральный университет, филиал в с. Учкеекен, Карачаево-Черкесская республика

**Ф**еномен кластера как отраслевой агломерации на некоторой территории экономически взаимосвязанных предприятий известен со времен ремесленного производства. Однако только в последней четверти XX века промышленные кластеры начали рассматриваться как важный фактор экономического развития регионов [1, с. 436].

Изучение методологических подходов, передового зарубежного и отечественного опыта формирования производственных кластеров позволяет утверждать, что для осуществления этого процесса требуется ряд предпосылок [2, с. 144]:

1. Наличие совокупности предприятий, взаимодействующих в рамках бизнес-процессов, использующих конкурентные преимущества территории и ориентированных на динамично развивающиеся сегменты рынка.
2. Сильные торгово-промышленные палаты и эффективные профессиональные ассоциации, которые предоставляют компаниям возможность встречаться и обмениваться опытом.
3. Атмосфера доверия и творчества, являющаяся следствием тех взаимных преимуществ, которыми пользуются предприятия, расположенные на одной территории.
4. Функционирование значительного числа малых и средних предприятий, использующих различные, но с не-

которыми общими чертами технологии и/или специализирующихся на выпуске одного или нескольких видов изделий.

5. Наличие научных организаций с высокой предпринимательской культурой; квалифицированной рабочей силы; свободных производственных помещений и инфраструктуры, необходимых для организации бизнеса.

6. Хорошо развитая инфраструктура, поддерживающая промышленное развитие (технопарки, бизнес-инкубаторы, информационно-технические центры, промышленные зоны, инновационно-промышленные комплексы, агентства по развитию субконтрактных отношений).

7. Политика региональных органов власти и управления, направленная на поддержку и развитие кластеров. Постоянное взаимодействие фирм внутри кластера способствует формальному и неформальному обмену знаниями и профессиональными навыками. А образование так называемой «критической массы» компаний в кластере служит стимулом для дальнейшего привлечения новых компаний, инвестиций, услуг и поставщиков, а также поддерживает процессы формирования собственных профессиональных кадров.

Анализ теоретико-методологических подходов, зарубежного и отечественного опыта позволило определить технологию формирования кластеров в регионе, предусматривающую три основных этапа:

1. Предварительный этап;
2. Основной этап;
3. Завершающий.

На наш взгляд, принципиально важное значение имеет первый этап — предварительный, на котором определяется потенциал кластеризации и разрабатывается программа реализации кластерных проектов.

Задача второго этапа — активизация процессов кластеризации в регионе, подключение к этим процессам возможных участников. Для того чтобы процесс кластеризации реально начался, требуется инициатива властных структур региона. Действия властей должны быть направлены, прежде всего, на формирование координационного центра с целью планирования и реализации кластерных проектов, лоббирования интересов их участников, разрешения внутренних конфликтов, координации деятельности, содействия развитию.

Кластер предполагает взаимодействие различных структур и организаций, поэтому членами координационного совета могут стать все заинтересованные в его создании и развитии лица: представители местных органов власти, различных объединений и союзов предпринимателей, крупных компаний и образовательных учреждений региона.

После создания координационного совета необходимо определить: цели и задачи кластера; состав его основных участников, т.е. производителей, поставщиков, потребителей, взаимосвязанных между собой в процессе создания и экспорта продукции; необходимую инженерную и социальную инфраструктуру; научно-исследовательские организации для выполнения разработок по профилю кластера; учебные заведения для подготовки специалистов, требующихся предприятиям-участникам.

Для достижения заметной внутренней динамики кластер нуждается в привлечении множества участников и некой критической массе. Ее наличие позволит сформировать и надолго сохранить постоянно обновляющиеся связи между гибкими фирмами малого размера и крупными поставщиками ресурсов. Критическая масса может служить буфером и придавать кластеру устойчивость к внешним воздействиям или давлениям другого рода, включая потерю компаний (даже когда эти компании могут быть отнесены к ключевым), пока не превышен критический порог количества оставшихся участников. Отсутствие критической массы может, наоборот, сделать кластер уязвимым к утрате специфических ресурсов и навыков.

Итогом основного этапа является реализация программы развития а, следовательно, создание в регионе кластеров.

На завершающем этапе выполняется оценка функционирования кластеров на основе показателей, характеризующих экономическое развитие. По результатам оценки осуществляется корректировка программы развития кластеров, проводятся необходимые изменения в их деятельности.

Для создания предпринимательского агрокластера СКФО по нашему мнению необходимо исходить из пять основных этапов:

- 1) На этапе инициирования необходимо решение следующих задач:
  - Создание инициативной группы
  - Привлечение заинтересованных лиц
- 2) На этапе диагностики и прогнозирования необходимо решение следующих задач:
  - Маркетинговые исследования;
  - Определение участников;
  - Изучение мотивов возможных участников;
  - Анализ капитала и наличие ресурсов участников;
  - Перспективы последующего развития.
- 3) На этапе определения стратегии необходимо решение следующих задач:
  - Составление стратегии развития предпринимательского агрокластера;
  - Разработка программы реализации стратегии;
  - SWOT-анализ.
- 4) На этапе формирования предпринимательского агрокластера необходимо решение следующих задач:
  - Создание организационной структуры;
  - Создание управляющей структуры (Координационного совета предпринимательского агрокластера);
  - Разработка проектов.

Для управления и представления интересов предпринимательского агрокластера, необходимо создание юридической некоммерческой структуры в виде Координационного совета предпринимательского агрокластера, который объединит партнеров кластера, будет регулировать взаимоотношения между ними и определять степень их вовлеченности в кластерный проект, в том числе их финансовую ответственность.

