

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СБОРНИК КОНКУРСНЫХ И  
НАУЧНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ И  
МАГИСТРАНТОВ**

Брест 2006

**УДК 624;628:+338:339**

Сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов.

Рецензенты: директор УНИ и ОКП «НТЦ» к.т.н Найчук А.Я.

Сборник охватывает широкий спектр результатов научных исследований в области строительства, архитектуры, экономики, электроники, машиностроения и общественно-политических наук.

***Редакционная коллегия:***

Главный редактор: д.т.н., профессор *Тур В.В.*  
Зам. главного редактора: к.т.н., профессор *Шведовский П.В.*

***Члены редколлегии:***

*Бояринцев Г.А.*, к.т.н., профессор  
*Громик Н.В.*, доцент  
*Монтик С.В.*, к.т.н., доцент  
*Козинец М.Т.*, к.э.н., доцент

УДК 624;628:+338:339

**ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И  
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ И ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ**

## СИСТЕМА СТРОЙСБЕРЕЖЕНИЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Жилищная проблема, обострившаяся при переходе к рынку в условиях постоянного роста стоимости жилой недвижимости и невысокого уровня доходов населения, является одной из самых важных социально-экономических проблем в странах с переходной экономикой. В Республике Беларусь, несмотря на меры, предпринимаемые государством, удельный вес нуждающихся в жилье граждан в постсоветский период сохраняется на уровне 20% всего населения, из них только около 1,5% ежегодно улучшают свои жилищные условия. Недостаточная эффективность эмиссионного льготного жилищного кредитования, используемых схем долевого участия граждан в строительстве и других форм финансирования приобретения жилья, которые носят краткосрочный характер и рассчитаны на высокую обеспеченность населения, обуславливают усиление роли банковского кредита как основного способа решения жилищной проблемы в республике.

К сожалению, не существует универсальной для всех стран модели ипотечного жилищного кредитования. Выбор той или иной модели должен определяться в первую очередь правовыми условиями, макроэкономической ситуацией и степенью развития жилищной инфраструктуры.

В Республике Беларусь существующие общезкономические и правовые проблемы не позволяют в настоящее время использовать двухуровневую модель ипотечного жилищного кредитования из-за недостаточного развития рынка ценных бумаг с участием физических лиц, высокого уровня инфляции, отсутствия специальной правовой базы по ипотеке, а также наличия специфических для банковской системы проблем (недостаток долгосрочных ресурсов, невысокая эффективность ипотечных жилищных кредитов и высокий уровень рисков). Одноуровневая система ипотечного кредитования, представленная схемой стройсбережений, на сегодняшний день является наиболее приемлемой для нашей страны. Ее суть в том, что вкладчик, постепенно, месяц за месяцем накапливает в стройсбербанке половину суммы, необходимой для строительства, реконструкции или приобретения жилья. И на этой фазе – ее называют накопительной – становится кредитором тех, кто накопительную фазу уже завершил.

В настоящее время в Минстройархитектуре разрабатывается проект закона о стройсбережениях. Этот проект подразумевает создание системы стройсбережений в ее классической финансовой форме. Для этого предполагается создать специальный стройбанк (точнее, делегировать его полномочия «Беларусбанку»), который будет накапливать сбережения граждан и направлять их исключительно на строительство жилья. Согласно законопроекту, стройсбережения граждан будут накапливаться на специальном счете без выплаты какого-либо дохода по вкладам. Однако после накопления 50% стоимости жилья банк предоставит вкладчику вторую часть в кредит на условиях, более льготных по сравнению с рыночными. Для стимулирования привлечения средств населения законопроект предусматривает, что за счет бюджета вкладчику могут быть выплачены так называемые «премиальные», т.е. при перечислении вкладчиком за определенный период оговоренной суммы на его счет будут переведены бюджетные средства. Планируется, что премиальные могут составить порядка 10% от размера вклада. Средний накопительный период составит 5-6 лет, после чего вкладчик может получить недостающие средства в кредит и приобрести жилье, а это уже не 20 лет стоять в очереди на улучшение жилищных условий. Кроме того, важным моментом является то, что эта система рассчитана и на малообеспеченных граждан.

Это не первая попытка белорусских властей воспользоваться немецким опытом для решения острого квартирного вопроса. В 1997-2002гг в Минске была реализован эксперимент по созданию системы жилищных накоплений «Рациональный дом», который оказался неудачным. Главной причиной неудачи оказалась гиперинфляция, которая не позволила быстро осваивать вложенные вкладчикам средства. Лишь за один месяц белорусский рубль успевал настолько обесцениться, что купить стройматериалы и выплатить зарплату рабочим было нечем. Люди стали спешно изымать вклады. И это несмотря на изначально предусмотренные разработчиками «Рационального дома» механизмы защиты: например, вложенные средства сразу же переводили в квадратные метры, а после окончания накопительного периода участник вселялся в квартиру, которая оставалась в собственности программы до полного расчета. В рамках этой программы было построено всего несколько домов, после чего эксперимент был локализован и завершен. Участниками, которые вложили свои деньги, но так и не смогли заселиться в квартиры организаторы вернули средства с установленной индексацией. Впрочем, в пересчете на доллары многие все равно потеряли часть средств. [6]

Для применения классической системы стройсбережений финансовая система страны должна быть по-настоящему стабильной. Согласно официальным данным, инфляция в Беларуси регулярно снижается: в 2003г. она составила 28,4%, в 2004г. – около 15% в 2005г. – 8%. Между тем для устойчивого развития финансовой системы стройсбережений требуется, чтобы инфляция в течение нескольких лет оставалась в коридоре 10-12%. Следует также учитывать рост цен на недвижимость: квартиры в Минске и областных центрах постоянно дорожают, причем очень высокими темпами. Кстати, одной из причин роста цен является снижение ставки рефинансирования, что уменьшает стоимость кредитных ресурсов, а удешевление кредитов, в свою очередь, влечет рост цен на недвижимость.

Возникает закономерный вопрос: что может заставить население накапливать свои сбережения на банковском счете без выплаты каких-либо процентов по нему? По мнению разработчиков проекта, таким стимулом может стать премия дисциплинированным участникам. Однако некоторые специалисты полагают, что 10% премии на сумму вклада, которые предполагает новый законопроект Минстройархитектуры, – это мало с учетом того, что средний процент по депозитам сейчас составляет 10,4-13,4%. Таким образом, более привлекательным выглядит вложение средств в депозиты. [9]

Основы системы стройсбережений могут быть сформулированы следующим образом [3]:

1. Субъектами системы жилищных строительных сбережений являются: коммерческие банки (кредитодатели), население (вкладчики – кредитополучатели), государство (гарант выполнения программ).

2. Источниками строительства и приобретения жилья будут являться средства граждан в накопительном жилищном вкладе (50%), государственные премии (10%), предоставленные кредитные ресурсы (20%-40%) и в большинстве случаев средства от продажи жилья, находящегося в распоряжении граждан (20%). На первом этапе участник системы, выступая вкладчиком осуществляет накопление суммы во вкладе в размере 50% стоимости квартиры. В случае направления накопленной суммы средств на строительство жилья, участнику системы оказывается государственная поддержка в виде премии по вкладам. После определения разницы между суммой накопления (с учетом государственной премии) и стоимостью жилья на недостающую сумму участнику предоставляется кредит, погашение которого осуществляется на этапе завершения расчетов.

3. Условия начисления процентов по накопительному вкладу и уплаты процентов за пользование кредитом, а также мероприятия по оказанию государственной поддержки представлены в таблице 1

Таблица 1 – Условия предлагаемой автором системы жилищных строительных сбережений для Республики Беларусь

Условия	Содержание
<b>Накопительный период</b>	
Процентная ставка по накопительному вкладу	Устанавливается не ниже среднего уровня процентных ставок на депозитном рынке на момент внесения средств во вклад. Не должна изменяться на протяжении всего срока действия договора
Периодичность начисления процентов	Ежемесячно. По усмотрению вкладчика начисленные проценты могут присоединяться к основной сумме вклада или быть использованы для личного потребления
Сумма минимальных ежемесячных взносов	Не устанавливается. Режим накопления должен носить гибкий характер, в зависимости от финансовых возможностей граждан
Минимальная сумма сбережений	Устанавливается в размере не менее 50% стоимости жилого помещения
Минимальный срок накопления	3 года
Компенсация инфляционных потерь	Корректировка суммы вклада в зависимости от уровня инфляции
<b>Период реализации права на кредит</b>	
Государственная поддержка населения	Премия по вкладам или полное освобождение от налогообложения суммы вклада; предоставляется только в случае, если средства направляются на строительство жилья
Источники государственной поддержки участников	Сумма государственной поддержки предусматривается ежегодно в республиканском бюджете, предоставляется через банки
Продолжительность ожидания реализации права на кредит	Право на кредит может предоставляться немедленно после завершения периода накопления
<b>Период кредитования</b>	
Максимальный размер кредита	Определяется исходя из соотношения суммы накопления и стоимости жилья
Срок кредитования	10 лет и более, в зависимости от кредитоспособности кредитополучателя
Процентная ставка по кредиту	Ставка по жилищному накопительному вкладу плюс размер банковской маржи (исходя из мировой практики – в размере 2-3%)
Порядок погашения кредита	Платежи в погашение кредита и уплату процентов осуществляются ежемесячно равными долями
Способ обеспечения обязательств по кредиту	Залог приобретаемого жилья