Кроме Координационного совета предпринимательского агрокластера в рамках управляющей структуры необходимо определение рабочих групп, руководителя проекта.

Задачей Координационного совета предпринимательского агрокластера должно являться общая координация предпринимательского агрокластера и политическая поддержка, планирование и организация работы в кластере, развитие потенциала участников, построение сетей сотрудничества, а также координация с менеджерами проектов.

Задачей руководителя или менеджера проектов должно являться реализация проектов в рамках кластерной инициативы и прочих проектов и отчетность.

Задачей рабочих групп должно являться координация и ответственность за эффективное выполнение плана мероприятий стратегии развития предпринимательского агрокластера (рис. 1).

В этой связи формирование организационной структуры предпринимательского агрокластера, должно происходить на паритетной основе. Участие государственных, частных, инновационных организаций, образовательных и исследовательских институтов, предпринимательских

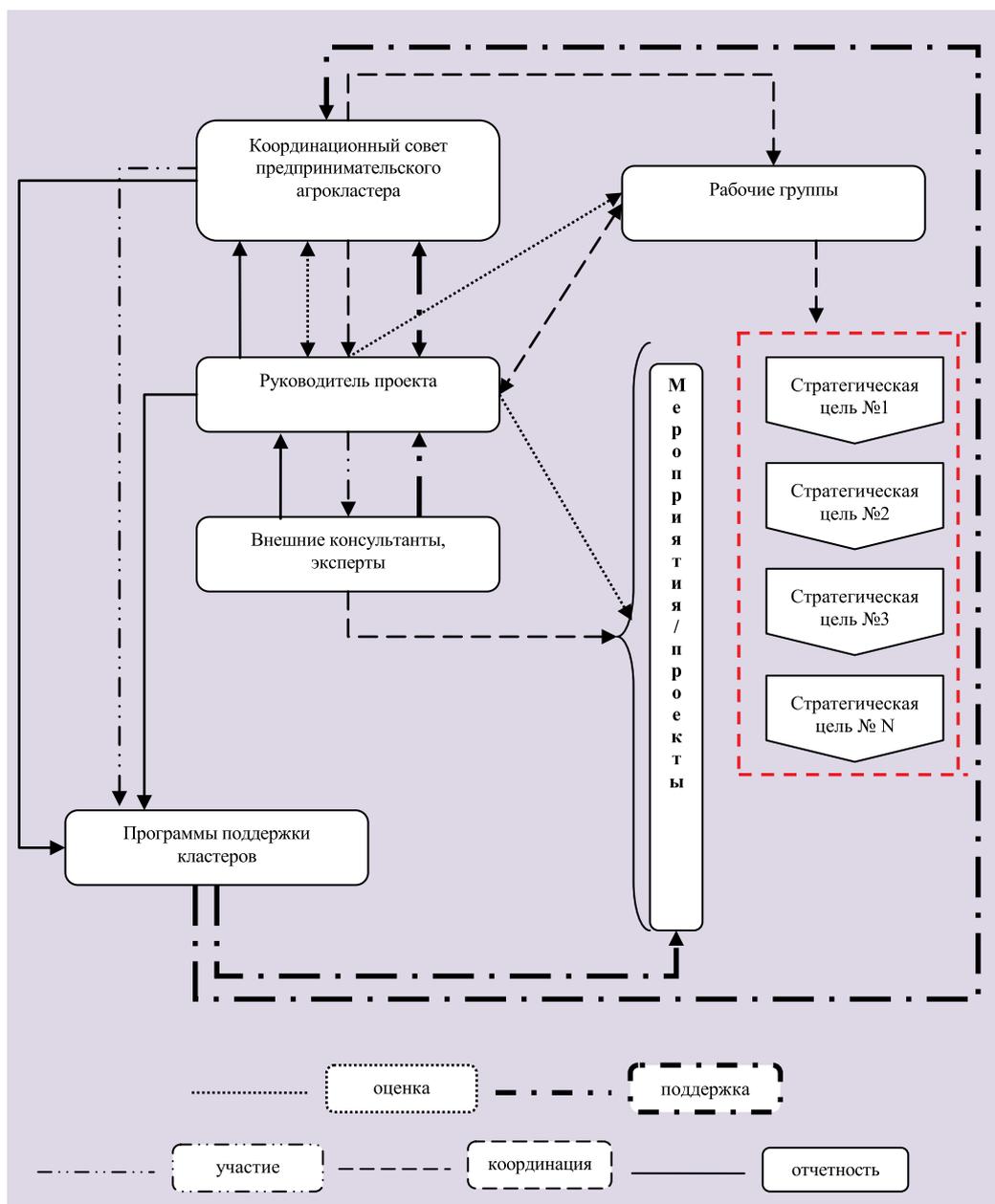


Рис. 1. Взаимодействие управляющих структур предпринимательского агрокластера

объединений, должно осуществляться на принципе открытости и доверия.

Для создания предпринимательского агрокластера СКФО, необходимо привлечение финансирования из государственных и региональных программ, направленных на поддержку кластеров. Для уточнения необходимого пакета документов следует ознакомиться с условиями конкретной программы.

5) На этапе мониторинга и оценки эффективности необходимо решение следующих задач:

- Оценка эффективности реализации стратегии;
- Соответствие поставленных целей и достигнутых результатов;
- Уточнение стратегии и корректировка мероприятий.

Эффективность реализации стратегии программы и плана мероприятия предпринимательского агрокластера

может быть оценена, исходя из различных групп индикаторов, но мы выделили 4 наиболее важные:

- 1) Рост качества производственных мощностей, ресурсов и ИТ базы
- 2) Повышение конкурентоспособности кластера
- 3) Расширение роли кластера на внешних и внутреннем рынках
- 4) Укрепление сетей сотрудничества (табл. 1)

С учетом жизненного цикла предпринимательского агрокластера, необходимо проводить ряд мероприятий на регулярной основе с целью уточнения и корректировки стратегии и плана мероприятий. Изменения в стратегических документах должны быть согласованы со всеми участниками кластера. Это позволяет оценить эффективность деятельности как кластера в целом, так и его участников.