Как видно из таблицы, предусматривается гибкий режим внесения дополнительных взносов в зависимости от финансовых возможностей граждан, и относительно невысокая процентная ставка по кредиту, что позволяет развивать подобную систему в современных условиях республики и привлечь значительную часть населения к этому процессу [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Булатецкая Е. Жилищные планы //»Белорусы и рынок» №4, январь 2005.
2. Деньги, кредит, банки. / Под ред. Белоглазовой Г.Н.: Учебник. - М.: Юрайт-Издат, 2004, стр. 210-212.
3. Дорох Е.Г. Банковское жилищное кредитование. Ипотека /Е.Г. Дорох. – Мн.: ООО «Современная школа», 2006. – 192 с.
4. Дорох Е.Г. Направления банковского кредитования жилищного строительства // «Банковский вестник», 2004, №1(258), с. 15-18.
5. Дорох Е.Г. Система строительных сбережений – перспективный способ кредитования жилищного строительства // Вестн. Асс. беларус, банк. 2004. № 1-2.
6. Жбанов С.А. Нам ставка строить и жить помогает // «Белгазета», № 29 [497] от 25.07.2005г.
7. Жилищный кодекс Республики Беларусь от 22 марта 1999г.

8. Закон «О залоге» Республики Беларусь от 24 ноября 1993 г. N 2586-XII с изменениями и дополнениями от 22 декабря 2005 г № 76-3
9. Заяц Д. Как всем дом построить // «Белорусская деловая газета», май 2005
10. Кравцова Г.И., Кузьменко Г.С., Кравцов Е.И. и др. Деньги, кредит, банки: учебник/ под ред. Г.И. Кравцовой. – Мн.: БГЭУ, 2003.
11. Микша О. Премия за стройсбережения // «Белгазета» №18 (486) от 09.05.2005г
12. Савицкий В. Ипотека: поиск рациональных решений // «Недвижимость Белоруссии», 2001, №23
13. Тарасов В.И. Деньги, кредит, банки: курс лекций - Мн. ООО «Мисанта». 1997 стр. 202-207
14. Толочко Е. Развитие ипотечного кредитования в Беларуси // НЭГ, 2005, №37

УДК 330.534.4(419)

Ерёмин А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Макарук Д. Г.

## БИРЖЕВЫЕ ИНДЕКСЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Информационно-аналитические агентства и фондовые биржи постоянно рассчитывают различные биржевые индексы, которые используются для анализа динамики курсовой стоимости биржевых активов.

*Биржевой индекс* – это показатель, который определяется как средняя величина курсов или цены биржевого актива на конкретную дату по представительной группе компаний или активов по отношению к их базовой величине, которая рассчитывается на более раннюю дату. Таким образом, в общем виде индексы представляют собой среднее изменение цен определенного набора активов.

Индексы, применяемые в практической деятельности, можно классифицировать как отраслевые и сводные.

*Отраслевые индексы* – это индексы, которые рассчитываются для конкретной отрасли экономики, например, черная и цветная металлургия, нефтегазовый комплекс, энергетика, финансовый сектор и т.д. В основу расчета берутся котировки акций ведущих фирм конкретной отрасли.

*Сводные (композиционные) индексы* – это индексы, которые рассчитываются на основе цен акций компаний различных отраслей.

Наиболее употребимыми являются три метода расчета фондовых индексов:

1) метод простой средней арифметической величины. Базовая формула

$$J = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} \quad (1)$$

где  $J$  – значение индекса для данного момента времени;  $C_i$  – цена  $i$ -й ценной бумаги (акции, облигации), входящей в состав ценных бумаг составляющих индекс;  $n$  – делитель, базирующийся на количестве ценных бумаг (компаний), входящих в индекс и учитывающий их последующую замену и сплит (деление акций),

2) метод среднеарифметической взвешенной величины. Базовая формула

$$J = M \times J_0 \times \frac{\sum_{i=1}^n C_i K_i}{\sum_{i=1}^n C_i^0 K_i^0} \quad (2)$$

где  $J$  – значение индекса для данного (отчетного) момента времени,  $J_0$  – значение индекса для предшествующего момента времени,  $M$  – безразмерный множитель (обычно число 100);  $C_i$  – цена  $i$ -й ценной бумаги (акции, облигации), входящей в состав ценных бумаг, составляющих индекс в данный момент времени;  $C_i^0$  – цена  $i$ -й ценной бумаги (акции, облигации) в предшествующий момент времени;  $K_i$  – количество  $i$ -й ценной бумаги (акции, облигации), находящееся в обращении в данный момент времени;  $K_i^0$  – количество  $i$ -й ценной бумаги (акции, облигации), находившееся в обращении в предшествующий момент времени (замена компаний и сплит (деление акций) учитываются особым образом);

3) метод средней геометрической. Базовая формула

$$J = \sqrt[n]{J_1 \times J_2 \times \dots \times J_n}, \quad (3)$$

где  $J$  – значение индекса для данного момента времени,  $J_n$  – индекс изменения цены  $n$ -й ценной бумаги (акции, облигации), входящей в состав ценных бумаг, составляющих индекс;  $n$  – количество ценных бумаг (компаний), входящих в индекс (замена компаний и сплит (деление акций) учитываются особым образом)

Если говорить в целом, то биржевые индексы используются для получения общей картины состояния рынка, прежде всего рынка акций и облигаций, поскольку по своей сути они выполняют две функции

1) агрегируют рыночные цены сразу многих ценных бумаг путем использования тех или иных методов усреднения совокупности цен;

2) показывают общую динамику или направленность изменения рыночных цен вообще безотносительно к цене отдельной ценной бумаги

Конкретно фондовые индексы широко используются его участниками для самых разных целей, в частности

1) для экономического анализа и прогнозирования цен акций,

2) могут служить экономическими индикаторами конъюнктуры экономики страны в целом

3) в качестве инструментов управления инвестиционными портфелями ценных бумаг.

4) являются предметом для заключения сделок с производными инструментами (фьючерсами, опционами, свопами).

Фондовые индексы активно используются для анализа состояния и прогнозирования динамики фондового рынка, поскольку современные инвесторы обычно располагают крупными пакетами самых разнообразных ценных бумаг, управление которыми требует понимания общих процессов, свойственных фондовому рынку в целом, а не только отдельной ценной бумаге.

К сожалению, в Республике Беларусь фондовые индексы не могут использоваться для реализации вышеназванных задач. Это связано с тем, что в Беларуси отмечается упорное игнорирование биржевых торгов как, со стороны частных лиц и компаний в самой республике, так и за ее пределами.

В связи с этим приведенная ниже методология расчёта индекса является базовой и в процессе развития биржевой торговли в Республике Беларусь может быть скорректирована

*Метод расчета индекса для ОАО «Белорусская валютно-фондовая биржа»*

$$I(t) = K \times N \times \sum_{i=1}^n \frac{P_i(t)}{P_i(0)} \quad (4)$$

где:  $N$  – число компаний в листинге, равное 30 предприятиям входящим в котировальный список категорий «А» ОАО «Белорусская валютно-фондовая биржа» или равное 100 предприятиям входящим в котировальный список категории «Б»;  $P_i$  – цена акции компании;  $(t)$  – на текущий момент времени,  $(0)$  – на начало расчета индекса;  $K$  – корректирующий множитель;  $I(t)$  – значение индекса на текущий момент времени

Данный индекс предлагается называть *Belorussian Trade Exchange Index* или *BTE-30* и соответственно *BTE-100*

К сожалению, данная методика сложно применима к белорусской действительности. Это в первую очередь связано с низким уровнем развития биржевого рынка в целом и



рынка акций в частности. Так как причиной этого является то, что сделки с ценными бумагами происходят на рынке в единичном порядке раз в месяц, а иногда и реже.

Более положительную динамику продаж показывает недавно образованное Открытое акционерное общество «Белорусская универсальная товарная биржа». Для данной площадки можно использовать следующий метод расчёта индекса.

$$I(t) = K \times \frac{\sum p(t)}{n}, \quad (5)$$

где:  $\sum p(t)$  – стоимость всех подтвержденных сделок на торговой сессии на момент расчёта индекса;  $n$  – число подтвержденных сделок на торговой сессии на момент расчёта индекса;  $K$  – корректирующий множитель;  $I(t)$  – значение индекса на момент расчёта индекса.

То есть считается сумма заключённых сделок в денежном эквиваленте (в частности в евро), после чего осуществляется взвешивание полученной суммы путём её деления на количество подтвержденных сделок на конец торговой сессии и умножение полученного результата на поправочный коэффициент (если требуется получить приведенное значение).