Таблица 1. Индикаторы, оценки эффективности реализации стратегии программы и плана мероприятий предпринимательского агрокластера

№	Индикатор	Описание
1	Рост качества производственных мощностей, ресурсов и ИТ базы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• снижение затрат и повышение качества услуг и товаров за счет эффекта синергии и упорядочения логистики и внедрения информационных технологий;</li> <li>• количество вовлеченных в деятельность предпринимательского агрокластера через участие в программах проф. подготовки;</li> <li>• создание новых рабочих мест;</li> <li>• сохранение существующей рабочей силы;</li> <li>• совместные проекты, направленные на сотрудничество бизнеса и учреждений образования в области подготовки специалистов для нужд предпринимательского агрокластера.</li> </ul>
2	Повышение конкурентоспособности кластера	<ul style="list-style-type: none"> <li>• создание «совокупной инновационной продукции» предпринимательского агрокластера;</li> <li>• уровень производительности труда;</li> <li>• улучшение основных показателей производственно-хозяйственной деятельности;</li> <li>• уровень внедрения систем качества в предпринимательском агрокластере.</li> </ul>
3	Расширение роли кластера на внешних и внутренних рынках	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рост показателей экспортной деятельности;</li> <li>• создание единого имиджа предпринимательского агрокластера и её участников;</li> <li>• лучшее знание потребностей и тенденций национального и мировых рынков;</li> <li>• количество вновь созданных предприятий в предпринимательском агрокластере;</li> <li>• количество привлеченных в предпринимательский агрокластер инвестиций;</li> <li>• число совместных предприятий.</li> </ul>
4	Укрепление сетей сотрудничества	<ul style="list-style-type: none"> <li>• число контактов и уровень сотрудничества с другими кластерами;</li> <li>• количество новых партнеров, вовлеченных в предпринимательский агрокластер;</li> <li>• членство в кластерных организациях;</li> <li>• число совместных мероприятий, количество участников.</li> </ul>

## Литература:

1. Гибез А.А. Деревянное домостроение как основа кластера // Проблемы стратегии и тактики регионального развития: Материалы V Российской науч.-практ. конф., г. Вологда, 25–27 января 2006 г. — Часть II. — Вологда: ВНКЦ ЦЭМИ РАН, 2006. — 436 с.
2. Дранев Я.Н. Кластерный подход к экономическому развитию территорий // Практика экономического развития территорий: опыт ЕС и России. — М.: Сканрус, 2001. — 144 с.

## Денежно-кредитная политика России в посткризисный период: содержание и перспективы

Чеботарёва Мария Сергеевна, студентка  
Воронежский государственный университет (г. Воронеж)

Денежно-кредитная политика традиционно рассматривается как важнейшее направление экономической политики государства и представляет собой меры, осуществляемые Центральным банком по регулированию денежного обращения с целью изменения денежной массы в стране, она направлена на сглаживание циклических колебаний. С помощью этих мероприятий обеспечивается воздействие денежно-кредитной сферы на воспроизвод-

ственный процесс в целях регулирования экономического роста, повышения эффективности производства, обеспечения занятости населения, стабильности внешнеэкономических связей, т.е. для решения важнейших стратегических задач, стоящих перед экономикой каждой страны.

Изменение предложения денег  $\Delta M$  Центральный банк осуществляет посредством воздействия на де-

нежную базу ( $\Delta H$ ) и на денежный мультипликатор ( $\text{mult}_{\text{ден}} = \frac{cr+1}{cr+rr}$ , где  $cr$  — предельная склонность к депонированию, а  $rr$  — норма обязательных резервов), так как  $\Delta M = \text{mult}_{\text{ден}} \times \Delta H$ . На уровне банковской системы это воздействие осуществляется через регулирование величины резервов и поэтому кредитных возможностей коммерческих банков ( $K$ ) и величины банковского мультипликатора ( $\text{mult}_{\text{банк}} = \frac{1}{rr}$ ) [2, с. 117]. Данные взаимозависимости можно проследить с помощью показателей денежно-кредитной сферы.

Так, годовой темп прироста объема денежной базы в широком определении, характеризующий денежное предложение со стороны органов денежно-кредитного регулирования, на 1.01.2011 составил 26,6% (на 1.01.2010 годовой темп прироста составил 15,9%): объем денежной базы увеличился по сравнению с аналогичной датой предыдущего года на 10,7%). С декабря 2010 года темпы прироста денежной базы стали постепенно уменьшаться, и в январе-августе 2011 года эта тенденция продолжилась (на 1.09.2011 они составили 18,8%, для сравнения, на 1.09.2010—24,1%). В результате годовые темпы прироста денежного агрегата M2 стали мультипликативно сокращаться в 2011 году, и на 1.09.2011 годовой темп прироста денежной массы M2 составил 20,9% (на 1.01.2011—31,1%). Анализ динамики денежных агрегатов позволяет выявлять инфляционные риски в средне- и долгосрочный период. Увеличение совокупного денежного предложения в конце 2009 года и в 2010 году, превысившего рост спроса на деньги, свидетельствовало о возрастании инфляционных рисков в первой половине 2011 года. Вместе с тем сформировавшееся замедление роста денежной массы создает условия для снижения инфляции, обусловленной действием монетарных факторов [4, с. 12–14].

Изменение темпов прироста денежной массы происходит в результате применения различных инструментов денежно-кредитной политики. Под инструментом денежно-кредитной политики понимают средство, способ воздействия Центрального банка как органа денежно-кредитного регулирования на спрос и предложение на денежном рынке. Выбор тех или иных инструментов, а также характер их применения зависит от фазы экономического цикла. Например, чем выше устанавливает Центральный банк норму обязательных резервов, тем меньшая доля средств может быть использована коммерческими банками для активных операций. Увеличение нормы резервов ( $rr$ ) уменьшает денежный мультипликатор и ведет к сокращению денежной массы. Таким образом, изменяя норму обязательных резервов, Центральный банк оказывает воздействие на динамику денежного предложения, а это, в свою очередь, влияет на темпы инфляции, увеличивая или уменьшая их [1, с. 164].

В 2010 году Банк России в качестве инструмента прямого регулирования ликвидности применял нормативы обязательных резервов (резервные требования), которые составляли 2,5% по всем категориям резервируемых обя-

зательств. В 2011 году Банк России принимал решения о повышении нормативов обязательных резервов в связи с увеличением объемов денежной массы и ростом темпов инфляции. В совокупности нормативы обязательных резервов по обязательствам кредитных организаций перед юридическими лицами — нерезидентами в валюте Российской Федерации и в иностранной валюте были повышены с 2,5 до 5,5%, а по обязательствам перед физическими лицами и иным обязательствам кредитных организаций в валюте Российской Федерации и в иностранной валюте — с 2,5 до 4,0%. В результате сумма средств, депонированных кредитными организациями на счетах обязательных резервов в Банке России, возросла со 188,4 млрд. рублей на 1.01.2011 до 347,0 млрд. рублей на 1.10.2011 [4, с. 16].

Другим инструментом современной денежно-кредитной политики является изменение учетной ставки (ставки рефинансирования), по которой Центральный банк выдает кредиты коммерческим банкам. Если учетная ставка повышается, то объем заимствований у Центрального банка сокращается, а, следовательно, уменьшаются и операции коммерческих банков по предоставлению ссуд. К тому же, получая более дорогой кредит, коммерческие банки повышают и свои ставки по ссудам. Волна кредитного сжатия и удорожания денег прокатывается по всей системе. Предложение денег в экономике снижается. Снижение учетной ставки действует в обратном направлении [1, с. 167].

Принимая во внимание сложившийся к началу 2011 года высокий уровень инфляции, а также неустойчивую ситуацию на глобальных товарных и финансовых рынках, для противодействия формированию негативных инфляционных ожиданий Банк России в январе-мае 2011 года осуществлял поэтапное повышение процентных ставок по своим операциям. В целом с начала года ставка рефинансирования, ставки по кредитам «овернайт» и сделкам «валютный своп» были повышены на 0,5 процентного пункта, процентные ставки по другим операциям рефинансирования, за исключением фиксированных ставок по операциям прямого РЕПО и ломбардного кредитования, — на 0,25 процентного пункта, по депозитным операциям — на 0,75–1,0 процентного пункта [4, с. 12–14].

В качестве способов регулирования денежной массы Банк России использует не только ставку рефинансирования, но и другие инструменты денежно-кредитной политики. Среди них:

- 1) операции на открытом рынке;
- 2) депозитные операции;
- 3) операции с облигациями ЦБ;
- 4) операции «валютный своп»;
- 5) обеспеченные кредиты Центрального банка;
- 6) кредиты Банка России без обеспечения;
- 7) операции прямого РЕПО Банка России.

В 2010 году в условиях значительного притока ликвидности в банковский сектор, в том числе за счет проведения Банком России интервенций на внутреннем валютном рынке, возросла роль инструментов абсорби-

Таблица 1. Влияние изменения показателей денежно-кредитной сферы на динамику ВВП, [6,7]

	Обязательные резервы кредитных организаций, депонированные в Банке России, млн. руб. на 1 января	Международные (золотовалютные) резервы, млн. долл. США на 1 января	Ставка рефинансирования Центрального Банка РФ, % на 1 января	ВВП в постоянных ценах 2008 г., млрд. руб.
2006	161 369,90	182240	12	36134,6
2007	221 070,90	303732	11	39218,7
2008	221 620,80	478762	10	41276,8
2009	29 915,70	426281	13	38048,4
2010	151 430,20	439450	8,75	39669,0
2011	188 375,60	479379	7,75	41384,8
2012	378 370,10	498649	8	44093,3

рования свободных денежных средств кредитных организаций при осуществлении денежно-кредитной политики.

Основными инструментами, применяемыми Банком России, были проводимые с кредитными организациями депозитные операции и операции с облигациями Банка России (ОБР). Общий объем денежных средств кредитных организаций, абсорбированных за счет указанных инструментов, составил 1,3 трлн. рублей. Общий объем заключенных Банком России депозитных сделок за 2010 год составил 35,3 трлн. рублей, увеличившись по сравнению с 2009 годом на 17,7 трлн. рублей, или в 2 раза.

В 2010 году существенно возрос спрос со стороны банковского сектора на операции Банка России с ОБР. В целом за 2010 год Банк России разместил на первичном рынке ОБР в объеме 1,85 трлн. рублей. Совокупный объем ОБР в обращении составил 825,2 млрд. рублей по номинальной стоимости. По состоянию на 1.10.2011 совокупный объем ОБР в обращении по рыночной стоимости составил 10,3 млрд. рублей.

Дополнительным инструментом абсорбирования свободной ликвидности были операции Банка России по продаже государственных ценных бумаг без обязательства обратного выкупа. Объем продажи Банком России ОФЗ из собственного портфеля за 2010 год составил 22,3 млрд. рублей по номинальной стоимости, а за 2011 год – 8,0 млрд. рублей. Факторы, обеспечившие формирование в 2010 году высокого уровня ликвидности банковского сектора, обусловили значительное снижение спроса кредитных организаций на операции по рефинансированию со стороны Банка России по сравнению с 2009 годом.