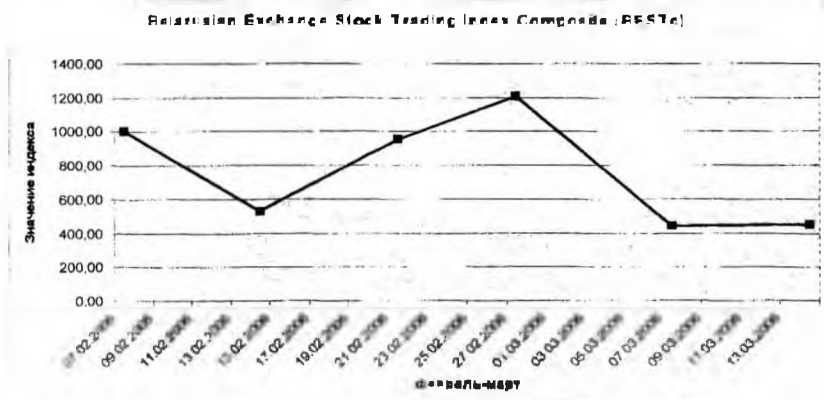
К сожалению другие методы оказываются менее эффективными, это связано в основном с непостоянностью биржевых операций, что приводит рассчитанные индексы к очень большой дисперсии полученных значений.

По предложенной методике в результате расчетов получаем определённые значения индекса, который предлагается назвать **Belarusian Exchange Stock Trading Index** или (BEST). В свою очередь индекс делится на 3 вида:

Индекс **Belarusian Exchange Stock Trading Index for metal (BESTm)** - при его расчёте используются результаты торговой сессии ОАО «Белорусская универсальная товарная биржа» по металлам.

Индекс **Belarusian Exchange Stock Trading Index for wood (BESTw)** - при его расчёте используются результаты торговой сессии ОАО «Белорусская универсальная товарная биржа» по древесине.

И индекс **Belarusian Exchange Stock Trading Index Composite (BESTc)**, который рассчитывается как сумма абсолютных значений BESTw и BESTm, умноженная на поправочный коэффициент. Динамика данного индекса приведена на следующем графике:



Так как в листинг индекса можно включать фондовые инструменты, имеющие общий набор признаков, а признаков (тем более их комбинаций) может быть бесчисленное множество, соответственно и индексов может быть бесконечное количество. Един-

ственным ограничением является только наличие не менее двух фондовых ценностей так как ситуация с одной является «вырожденной»

Аналогично можно исходить и из методик подсчета, как «взвешивание», так и «динамика» могут определяться множеством различных способов, и поэтому ограничений по количеству индексов и с этой позиции не существует.

Важен вопрос, каким должен быть индекс, чтобы те, кто еще не определились, либо не удовлетворены показателем используемого, избрали новый. Или более общий вопрос, какой индекс выбрать себе для анализа?

Теоретически из группы индексов, корреляция между которыми близка к единице, важен только один, а остальные, не представляют никакой информативности, и можно предположить, что они либо отомрут, либо будут подсчитываться их разработчиками для саморекламы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анесянс С.А. Основы функционирования рынка ценных бумаг. – М.: Контур, 1998
2. Баринев Э.А., Хмыз О.В. Рынки: валютные и ценных бумаг. – М.: Экзамен, 2001
3. Бердникова Т.Б. Рынок ценных бумаг и биржевое дело. – М.: ИНФРА М, 2000
4. Галанов В.А. Рынок ценных бумаг: Учебник. – М.: ИНФРА-М. – 2006. – 379 с
5. Галанов В.А., Басов А.И. Рынок ценных бумаг. – М.: Финансы и статистика, 2000
6. Галанова В.А., Басова А.И. Рынок ценных бумаг: Учебник – М. Финансы и статистика, 1996 – 352 с.
7. Грабаров А., Виноградов К. СОЛ-индекс – индекс инвестиционной привлекательности ГКО // Рынок ценных бумаг. 1995. №19, С.18-21.
8. Дегтярева О.И. Биржевое дело: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2000
9. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики: Учебник – М.: ИНФРА – М, 1997 – 416 с
10. Жукон С.Ф. Ценные бумаги и фондовые рынки: Учебное пособие для вузов – М. Банки и биржа, ЮНИТИ, 1995
11. Кольцова Н. Фондовые индексы АК&М // Рынок ценных бумаг – 1995. – №10, С. 40-43
12. Методика расчёта индекса Российской Торговой Системы Internet [http://www.rtsnet.ru/rts/ind/M\\_IndexR.htm](http://www.rtsnet.ru/rts/ind/M_IndexR.htm)
13. Методика расчета сводного и отраслевых индексов АК&М. Internet, <http://www.aktm.ru/RUS/indmet.htm>
14. Образцы консультаций агентства «Соболев» // Рынок ценных бумаг – 1995. – №7, С. 6-8.
15. Ушаков П. Взаимосвязи индикаторов рынка ГКО // Рынок ценных бумаг – 1997 – №3

УДК 330.534 4(419)

Петровская Е.Ю.

Научный руководитель ст преподаватель Макарук Д. Г.

### АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВАЛЮТНОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В качестве основного инструмента для анализа валютного рынка чаще всего используется ценовой осциллятор. Он рассчитывается как разность двух скользящих средних с разными периодами усреднения:

$$OSC = SMA(n_1) - SMA(n_2), n_1 < n_2 \quad (1)$$

Его графический смысл в том, что он отражает расстояние между двумя скользящими средними в определенный момент времени. Когда рынок находится в стадии роста,

короткое скользящее среднее  $SMA(n_1)$  растет быстрее, чем длинное, так как оно включает более поздние значения цены, имеющие на растущем рынке большие значения, чем более ранние. Осциллятор при этом принимает положительные значения, потому что  $SMA(n_1) > SMA(n_2)$ . Если рынок разворачивается вниз, короткое  $SMA(n_1)$ , опережая длинное, уходит вниз, тогда как длинное  $SMA(n_2)$  еще будет продолжать расти, так как в его окно усреднения поступают еще возрастающие значения цены. В тот момент, когда две скользящие средние пересекутся, OSC станет равен нулю. Затем график осциллятора уйдет ниже нулевого уровня, потому что скользящая средняя  $SMA(n_2)$  находится уже ниже  $SMA(n_1)$ , а это значит, что разность между ними – отрицательное число. Т.е. пока OSC выше нуля – наблюдается восходящий тренд, когда ниже – нисходящий.

Следовательно, если график OSC, находящийся внизу достаточно долго, начинает разворачиваться вверх, то это предвещает начало хода рынка вверх. Наоборот, развороты OSC сверху вниз могут давать сигналы к началу падения рынка.

В качестве параметров скользящей средней были выбраны числа из последовательности Фибоначчи: период  $n=8$  для короткой скользящей средней и  $n=21$  для длинной скользящей средней.

Проанализируем динамику курса доллара США, Евро и российского рубля к белорусскому рублю используя ценовой осциллятор.

Из графика (рис. 3) осциллятора видно: Osc подаёт сигнал на покупку долларов США (его также подтверждают и скользящие средние) 07.06.2004, в этот день биржевая цена \$ равнялась:  $1\$ = 2154$  руб. 14.02.2005 поступает сигнал на продажу валюты (этот сигнал также подтверждается скользящими средними), в этот день биржевая цена \$ равнялась:  $1\$ = 2167$  руб.

Следовательно, при лоте в 100 000\$ наша прибыль бы составила:  $(2167 - 2154) \cdot 100\,000 = 1\,300\,000$  руб. или  $1\,300\,000 / 2167 = 600$  \$

Следующий сигнал о покупке поступает от осциллятора 19.09.2005 (сигнал подтверждается показаниями скользящих средних). В этот день биржевая цена \$ равнялась  $1\$ = 2150$  руб.

Следовательно, продав 14.02.2005 лот в 100 000\$ по курсу 2167 руб. и купив 19.09.2005 лот того же размера мы получили бы прибыль равную:  $(2167 - 2150) \cdot 100\,000 = 1\,700\,000$  руб. или  $1\,700\,000 / 2150 = 790$  \$

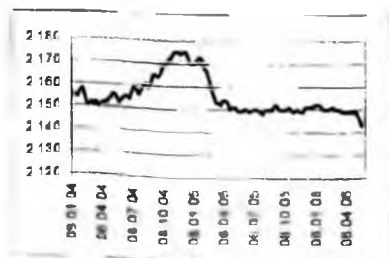


Рис. 1 Курс доллара США

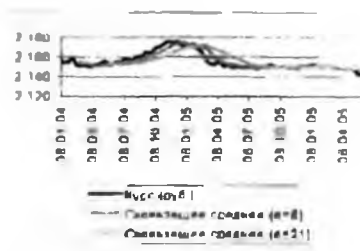


Рис. 2 Скользящие средние построенные по графику доллара США,  $n_1=8$ ;  $n_2=21$

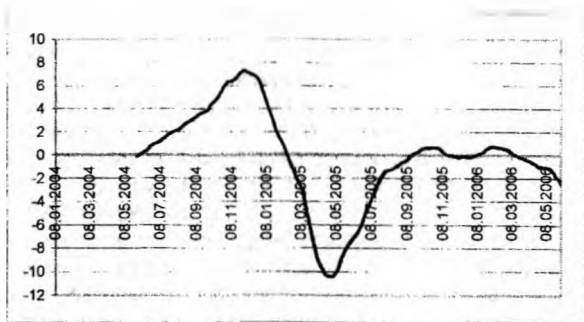


Рис. 3. Осциллятор *Osc* построенный по графику доллара США

Если посмотреть дальше на ценовой график, то видно, что цена идет ровно и только немного колеблется – это говорит о рынке без движения. Другими словами, тренда нет, есть только слабые колебания курсов в пределах более коротких промежутков времени. На данном временном промежутке этот рынок не представляет интереса для спекулятивных операций, так как размер возможной прибыли будет очень небольшим.

Далее проанализируем динамику курса Евро

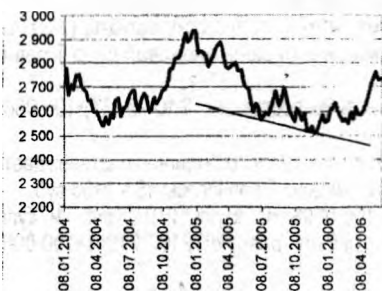


Рис. 4. Курс Евро



Рис. 5. Скользящие средние построенные по графику Евро,  $n_1=8$ ;  $n_2=21$

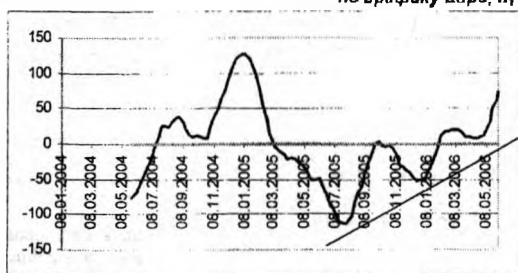


Рис. 6. Осциллятор *Osc* построенный по графику Евро

*Osc* подаёт сигнал на покупку (его также подтверждают и скользящие средние) 19.07.2004, в этот день биржевая цена Евро равнялась: 1Евро = 2686 руб.

09.03.2005 поступает сигнал на продажу валюты (этот сигнал также подтверждается скользящими средними), в этот день биржевая цена Евро равнялась: 1Евро = 2881 руб.

Следовательно при лоте в 100 000 Евро наша прибыль бы составила:  $(2\ 881 - 2\ 686) \cdot 100\ 000 = 19\ 500\ 000$  руб или  $19\ 500\ 000 : 2\ 881 = 6\ 768$  Евро

Если сравнить график курса Евро и график осциллятора, то хорошо заметно расхождение (дивергенция) показаний осциллятора и ценового графика. курс валюты еще падает, а осциллятор уже начинает расти, что даёт нам отчетливый сигнал о покупке валюты. Этот сигнал позже подтверждается пересечением осциллятором нулевой линии, а также пересечением скользящих средних.

Следовательно, при появлении дивергенции нам стоит открыть длинную позицию и ждать роста курса валюты. В данной ситуации если бы мы купили лот в 100 тыс. Евро 03.01.2006 по курсу 2559 руб. за Евро, то продав валюту 01.06.2006 по курсу 2 736 руб. за Евро, то получили бы прибыль равную:  $(2736 - 2559) \cdot 100\ 000 = 17\ 700\ 000$  руб или  $17\ 700\ 000 : 2736 = 6\ 469$  Евро

И это, в данном случае не максимальная прибыль, так как график осциллятора еще не развернулся и не пересек справочную линию в обратном направлении, так что пока следует ожидать дальнейшего роста курса Евро по отношению к белорусскому рублю, а следовательно, и увеличение размера возможной прибыли в рассмотренном примере

Далее проанализируем динамику курса российского рубля:

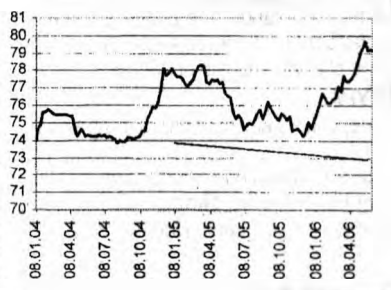


Рис. 7. Курс российского рубля

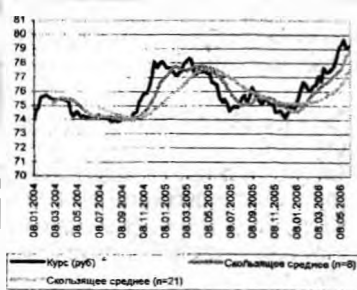


Рис. 8. Скользящие средние построенные по графику российского рубля,  $n_1=8$ ;  $n_2=21$

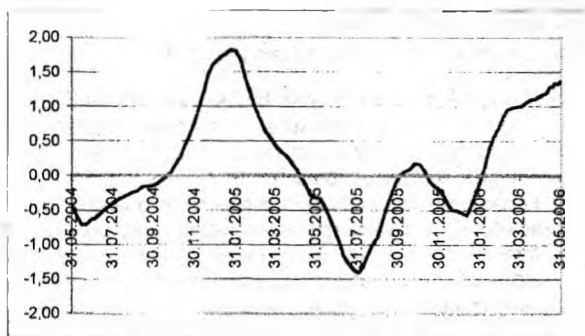


Рис. 9. Осциллятор Оса построенный по графику российского рубля

Осц подаёт сигнал на покупку (его также подтверждают и скользящие средние) 25.10.2004. в этот день биржевая цена российского рубля равнялась:  $1RUR = 75,24$  руб

11.05.2005 поступает сигнал на продажу валюты (этот сигнал также подтверждается скользящими средними), в этот день биржевая цена российского рубля равнялась:  $1RUR = 77.33$  руб.

Следовательно при лоте в 100 000 RUR наша прибыль бы составила:  $(77,33 - 75,24) \cdot 100\,000 = 209\,000$  руб. или  $209\,000 : 77,33 = 2\,703$  RUR

На графике российского рубля как и на графике Евро наблюдается пример дивергенции, что дает нам неплохой сигнал на открытие длинной позиции по российскому рублю 10.01.2006

Посмотрим какую прибыль получили бы мы 01.06.2006 купив 10.01.2006 лот в 100 000 RUR:  $(79,23 - 74,59) \cdot 100\,000 = 464\,000$  руб. или  $464\,000 : 79,23 = 5\,856$  RUR

Проанализировав построенные графики можно сделать вывод, что рост курса российского рубля по отношению к белорусскому будет продолжаться.

На основании проведенного выше анализа трех валют занимающих большую долю валютного рынка Республики Беларусь за период с января 2004 года по май 2006 года включительно, можно сделать следующие выводы:

1) по доллару США начиная с середины июля 2005 года установился боковой тренд со слабыми колебаниями курса валюты. На данном временном промежутке этот рынок не представляет интереса для спекулятивных операций, так как размер возможной прибыли будет очень небольшим;

2) по евро с января 2006 года продолжается рост курса валюты;

3) по российскому рублю начиная с декабря 2005 года наблюдается рост курса валюты

Из рассмотренных выше валют наиболее перспективной для целей получения прибыли является Евро, т.к. по ней наблюдаются наиболее существенные изменения цены, что дает нам возможность получить наибольшую спекулятивную прибыль.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Джон Дж. Мэрфи "Технический анализ фьючерсных рынков: теория и практика. – М Сокол, 1996.
2. Как увидеть деньги на экране монитора / Под ред. Сафина В.И. – СПб : Питер, 2004г
3. Кому светят японские свечи / Под ред. Сафина В.И. – СПб. Питер, 2005г
4. Швагер Джек Технический анализ. Полный курс. – М : Альпина Паблишер, 2001
5. [www.bcse.by/valuta/Results/vp.php](http://www.bcse.by/valuta/Results/vp.php)
6. [www.fxclub.org](http://www.fxclub.org)

УДК 228.24(072)

*Копесникович Ю.Н., Саханчук Т.В.*

*Научный руководитель: ст. препод Степанюк В.Л.*

#### СОЦИАЛЬНАЯ РЕКЛАМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Бурное развитие рыночных отношений в Республике Беларусь, смещение ориентиров в общественной жизни привели к нестабильности социальной системы. Страна остро нуждается в социальном оздоровлении

Социальное нездоровье определяется многими признаками, это – неблагополучие семьи, увеличение количества разводов и детей-сирот, психических и соматических заболеваний, наркомания, алкоголизм, торговля людьми и многое другое. В стране уже долгое время смертность преобладает над рождаемостью, растет количество детских заболеваний, снижается продолжительность жизни. И это далеко не весь перечень тревожных симптомов, являющихся свидетельством социального нездоровья нации

Существует ряд инструментов для мобилизации общественного мнения и создания единой национальной идеологии – это новостная политика, спорт, события культуры кино, сериалы, книги, система образования и социальная реклама.

Социальная реклама является лишь одним из средств уменьшения социальной напряженности в обществе. Ее правильное, своевременное использование позволяет эффективно бороться с социальными недугами.

Известно, что рекламу создают для того, чтобы побудить потребителя к покупке товара или услуги. Социальная реклама преследует другую цель: изменить отношение общественности к определенной проблеме, а в долгосрочной перспективе – сформировать новые социальные ценности.