Средний дневной объем операций Банка России по предоставлению ликвидности в 2010 году составлял 14,1 млрд. рублей против 221,4 млрд. рублей за тот же период 2009 года, а совокупный объем средств, предоставленных за 2010 год, составил 2,6 трлн. рублей (40,7 трлн. рублей в предыдущем году). Валовой кредит банкам уменьшился с 1,6 до 0,6 трлн. рублей. При этом в его структуре задолженность по операциям прямого РЕПО снизилась с 250,5 до 0,5 млрд. рублей, по кредитам, обеспеченным ценными бумагами из Ломбардного списка Банка России, неры-

ночными активами или поручительствами кредитных организаций, – с 480 до 25,2 млрд. рублей. Объем кредитов Банка России, обеспеченных активами или поручительствами, по фиксированной процентной ставке за 2010 год составил 320,9 млрд. рублей, что в 5,8 раза (или на 1525,8 млрд. рублей) меньше, чем за 2009 год [5, с. 26–27].

Все представленные данные свидетельствуют о том, в 2009–2010 гг. для преодоления экономикой РФ кризисного состояния применялись меры стимулирующей политики, направленные на увеличение предложения денег, в частности, ЦБ снижал с апреля 2009 года ставку рефинансирования до февраля 2011 года, что было направлено на уменьшение стоимости заимствований в экономике, стимулирование кредитной активности и экономического роста. Но в условиях значительного притока ликвидности в банковский сектор в конце 2010 года и начале 2011 возросла роль инструментов абсорбирования свободных денежных средств кредитных организаций, т.е. стали использоваться меры сдерживающей денежно-кредитной политики.

Основные параметры денежно-кредитной политики в предстоящий трехлетний период будут определяться развитием ситуации на внешних рынках, соотношением между уровнем ставок на внутреннем и внешнем рынках, степенью жесткости бюджетной политики и ходом реализации экономических реформ. Спрогнозировать перспективные направления реализации денежно-кредитной политики, а также определить объем ВВП, соответствующий ожидаемым параметрам денежно-кредитной сферы, можно на основе многофакторной регрессионной модели, рассчитанной по данным за несколько лет.

Модель рассчитана с помощью приложения Excel на основании представленных выше данных и теоретических рассуждений, позволяющих выбрать именно линейную зависимость. Данная модель имеет вид:  $y = 31524,7299 + 0,0143x_1 + 0,0146x_2 - 18,4065x_3$ , где  $y$  – значение моделируемого показателя (в данном случае – ВВП),  $x_1$  – значение фактора (обязательные резервы, международные (золотовалютные) резервы, ставка рефинансирования); 31524,7299 – постоянный параметр. Совокупный коэффициент множественной корреляции равен 0,99, что го-

ворит о достаточно высокой степени связи между резуль- тативным показателем и тремя факторными признаками. По значению совокупного коэффициента множественной детерминации можно говорить о том, что 98% вариации ВВП обусловлено тремя анализируемыми факторами, значит, выбранные факторы существенно влияют на ВВП.

Если вместо независимых переменных подставить данные денежно-кредитной сферы на 1 января 2012 года, то значение моделируемого показателя (ВВП) в 2012 году будет равно 44093,3 млрд. рублей. Таким образом, данная модель соответствует третьему варианту условий прове- дения денежно-кредитной политики в 2012–2014 годах, наиболее оптимистичному, для которого характерно по- вышение в 2012 году цены на нефть сорта «Юралс» до 125 долларов США за баррель, увеличение объема ВВП предполагается на уровне 4,7%.

В условиях второго и третьего вариантов денежной программы формирование денежного предложения будет происходить в основном за счет увеличения объема чи- стых международных резервов (ЧМР), а не за счет уве- личения чистых внутренних активов (ЧВА) органов де- нежно-кредитного регулирования, как в первом варианте.

В соответствии с третьим вариантом денежной про- граммы, предполагающим высокие цены на нефть, уве-

личение ЧМР в 2012–2013 годах составит 2,2 трлн. ру- блей ежегодно, в 2014 году – 2,3 трлн. рублей. При этом с учетом оцениваемой динамики денежной базы ожидается, что в 2012, 2013 и 2014 годах снижение ЧВА по данному варианту должно составить 1,0; 1,0 и 0,9 трлн. рублей со- ответственно. В рамках данного сценария предполагается, что в 2012 году чистый кредит банкам увеличится на 0,2 трлн. рублей, в 2013 году – на 0,4 трлн. рублей, в 2014 году – на 0,7 трлн. рублей [4, с. 25–28].

Одной из ключевых задач Банка России на 2012–2014 годы по-прежнему останется формирование необходимых условий для повышения эффективности проводимой про- центной политики. Для этого Банк России продолжит осу- ществление мер, направленных на сокращение прямого вмешательства в курсообразование и создание условий для перехода к режиму плавающего валютного курса, со- вершенствование системы инструментов денежно-кре- дитного регулирования, а также, в целях повышения эф- фективности инструментов денежно-кредитной политики, Банк России продолжит работу, направленную на повы- шение доступности операций рефинансирования для кре- дитных организаций, в частности, за счет расширения пе- речня активов, используемых в качестве обеспечения по операциям.