На данный момент в РБ существуют следующие проблемы при производстве и распространении социальной рекламы:

1) **незрелость отечественной социальной рекламы**. В отличие от коммерческой рекламы, которую создают команды профессионалов, большинство социальных роликов производится кустарным способом. В Беларуси нет ни одного рекламного агентства, которое занималось бы сугубо "социалкой". Существуют лишь три-четыре компании, которые профессионально снимают социальные ролики и делают рекламные макеты, поэтому ролики, призванные всколыхнуть нашу гражданскую позицию, часто выглядят убого;

2) **недостаточное финансирование социальной рекламы**. Немногие профессионалы выкладываются на все 100% при производстве социальной рекламы. Объясняется это просто: не многие агентства согласятся делать шедевр за те малые деньги, которые им готовы предложить. Например, такие заказчики, как ООН, платят хорошо. Поэтому их ролики (скажем, мультик "Йодированная соль") запоминаются и вызывают улыбку;

3) **маскировка коммерческой рекламы под социальную**. Наверное, все видели разнообразные плакаты и буклеты из серии "Фирма "Х" поздравляет Вас с Новым годом!". В качестве примера также можно привести широкомасштабный проект под названием "Школьная программа "Опвей", направленная на пропаганду здорового образа жизни и половое воспитание подростков. По некоторым данным, этот социальный проект охватил около 70% белорусских школ. Акция проходила под торговой маркой "Procter & Gambl". Естественно, компания преследует свои цели, но и польза, которую она приносит, вполне ощутима;

4) **размещение наружной социальной рекламы по принципу "где было место" и отсутствие подсветки ее в темное время суток**. Единственным плюсом для владельцев щитов является возможность не платить неустойку. Размещение рекламы на одном бигборде в среднем стоит около \$400 в месяц. При этом владельцу содержание "щита" обходится примерно в \$115, независимо от того, есть на нем реклама или нет. Однако если на щите размещена социальная реклама, владелец бигборда хоть и не получает прибыли, но и не оплачивает городу ставку, которую вынужден был бы выкладывать, если бы щит пустовал. В некотором смысле это выгодно, поэтому социальная реклама по городу много.

В марте 2006 года студентами было проведено маркетинговое исследование в г. Бресте. Проблема исследования звучала так: «Повлияет ли увеличение объема социальной рекламы на уменьшение количества социальных бед в обществе?»

Целями исследования были следующие:

- Кто является основной целевой аудиторией социальной рекламы?
- Какие проблемы в обществе больше всего волнуют жителей?
- Каково отношение жителей города к социальной рекламе?
- Какие средства распространения социальной рекламы наиболее эффективны с позиции населения?
- Всегда ли понятны идеи социальной рекламы?
- Какими составляющими определяется привлекательность социальной рекламы?
- Существуют ли различия в восприятии социальной рекламы между представителями мужского и женского пола?
- Какие эмоции вызывает социальная реклама?
- Являются ли социальная реклама инструментом профилактики социальных бед в обществе?
- Существует ли необходимость увеличения объема социальной рекламы?

Прежде всего, была определена и составлена выборка респондентов. Объектом исследования были печатные, эфирные и электронные средства социальной рекламы. В качестве респондентов выступило население г. Бреста в возрасте от 17 до 60 лет.

Было опрошено 130 человек. Опрос проводился методом стандартизированного анкетирования респондентов. Среди опрошенных оказалось 36% мужчин и 64% женщин.

В ходе опроса было выявлено, что большинство респондентов понимают основную суть термина «социальная реклама» и лишь 6 человек не смогли ответить на поставленный вопрос.

По результатам исследования стало известно, что чаще всего с рекламой социального характера респонденты встречаются при просмотре телевизионной рекламы (67,7%), второе место занимает наружная реклама (19,8%), третье – газеты и журналы (9,1%), на долю радио приходится 2,3%, и 1,1% встречают ее в Интернете (см. рис. 1).



Рис. 1 Средства распространения социальной рекламы, предпочитаемые жителями г. Бреста

Можно сказать, что сам процесс запоминания социальной рекламы не представляет сложности для большинства респондентов (94,6%), включая и старшее поколение. Из опрошенных 37,7% отметили, что запоминают рекламу с первого раза, а 56,9% — со второго-третьего раза.

Респонденты, которым удается понять рекламную идею с первого раза, составили 74,6%, отрицательно ответили 21,5%, у 3,9% данный вопрос вызвал затруднения.

Было установлено, что основная часть респондентов - 36,8% обращают внимание при просмотре социальной рекламы на рекламную информацию (призыв, адрес), 25,7% - на оформление, 22,3% - на действующих лиц. Кроме предложенных вариантов ответа респонденты дополнили их такими, как креативность и неординарность, наличие идеи, «то, кому это выгодно».

Из результатов исследования стало ясно, что почти половина опрошенных, а точнее 48,5%, испытывают желание с кем-то поделиться увиденным. У 27,7% такое желание вообще отсутствует. А те, которые не имели мнения на момент анкетирования, составили 23,8%.

При проведении опроса утвердительный ответ на вопрос: «Имеет ли большую эффективность реклама, в которой действующими лицами являются дети», дали - 82,3% респондентов. Необходимо сказать, что в некоторых анкетах было отмечено, что это не всегда этично.

Тематика социальной рекламы определяется потребностями общества, которые характеризуют социальные проблемы, а таких в нашей стране много, приведем те из них, которые волнуют наиболее значительную часть населения (см. табл. 1).



Таблица 1. Результаты опроса респондентов по приоритетным проблемам, существующим в обществе

Проблемы	Кол-во ответов, %	Количество ответов, %	
		Мужчины	Женщины
Инфляция, рост цен	3,4	6,2	2,1
Алкоголизм	10,8	10,4	11
Наркомания	11,45	11,2	11,6
Торговля людьми	7,1	6,2	7,5
Коррупция	6	8,1	5
Экология	8,2	8,1	8,2
Образование	5,1	4,6	5,3
Нацизм	3,4	3,1	3,6
Национализм	2,4	2,7	2,3
Борьба с мусором	5,5	5	5,7
Радиационная, химическая безопасность	4,51	3,5	5
Дорожно-транспортные проблемы	4,4	5	4,1
Отношение к инвалидам	3,8	3,5	3,9
Проблемы бездомных и беженцев	4,4	3,9	4,6
Пропаганда рационального природопользования	2,4	1,9	2,7
Состояние жилищного фонда	5,5	5	5,7
Состояние системы здравоохранения	7,8	6,9	8
Выплата налогов	2,31	2,7	2,1
СПИД	0,24	0,4	0,17
Всеобщая ложь и повальное хамство	0,24	0,4	0,17
Безразличие	0,1	0,4	-
Права человека в РБ	0,1	0,4	-
Взаимопонимание между людьми	0,1	0,4	-
Сквернословие	0,24	-	0,4
Сиротство	0,1	-	0,17
Ксенофобия	0,1	-	0,17
Табакокурение	0,1	-	0,17
Трудоустройство молодых специалистов	0,1	-	0,17
Выплата социальных пособий	0,1	-	0,17

**Проблемой № 1**, в наибольшей степени волнующей жителей города Бреста, является наркомания (11,45%). Среди мужчин всех возрастов 11,2% отметили наркоманию в числе наиболее значимых проблем, среди женщин – 11,6%. Кстати, мужчины в возрасте 41-50 лет и женщины в возрасте 31-40 лет беспокоятся по поводу данной проблемы больше всего, их число составило 16,7% и 12,62% соответственно.

**Проблемой № 2**, занимающей умы населения города, является алкоголизм. 10,8% назвали ее в числе проблем, которые волнуют их в наибольшей степени. Алкоголизм практически в равной мере волнует представителей мужской и женской половины населения (10,4% и 11%).

**Проблемой №3** является экология, ее в числе наиболее волнующих, отметили 8,2% респондентов.

7,8% опрошенных указали на состояние системы здравоохранения – эта проблема стала **№ 4** среди самых респондентов, и в большей степени она волнует женщин, нежели мужчин.

Закрывает **пятерку** проблем – торговля людьми, ее назвали 7,1% респондентов. Торговля людьми в большей мере волнует женщин (7,5%), а не мужчин (6,2%). Следует отметить, что данная проблема в наибольшей степени интересует мужчин и женщин в возрасте 51-60 лет. Она является второй по значимости в этом возрастном промежутке, и это понятно - дедушки и бабушки волнуются за своих детей и внуков.

Меньше всего жителей города Бреста волнуют проблемы выплаты налогов, рационального природопользования и национализма

Респондентам было предложено дополнить перечень проблем, указанных в анкете. Ими были названы: *пропаганда здорового образа жизни (ЗОЖ), проблема детей-сирот, проблема взаимоотношений молодого и старшего поколений, пропаганда семейных ценностей, ксенофобия, проблема бездомных животных.*

Сейчас хотелось бы привести конкретные примеры, когда социальная реклама помогла людям справиться с их проблемами. Опытом поделились 8 человек: *отказ от сигарет, привитие негативного отношения к курению у племянников-подростков, уплата налогов, медицинское оформление страховки, проведение пешехода при переходе проезжей части, борьба с мусором.*

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что существуют различные точки зрения как на саму социальную рекламу, так и на отдельные проблемы, которые она затрагивает

Свидетельством осознания роли социальной рекламы в борьбе с социальными проблемами белорусского общества является проект нового закона «О рекламе», который был представлен 30 января на заседании комиссии Палаты представителей Национального собрания

Итак, стоит сказать, что у социальной рекламы в нашей стране есть огромный потенциал развития. Она является мощным инструментом формирования общественного мнения, способствует социальной поддержке населения и восстановлению гуманистических отношений между людьми.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреева Г. М. Социальная психология. М.: Наука, 1994.
2. Жуков В. И. Социальные проблемы и социальное образование в России. М., 1998.
3. Иванов В. Н. Социальные проблемы в современном мире. М., 1997.
4. Картер Г. Эффективная реклама. М.: Прогресс, 1991.
5. Кортланд Л. Бове, Уильям Ф. Арнс. Современная реклама. М. Довгань, 1995
6. Кох Р. Реклама: принципы и практика. СПб «Питер» 2001
7. Музыкант В.Л. Реклама: международный опыт и российские традиции. М., 1996
8. Панкратов Ф. Г. и др. Рекламная деятельность. М.: Маркетинг, 2001
9. Реклама для всех. Автор-составитель Васильева Н. В. Мн. Тесей, 2003.
10. Скорнякова А. Роль и место социальной рекламы. // Независимая газета, 28 10 2003

УДК 330.534.4 (476)

Лысок Р.Н.

Научный руководитель доцент каф. БУАА, к.э.н., Драган Т.М.

#### ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ И АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ ЕЕ ОЦЕНКИ

Экономический рост и активизация деятельности субъектов хозяйствования Республики Беларусь предопределили интенсивное развитие инвестиционной сферы государства. Большие усилия прилагаются сегодня для улучшения инвестиционного климата государства, привлечения внешних и внутренних инвестиций в экономику. С развитием рыночных отношений открываются новые возможности, но и возникают новые требования. Для того, чтобы соответствовать мировым стандартам качества и составлять достойную конкуренцию на рынке, необходимы значительные вложения финансовых и материальных ресурсов. Привлечение инвестиций в национальную экономику — одна из основных задач, стоящих перед государством, т.к. дополнительно привлеченные инвестиции способствуют как экономическому росту самого государства, так и обеспечивают благосостояние населения. В этой связи возникает необходимость оценки потенциальной возможности предприятия эффективно освоить привлеченные средства

Для оценки благоприятных и негативных аспектов финансирования, целесообразности и приемлемости инвестиционных вложений в экономику страны или предприятие, используется категория «инвестиционная привлекательность».

В экономической литературе не выработан единый подход к определению сущности понятия «инвестиционная привлекательность». Традиционно понятие «инвестиционная привлекательность» означает наличие таких условий инвестирования, которые влияют на предпочтения инвестора в выборе того или иного объекта инвестирования. Существуют также трактовки инвестиционной привлекательности как обобщающей характеристики преимуществ и недостатков инвестирования отдельных направлений и объектов с позиции конкретного инвестора. При этом в подавляющем большинстве случаев категория «инвестиционная привлекательность» применена к успешным, рентабельным предприятиям, вложение инвестиций в которые направлено на увеличение прибыли. С этой точки зрения кризисные предприятия (а их в белорусской экономике еще достаточно) находятся в заметно худшей ситуации, их «инвестиционная привлекательность» заведомо низкая, что обусловлено самим фактом установления кризиса, поэтому «классические» подходы к формированию и оценке «инвестиционной привлекательности» кризисных предприятий требуют некоторых усовершенствований [1].

Современное состояние субъектов народного хозяйства требует значительных притоков денежных средств.

Статистические данные свидетельствуют о том, что, начиная с 2000 г. удельный вес инвестиций в основной капитал промышленности составлял около 30%, в то время как сокращается инвестирование в строительство, транспорт, другие отрасли (Рис. 1)

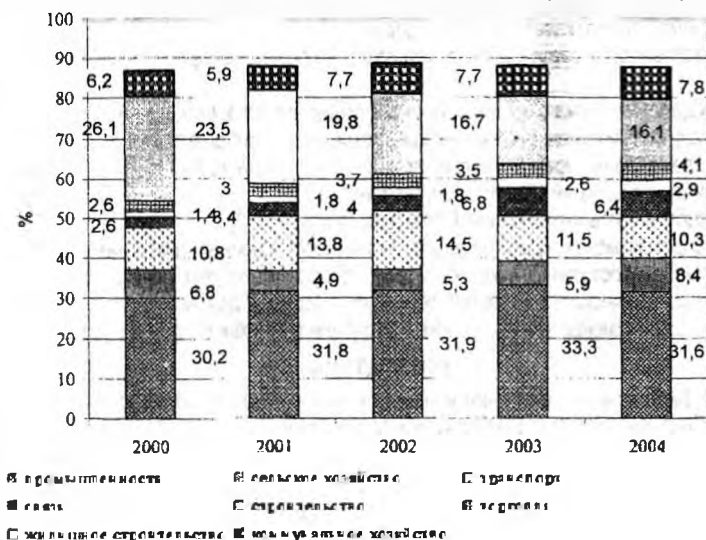


Рис.1. Структура инвестиций в основной капитал по отраслям экономики [4]

Однако, из отраслей промышленности снижение уровня вложений наблюдаем в промышленности строительных материалов, недостаток инвестиций в машиностроении и металлургии (с 34 до 13%) в то время как растут вложения в топливную электроэнергетическую и химическую отрасли. Таким образом, необходимы меры по повышению «инвестиционной привлекательности» ряда отраслей промышленности, характеризующихся сни-

жением инвестиций в основной капитал. Убыточные предприятия указанных отраслей (а в промышленности строительных материалов на 2002 г. их насчитывалось более 50%) нуждаются в оздоровлении и привлечении дополнительных инвестиционных ресурсов [5]. В связи с инвестиционной деятельностью возникает необходимость оценки потенциальной возможности предприятия эффективно освоить привлеченные средства, а это возможно осуществить при помощи такой категории как «инвестиционная привлекательность» [3].

Мы предлагаем разделить количественные методы, характеризующие «инвестиционную привлекательность» предприятий на две группы:

- Ретроспективные (основанные на данных предшествующих периодов)
- Перспективные (основанные на анализе проектных данных, т.е. будущих)

Поскольку ретроспективные методы основаны на данных предшествующих периодов, то по своей сути оценка «инвестиционной привлекательности» предприятия сводится к анализу финансовых показателей предприятия. «Инвестиционная привлекательность» гарантируется надежностью финансового состояния и имеет с ним много общего.

К данной группе показателей относятся показатели ликвидности, рентабельности и оборачиваемости.

Необходимость рассмотрения перспективных методов отдельно от ретроспективных вызвана тем, что подходы к обоснованию целесообразности инвестиционных вложений в проекты на давно работающих предприятиях и вновь предлагаемых существенно отличаются. Последняя группа относится к более рискованным, подверженным влиянию факторов неопределенности, чем первая. Поэтому и анализ финансовых коэффициентов по прогнозным, проектным данным не даст достаточно достоверную информацию об инвестиционной привлекательности предприятия.

В отечественной и зарубежной литературе наиболее распространенными методами являются:

1. Определение срока окупаемости инвестиций (payback period — PP)
2. Расчет чистой приведенной (текущей) стоимости (net present value — NPV)
3. Определение внутренней нормы доходности (internal rate of return — IRR)
4. Возврат инвестиций (Return on Investment - ROI).
5. Рентабельность инвестиций (Profitability Index - PI) [2]

Таким образом можно сделать вывод, что «инвестиционная привлекательность» — это многосторонняя и достаточно емкая категория, которая может включать в себя показатели финансово-экономического состояния предприятия, условия деятельности внешнюю и внутреннюю среду функционирования, а также показатели прогнозных планов и проектов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности предприятия. Учеб. пособие/ Э.И. Крылов, В.М.Власова, М.Г.Егорова и др. - М. Финансы и статистика, 2003.-192с.
2. Антикризисное управление. Учебник. Под ред. Короткова - М: Инфра-М, 2000
3. Санация предприятия в условиях кризиса. Монография / В.С. Кивачук, Т.В. Волчик, Н.В. Глушук, Т.М. Драган и др. Под общей редакцией В.С.Кивачука. / Брест, БГТУ 2005 - 620с.
4. Инвестиции и строительство в Республике Беларусь. Стат. Сб. — Минск, 2004 — 190 с
5. Internet-ресурсы: <http://president.gov.by/>  
<http://w3.economy.gov.by/>

### КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ИНФЛЯЦИИ

Целью данного исследования является разработка методик всестороннего анализа инфляционных процессов, позволяющего выявить динамику уровня инфляции, рассчитать общие ее показатели с учетом как ценовой, так и скрытой инфляции, а также оценить эффективность проводимой антиинфляционной политики на основе выяснения ее воздействия на уровень жизни населения Республики Беларусь.