#### Литература:

1. Агапова Т.А. Макроэкономика: учебник / Т.А. Агапова, С.Ф. Серегина. – М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2002. – 448 с.
2. Матвеева Т.Ю. Курс лекций по макроэкономике: учебное пособие / Т.Ю. Матвеева. – М.: ГУ ВШЭ, 2003. – 248 с.
3. Фетисов Г.Г. Организация деятельности центрального банка: учебник / Г.Г. Фетисов, О.И. Лаврушин, И.Д.Мамонова. – М.: КноРус, 2006. – 432 с.
4. «Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2012 год и период 2013 и 2014 годов» – (<http://www.cbr.ru/today/publications.pdf>).
5. «Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2011 год и период 2012 и 2013 годов» – ([http://www.cbr.ru/today/publications\\_reports.pdf](http://www.cbr.ru/today/publications_reports.pdf)).
6. Статистика официального сайта Центрального банка РФ – (<http://www.cbr.ru/statistics/>).
7. Статистика официального сайта Росстата – ([http://www.gks.ru/wps/portal/OSI\\_NS#](http://www.gks.ru/wps/portal/OSI_NS#)).

## Анализ движения и динамики внешнеторговых потоков на примере Калининградской области

Яковлева Екатерина Аркадьевна

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (г. Калининград)

**Ц**елью данной работы является анализ динамики, структуры и оборота внешней торговли Калинин- градской области, а также рассмотрение структуры эк- спорта и импорта области и выявление внешнеторговых контрагентов для прояснения ситуации на территории Ка- лининградской области в сфере торговли.

Своеобразие Калининградской области определяется особым геополитическим положением и тем, что она яв- ляется регионом особой, стратегической, политической и экономической важности. Для российских властей при- оритетным является обеспечение стратегических инте- ресов России на территории Калининградской области,

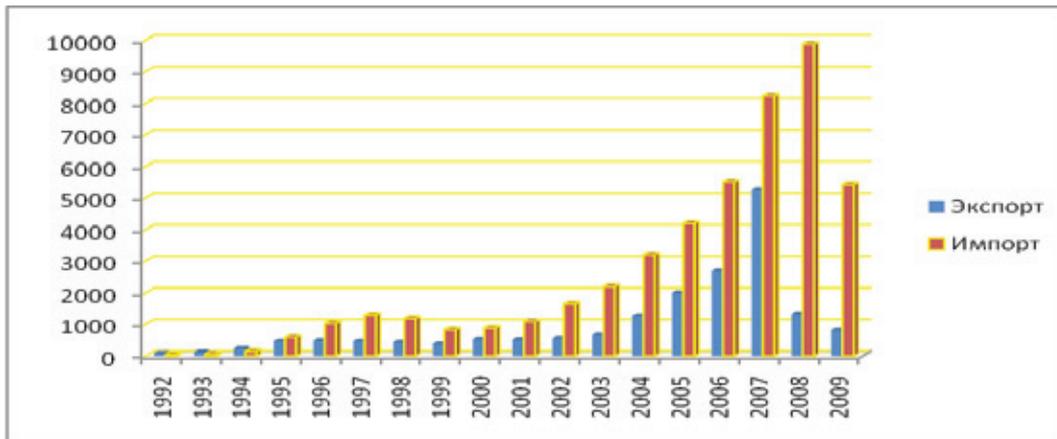


Рис. 1. Динамика внешнеторгового оборота Калининградской области

имея в виду сложный комплекс экономических, военных, внешнеполитических, социальных и внешнеторговых проблем.

Особую роль в обеспечении деятельности экономики и благосостояния населения области играют торговые потоки, что обусловлено малыми размерами внутреннего рынка и ограниченностью собственной ресурсной базы.

Последние годы охарактеризовались расширением объемов внешней торговли региона, чему способствовала благоприятная конъюнктура мирового рынка основных товаров, а также растущий внутренний спрос, как на товары народного потребления, так и на товары производственно-технического назначения, машины и оборудование (рис. 1).

По данным Северо-Западного таможенного управления Федеральной таможенной службы РФ, и форм статистической отчетности, экспорт товаров и услуг в 2009 составил 817,6 млн. долл. США, импорт — 5432 млн. долл. США. Отрицательное сальдо торгового баланса составило — 6249,6 млн. долларов США (таблица 1).

В целом, по результатам таблицы можно сделать вывод о положительной динамике увеличения внешнеторгового потока Калининградской области, за период с января по июнь 2010 по сравнению с периодом январь — июнь

2009 наблюдается увеличение на 789,3 млн. долл. США, что касается экспорта за аналогичный период, то здесь — уменьшение на 2,4 млн. долл. США и по импорту (период январь-июнь) увеличение на 791,7 млн. долл. США (таблица 2).

В 2009 году внешнеторговый оборот увеличился в 4,5 раза по сравнению с 2000 годом (таблица 2). В силу сложившейся специализации собственный экспорт области состоит главным образом из сырьевых товаров. Постепенная утрата преимуществ ресурсного фактора и прогрессирующее старение производственных фондов приносит элемент нестабильности в развитие калининградского экспорта, тем более что доля экспорта сырьевых ресурсов в мировой торговле имеет тенденцию к снижению, а мировые цены на них подвержены резким колебаниям.

Основным продуктом экспорта из области является нефть-сырец, добываемая в Калининградской области и полностью вывозимая за рубеж (таблица 3) [3, с. 27].