В результате выполненной работы составлена комплексная модель анализа инфляции, которая апробирована на официальных данных Министерства статистики и анализа Республики Беларусь за десятилетний период: с 1995 по 2005 год.

Смысл данной модели заключается в поэтапном анализе инфляции, который начинается с экспресс-анализа основных ее параметров и заканчивается выводом о резервах дальнейшего снижения инфляционных показателей.

1. **Первый этап** включает в себя расчет индексов потребительских цен, характеризующих ценовую инфляцию по отношению к аналогичному прошлому периоду (цепной индекс инфляции). Информацией для его расчета служат данные Министерства статистики о величине индексов потребительских цен по годам анализируемого периода.

2. **На втором этапе** определяется уровень инфляции, отражающий ее увеличение по сравнению с предыдущим периодом:

$$Y_{\text{и}} = T_{\text{и}} - 100\% \quad (1)$$

Результаты первых двух этапов отражены в таблице 1.

Таблица 1 Индексы потребительских цен и уровень инфляции

Годы	Индекс инфляции, %	Уровень инфляции, %	Годы	Индекс инфляции, %	Уровень инфляции, %
1995	343,96	243,96	2001	146,12	46,12
1996	139,30	39,30	2002	134,79	34,79
1997	163,11	63,11	2003	125,37	25,37
1998	281,75	181,75	2004	114,40	14,40
1999	351,20	251,20	2005	108,00	8,00
2000	207,50	107,50			

3. **На третьем этапе** производится детальный анализ динамики инфляции с учетом сезонных колебаний и построение графика сезонной волны за 5-10 лет с выявлением периодов с наибольшим уровнем инфляции. На рисунке 1 показаны сезонные колебания уровня инфляции по выборочным данным за 1995, 1997, 1999 и 2005 годы.

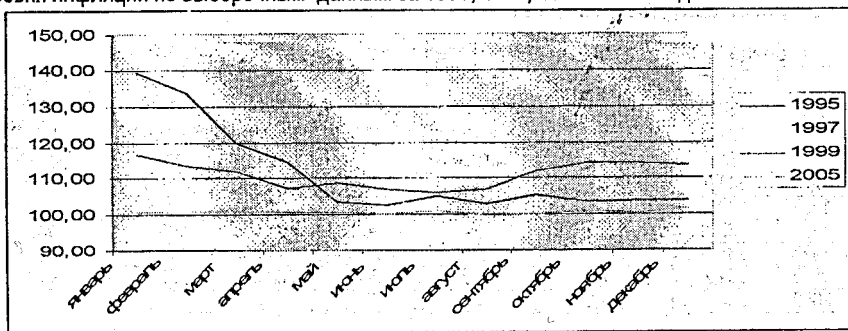


Рис. 1. Сезонная волна инфляции в экономике

Из графика очевидно, что инфляция возрастает в осенне-зимний период и уменьшается в весенне-летний период. Прежде всего, это вызвано сезонной динамикой цен на плодовоовощную продукцию, которые в начале весны высоки, а затем постепенно снижаются. В то же время в эти периоды наблюдается некоторое уменьшение интенсивности роста издержек производства и обращения, в частности, косвенных расходов, связанных с оплатой коммунальных, транспортных и других услуг.

4. На четвертом этапе определяется влияния на инфляционные процессы коэффициента вынужденных сбережений, отражающего скрытую инфляцию, и рассчитываются показатели общей инфляции по годам анализируемого периода по следующему алгоритму:

А) определяется коэффициент вынужденных сбережений населения как результат отложенного спроса в связи с дефицитом товаров или недостаточной платежеспособностью:

$$K_{\text{св}} = \frac{\Delta S}{P_{\text{роз. об}}}, \quad (2)$$

где  $\Delta S$  - прирост вынужденных сбережений населения;

$P_{\text{роз. об}}$  - розничный товароборот базисного периода.

Б) прирост вынужденных сбережений рассчитывается по формуле 3:

$$\Delta S = S_{\text{к}} - S_{\text{н}} \cdot T_{\text{роста}}, \quad (3)$$

где  $S_{\text{к}}$  - сбережения на конец анализируемого периода;

$S_{\text{н}}$  - сбережения на начало периода;

$T_{\text{роста}}$  - темпы прироста объема реализации за период

В) индекс общей инфляции определяется как произведение индекса потребительских цен на коэффициент скрытой инфляции по формуле 4:

$$I_{\text{общ}} = I_{\text{пц}} \cdot K_{\text{скр инф}}, \quad (4)$$

5. На пятом этапе сопоставляются показатели общей инфляции с темпами роста заработной платы и реальных доходов населения и выявляются периоды с наиболее эффективной антиинфляционной политикой с позиции ее влияния на доходы населения

В ходе выполнения экспресс-анализа на пятом этапе осуществляются следующие расчетно-аналитические процедуры:

5.1 Определяются исходные данные для анализа, характеризующие темпы изменения интересующих нас факторов (средних доходов населения, расходов на конечное потребление, доходов госбюджета, валовых инвестиций и т.п.) В качестве примера мы рассмотрим показатели темпов роста реальной заработной платы, которые, на наш взгляд, в наибольшей степени могут служить катализатором уровня жизни населения Республики Беларусь (таблица 2).

Таблица 2. Сопоставление показателей инфляции и доходов населения

Годы	Темп роста потр. цен	Темп роста реальной з/пл	К-т превышения роста цен над з/пл	Годы	Темп роста потр. цен	Темп роста реальной з/пл	К-т превышения роста цен над з/пл
1995	344,0	95,0	3,62	2001	146,1	129,6	1,13
1996	139,3	105,1	1,33	2002	134,8	107,9	1,25
1997	163,1	114,3	1,43	2003	125,4	103,2	1,21
1998	281,7	118,0	2,39	2004	114,4	117,4	0,97
1999	351,2	107,3	3,27	2005	108,0	119,2	0,91
2006	207,5	112,0	1,85				

Так, судя по полученным данным, в течение практически всего анализируемого периода темпы роста потребительских цен превышали и довольно значительно темпы

роста реальной заработной платы. И только в 2004 году данный коэффициент впервые не превысил единицу что говорит о том, что доходы населения, наконец, стали немного обгонять рост цен.

5.2 Для того, чтобы выяснить, можно лишь только по этому коэффициенту судить об эффективности социально-экономической политики в этом периоде, на следующем этапе выбирают частные критерии эффективности по каждому параметру, рассчитываются отклонения от них путем сопоставления значений по годам анализируемого периода с этими критериями. В качестве критериев мы выбрали: по темпам роста потребительских цен их минимальное значение в 2005 году (108,0 %); по темпам роста реальной заработной платы – максимальное значение 2001 года – 129,6 %. по коэффициенту соотношения между темпами роста цен и заработной платы – наименьшее значение 0,91, которое наблюдалось в 2005 году.

5.3. Посредством логического анализа или экспертного опроса определяются допустимые пределы колебаний уровней ряда по каждому фактору, соответствующие положительной динамике процесса. Такими допускками, на наш взгляд, являются: темп роста потребительских цен до 10 %, темп роста заработной платы – до 15 %, коэффициент превышения – до 0,30.

5.4 Выделяются периоды с максимальным количеством допустимых отклонений от частных критериев эффективности, которые отвечают наиболее благоприятным социально-экономическим условиям. В нашем примере это 2004 и 2005 годы.

5.5. Производится содержательный анализ факторов, позволивших добиться оптимальных результатов в этих периодах, на основе которого выявляются резервы повышения эффективности антиинфляционной политики по тем периодам, где не соблюдались все допуски и имелись недопустимые отклонения по одному - двум параметрам. Таким периодом является 2001 год, когда лишь по темпам роста потребительских цен не соблюдался частный критерий. Следовательно, резервы эффективности следует искать в конкретных мероприятиях, направленных на сдерживание ценовой инфляции.

5.6 Выявленные резервы учитываются при разработке основных направлений антиинфляционной политики на предстоящие периоды времени.

Результаты применения описанной методики к экспресс-анализу исследуемого периода представлены в таблице 3.

Таблица 3 Результаты экспресс-анализа

Годы	Отклонения от критерия цен	Отклонения от критерия з/п	Отклонения от соотношения ц/з	Годы	Отклонения от критерия цен	Отклонения от критерия з/п	Отклонения от соотношения ц/з
1995	236,0	-34,6	2,71	2001	-38,1	0,0	-0,22
1996	31,3	-24,5	-0,42	2002	-26,8	21,7	-0,34
1997	-55,1	-15,3	-0,52	2003	17,4	26,4	-0,31
1998	-173,7	-11,6	1,48	2004	-6,4	-12,2	-0,07
1999	243,2	-22,3	2,37	2005	0,0	-10,4	0,00
2000	99,5	-17,6	-0,95				

Как видно из таблицы 3, наиболее эффективной была социально-экономическая политика в 2004 и 2005 годах, так как в этих периодах наблюдаются минимальные отклонения от принятых критериев по темпам роста потребительских цен до 6,4 % по темпам роста реальной заработной платы – до 12,2 %, по коэффициенту соотношения между темпами роста цен и доходов – до 0,07.