В товарном импорте выделяются две важнейшие составляющие: продовольствие и продукция машиностроения, на долю которых приходится около 70% совокупного импорта. Увеличение объемов импорта в этих секторах отражает тенденции развития региональной эко-

Таблица 1. Внешнеторговый оборот предприятий и организаций области (млн. долл.США)

	Внешнеторговый оборот			В том числе:					
	Январь-июнь 2010	Январь-июнь 2009	Январь-июнь 2010 в % к январю-июню 2009	Экспорт			Импорт		
				Январь-июнь 2010	Январь-июнь 2009	Январь-июнь 2010 в % к январю-июню 2009	Январь-июнь 2010	Январь-июнь 2009	Январь-июнь 2010 в % к январю-июню 2009
Всего по области	3529,5	2740,2	128,8	336,0	338,4	99,3	3193,5	2401,8	133,0
В том числе: товаров	3437,0	2630,7	130,6	281,5	282,4	99,7	3155,5	2348,3	134,4
услуг	92,5	109,5	84,5	54,5	56,0	97,3	38,0	53,5	71,0

Таблица 2. **Внешнеторговый оборот товаров Калининградской области в 2000–2009 гг. (млн. долл. США)**

Годы	Экспорт	Импорт	Внешнеторговый оборот
2000	519	884,2	1403,2
2001	507,5	1090	1597,5
2002	547,2	1656	2203,2
2003	663,7	2197,3	2861
2004	1264,3	3198,1	4462,4
2005	2004,9	4194,1	6199
2006	2690,4	5515,3	8205,7
2007	5268,9	8219	13487,9
2008	1323	9884,4	11207,4
2009	817,6	5432,0	6249,6

Примечание: внешнеторговый оборот на 2007 и 2008 гг. представлен в тыс. руб.

Таблица 3. **Структура торговли Калининградской области в 2006–2009 гг. (процентов)**

	Экспорт товаров				Импорт товаров			
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Всего	100	100	100	100	100	100	10	100
В том числе:								
Со странами вне СНГ	92,2	96,9	58,3	75,2	96,8	97,2	97,4	97,3
Со странами СНГ	3,8	3,1	41,7	24,8	3,2	2,8	2,6	2,7

номики в течение последних лет: во-первых, растущая доля импорта продовольственного сырья и комплектующих, предназначенных для использования перерабатывающими и сборочными предприятиями; во-вторых, растущие темпы технического перевооружения отраслей народного хозяйства и рост потребности в импорте технологического оборудования; в-третьих, растущее потребление (значительная часть машиностроительного импорта – товары, предназначенные для внутреннего потребления) [4, с. 36].

Динамика региональных торговых потоков в течение последних лет отражает растущий ввоз на территорию России при одновременном росте экспорта, правда не столь быстрыми темпами, как импорт.

Особенностью региона является устойчивое, начиная с 1997 года, отрицательное сальдо внешнеторгового оборота. (Рис. 2) С одной стороны, это объясняется использованием ОЭЗ в качестве удобных «ворот» для ввоза товаров в Россию. Другой причиной является рост объема импорта товаров с целью их дальнейшей переработки и продажи в российских регионах.

Внешняя торговля Калининградской области осуществляется с относительно узким кругом стран. На первую десятку торговых партнеров области приходится около 70% как экспорта, так и импорта. Большая часть внешней торговли приходится на страны ЕС, Польшу и Литву.

Крупнейшими внешнеторговыми контрагентами области в 2000 году являлись Германия, Польша и Литва.

По экспорту лидером была Польша. В 2000 г. в эту страну было направлено 32,4%, а в 2009 г. – всего лишь 2% совокупного экспорта.

В 2009 году первое место по экспорту заняли: Нидерланды (30%), Латвия (15%), Германия (9%). (Рис. 3)

А на первый план в 1 квартале 2010 года выходят Литва, Испания, Германия, Польша и Эстония.

В импорте в 2009 году лидировал Китай, на долю которого приходилось 19% всего импорта, Германия 13%. В 1 квартале 2010 года на 1-м месте – Сингапур – 15%.

С учётом вышесказанного, традиционное лидерство Польши, Литвы и Германии в экспорте и импорте Калининградской области сменилось выходом на первый план внешнеторгового сотрудничества с Нидерландами, Германией, Китаем, чему способствовала организация презентации экономики области в Китае, а также сотрудничество с одной из провинций Китая [1, с. 44].

Следует заметить, что сложилась определенная торговая специализация области. Относительно развитых европейских экономик Калининград занимает позицию типичной развивающейся страны. С другой стороны, в отношении российского «материка» область занимает место торгового партнера, обладающего сравнительным преимуществом в производстве промышленной продукции.

Быстрый подъем региональной экономики, который отражается в динамике торговых потоков, позволяет надеяться на дальнейший экономический рост. Однако устойчивость такой модели регионального экономического развития зависит от стабильности действующего режима

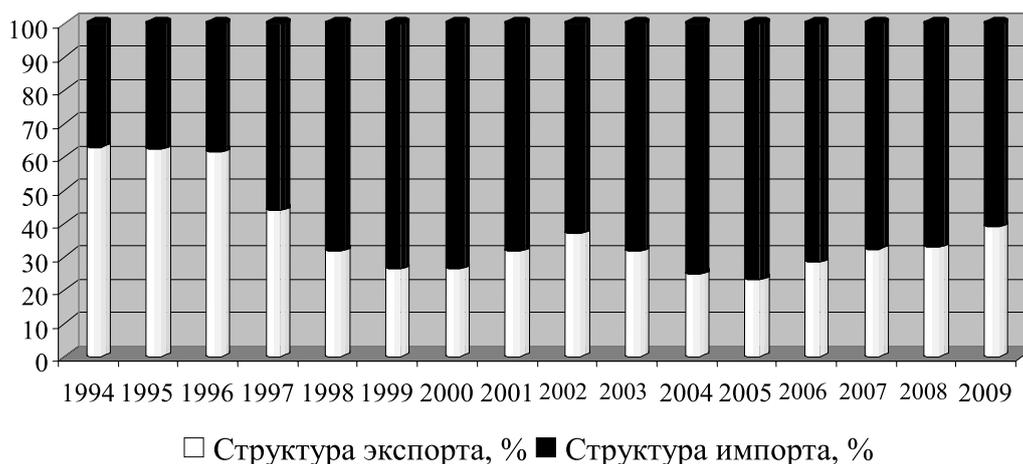


Рис. 2. Динамика структуры внешнеторгового оборота Калининградской области

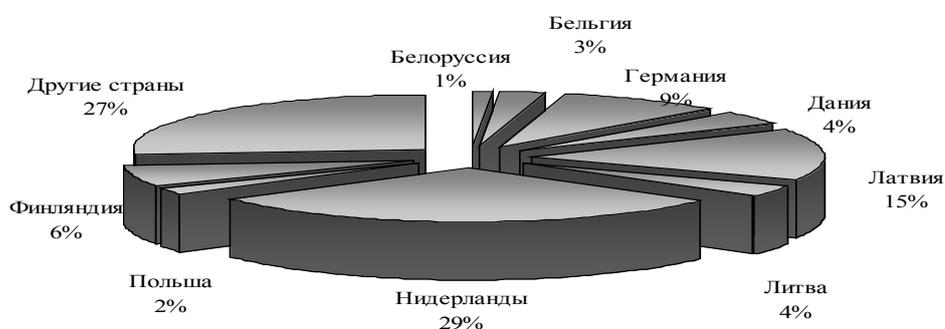


Рис. 3 Экспорт Калининградской области в 2009 году

ОЭЗ, цель введения которого — необходимость увеличения доли экспортно-ориентированных производств в Калининградской области и экспорта, для стимулирования которого можно сформулировать следующие рекомендации:

**1. Содействие экономическим связям Калининградской области и ЕС в рамках пилотной (ускоренной) реализации ОЭП в Калининградской области.**

В связи с этим возможными мерами федеральной поддержки калининградского экспорта являются:

— адаптация и интеграция экономических норм ЕС в региональное законодательство и в федеральное законодательство, относящиеся к Калининградской области;

— активизация переговорного процесса с целью снижения торговых барьеров, ограничивающих доступ российских и калининградских товаров на рынки стран ЕС.

**2. Внесение изменений в Закон об Особой экономической зоне в Калининградской области с целью корректировки ее механизма и изменения вектора развития региональной экономики.**

**3. Корректировка Федеральной целевой программы развития Калининградской области, в частности, путем включения в нее конкретных и финансируемых мероприятий по поддержке развития предприятий с высоким экспортным потенциалом.**

**4. Создание Межведомственной рабочей группы по развитию экспорта.** Это может быть специальный совещательный и координирующий орган — объединение калининградских экспортеров, в который вошли бы представители основных групп экспортеров, органов федеральной и региональной власти.

**5. Разработка региональной экспортной стратегии и программы содействия экспорту с реальными целями, задачами и финансированием.** Возможно Бюджетное финансирование информационно-консультативного содействия компаниям Калининградской области.

**6. Концентрация усилий на создании условий для привлечения прямых иностранных инвестиций, а также на содействии уже работающим в регионе иностранным инвесторам.** Поскольку привлечение ПИИ имеет прямое отношение к экспорту, многие компании с иностранным участием в Калининградской области являются активными экспортерами и используют область как производственную площадку для снижения издержек.

**7. Развитие региональной инфраструктуры продвижения экспорта.** Усиление «экспортной культуры» в регионе с тем, чтобы создать благоприятные условия для реализации всех других мер поддержки экспорта.

**Выводы:** Актуальность темы исследования заключается в том, что специфика Калининградской области опре-

деляется особым геополитическим положением и тем, что для обеспечения деятельности экономики и благосостояния населения области важную роль играют торговые потоки, что обусловлено малыми размерами внутреннего рынка и ограниченностью собственной ресурсной базы.

В работе был проведен анализ динамики внешнеторгового оборота за период с 2000 по 2010 годы, а также структуры внешнеторгового оборота, что позволило выя-

вить важнейшие составляющие товарного импорта и тенденции развития региональной экономики в течение последних лет.

Положительными сторонами проведенного исследования является разработка рекомендаций, направленных на усиление стабильности действующего режима ОЭЗ, а также его стимулирования, что позволит увеличить долю экспортно-ориентированных производств в регионе.

#### Литература:

1. Бородавкина Н.Ю. Регулирование международных и внешнеэкономических связей на региональном уровне. Вестник Российского государственного университета им. И. Канта № 3, 2009.
2. Внешнеэкономическая деятельность предприятий и организаций Калининградской области за 2000–2008 гг.: статистический сборник Калининградской области в цифрах. Калининград, 2009.
3. Внешнеэкономическая деятельность предприятий и организаций Калининградской области за 2010 г.: статистический бюллетень. Калининград, 2011.
4. Социально-экономическое положение Калининградской области в 1 полугодии 2010 года: статистический сборник. Калининград, 2010.
5. [www.gov39.ru](http://www.gov39.ru)

# Молодой ученый

Ежемесячный научный журнал

№ 3 (38) / 2012

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:**

Ахметова Г. Д.

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова М.Н.

Иванова Ю.В.

Лактионов К.С.

Комогорцев М.Г.

Ахметова В.В.

Брезгин В.С.

Котляров А.В.

Яхина А.С.

**Ответственный редактор:**

Шульга О. А.

**Художник:**

Шишков Е. А.

**Верстка:**

Бурьянов П.Я.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
За достоверность сведений, изложенных в статьях,  
ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать  
с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

672000, г. Чита, ул. Бутина, 37, а/я 417.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru)

<http://www.moluch.ru/>

**Учредитель и издатель:**

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии «Ваш полиграфический партнер»  
127238, Москва, Ильменский пр-д, д. 1, стр. 6