Наиболее объективными будут результаты анализа, выполненного с учетом темпов динамики общего показателя инфляции, отражающего наряду с ростом цен уровень скрытой инфляции, рассчитанный по описанной выше методике. Можно также в экспресс-анализе

отразить динамику сводного индекса цен, определяемого на основе отраслевых индексов розничных и оптовых цен в Республике Беларусь и других аналогичных показателей.

В качестве анализируемого параметра уровня жизни целесообразно использовать среднедушевой доход населения с учетом выплат из общественных фондов потребления.

Таким образом, дальнейшие исследования будут направлены на детализацию нашей методики применительно к разным факторам социально-экономического развития государства

УДК 330.342.173

Аверин А.В.

Научный руководитель: проф. Обухова И.И.

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Для того, чтобы оценить уровень социально-экономического развития государства, разработать пути совершенствования общественного производства, а следовательно, и улучшения уровня жизни населения, необходим объективный анализ макроэкономических показателей, отражающих результаты труда всего общества. Однако, как свидетельствует опыт Республики Беларусь и зарубежных стран, для этого недостаточно простого сопоставления темпов роста валового внутреннего продукта с соответствующими показателями предшествующих периодов или прогнозными цифрами. Чтобы анализ динамики показателей национального продукта был наиболее полным, необходимо изучить структуру ВВП, выявить, за счет каких факторов произошло его увеличение, как они повлияли на формирование доходов госбюджета, как изменилась величина и структура реальных доходов населения, расходов на конечное потребление и валовое накопление. Разработка методики такого комплексного социально-экономического анализа и явилась главной задачей всей научной работы, на основании которой написана данная статья.

Расчет и анализ макроэкономических показателей требует обширной информационной базы, которую можно сформировать на основе данных системы национальных счетов СНС Республики Беларусь представляет собой систему взаимосвязанных статистических показателей построенную в виде макроэкономических счетов и универсальных статистических таблиц, в которой отражаются результаты совокупного общественного труда за анализируемый период – 1 год. СНС выполняет функции бухгалтерского учета, адаптированные к национальному уровню экономики и характеризующие взаимосвязи между экономическими субъектами, называемыми институциональными единицами

В основе системы национальных счетов лежит модель народнохозяйственного оборота, которая позволяет анализировать потоки доходов и расходов между секторами внутренней и национальной экономики в процессе производства национального продукта. Секторами внутренней экономики считаются: сектор производства в котором объединены нефинансовые корпорации (производственные предприятия и их филиалы), производящие с помощью наемных работников реальные товары и рыночные услуги для получения прибыли, сектор потребления, в котором сосредоточены домашние хозяйства владельцев капитала и наемных работников, осуществляющие конечное потребление путем приобретения в секторе производства товаров и услуг, оплачивая их полученными факторными доходами; сектор накопления, в котором осуществляют финансовую деятельность банки, страховые компании и другие финансовые институты, выполняя при этом функции накопления валовых сбережений и валовых инвестиций. Вместе с сектором внешнего мира, который отражает внешнеэкономическую деятельность институциональных единиц в виде чистого экспорта. Эти сектора охватывают всю национальную экономику



К агентам экономических отношений, помимо участников перечисленных секторов национальной экономики, относят также государственные учреждения (органы государственного управления и государственные финансовые институты (Национальный банк, налоговые инспекции и т.п.) и некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства за счет добровольных взносов своих членов (общественные фонды, партии, профсоюзы, религиозно-культурные учреждения), которые наряду с органами государственного управления участвуют в распределении и потреблении ВВП.

Основными принципами и правилами отражения экономических операций в СНС являются бухгалтерский принцип двойной записи и правило учета операций по начисленным, а не по фактически полученным суммам. В СНС выделяют три вида операций, отражаемых на четырех счетах внутренней и национальной экономики. Это операции, связанные с производством материальных благ и услуг, совокупность которых характеризует национальный продукт; операции по распределению и потреблению произведенного национального дохода; финансовые операции, характеризующие движение сбережений и инвестиций, включая операции с валютой и ценными бумагами. К счетам СНС относятся: **счет внутреннего продукта – счет производства (счет 1)**, который учитывает затраты и результаты общественного производства за определенный период времени и лежит в основе производственного метода исчисления стоимости ВВП; **счет доходов – счет образования, распределения и использования доходов (счет 2)**, в субсчетах которого производится поэтапное распределение ВВП по доходам экономических единиц: наемных работников в виде заработной платы, владельцев капитала в виде прибыли предприятий и доходов от собственности, сектора накопления в виде потребления основного капитала, чистые налоги как доходы государственного бюджета. Данный способ расчета называется распределительным методом определения ВВП; **счет операций с капиталом – счет накопления (счет 3)** служит для отображения финансирования валового накопления основного капитала и пополнения оборотных средств путем перераспределения капитальных активов между секторами экономики в результате образования сбережений; **счет взаимодействия с внешним миром (счет 4)**, в котором отображаются доходы от собственности за рубежом, трансферты из-за рубежа, а также расходы, связанные с импортом товаров, услуг, капитала, и определяется внешнеторговое сальдо. Особенностью этого счета является то, что в нем ресурсы и их использование показываются относительно других стран мира.

Информация для расчета ВВП по методу конечного использования принимается из счетов 2, 3 и 4 СНС. Согласно данному методу, ВВП представляет собой три потока расходов, соответствующих конечному потреблению материальных благ и услуг домашними хозяйствами – потребительские расходы домашних хозяйств; валовое накопление основного капитала; сальдо внешней торговли – чистый экспорт.

На основе общей методологии СНС в Республике Беларусь составляются: **счет 1.1 – счет товаров и услуг; счет 1.2 – счет производства; счет 1.3 – счет образования доходов; счет 1.4 – счет распределения первичных доходов; счет 1.5 – счет вторичного распределения доходов; счет 1.6 – счет перераспределения доходов в натуре; счет 1.7 – счет использования располагаемого дохода; счет 1.8 – счет использования скорректированного располагаемого дохода; счет 1.9 – счет операций с капиталом; счет 1.10 – счет остального мира.**

Капитальная информация, использованная нами в ходе проведения комплексного анализа, получена из данных системы национальных счетов Республики Беларусь и представлена в таблице 1. В связи с отсутствием официальной информации о структуре и показателях счетов СНС за 2003, 2004 и 2005 годы, анализ выполняется по показателям 2000 – 2002 гг. Основным информационным источником являлся статистический сборник Министрства статистики и анализа «Национальные счета Республики Беларусь», изданный в 2004 г.

Таблица 1. Информационная база анализа

Наименование показателей	Значение показателей, млрд. руб.			Источник информации
	2000	2001	2002	
Валовой внутренний продукт	9133 8	17173 2	26138 3	Счет 1 2 – счет производства Счет 1 4 – распределения первичных доходов Счет 1 6 – перераспределения доходов Счет 1 9 – счет операций с капиталом
Валовой национальный доход	9145 0	17202 5	26160 0	
Валовой национальный располагаемый доход	9263 1	17420 4	26469 9	
Валовое накопление основного капитала	2301 9	3893 0	5746 4	

В процессе выполнения анализа использовались также некоторые дополнительные данные из соответствующих счетов СНС Республики Беларусь за указанный период

Анализ проводился в четыре этапа: 1 этап - общий анализ динамики развития экономики РБ; 2 этап - исчисление показателей ВВП за 2000 – 2002 гг. на основе СНС и факторный анализ их прироста, 3 этап - анализ структуры доходов и расходов населения, 4 этап - исследование процессов формирования доходов госбюджета. В результате проведенного исследования выявлена инфляционная составляющая экономического роста и изучена производственная структура валового выпуска по данным сч.1.1, проведен анализ динамики и структуры валового выпуска товаров и услуг и валового внутреннего продукта по конечному использованию по информации сч.1.8, дана характеристика процессам распределения ВВП и источникам ВНД на основе сч.1.4 и определен удельный вес различных составляющих расходов на конечное потребление по данным сч.1.7

На следующих этапах исследования выполнен анализ структуры и динамики ВВ, ВВП, ВНД, а также доходов и расходов населения на основе информации счетов распределения, перераспределения и использования дохода СНС Республики Беларусь. Результаты анализа представлены в табличной форме (таблица 2)

Таблица 2. Структурно-динамический анализ макроэкономических показателей

Относительные показатели по годам	2000	2001	2002
Доля импорта в ресурсах страны, %	22,7	23,0	23,9
Удельный вес отечественных товаров и услуг, %	67,3	67,0	67,1
Доля экспорта в ВВ, %	21,7	21,8	30,9
Внутреннее потребление в ВВ, %	32,3	34,2	28,8
Удельный вес промежуточного потребления, %	46,0	44,0	40,3
Расходы на конечное потребление в ВВП, %	76,5	79,2	80,5
Валовое сбережение и накопление основного капитала, %	23,5	20,8	19,5
Доля оплаты труда в ВВП, %	44,0	48,4	46,8
Доля косвенных налогов (без субсидий) в ВВП, %	17,5	17,0	17,6
Валовая прибыль и смешанные доходы, %	38,5	35,6	35,4
Валовой национальный доход, млрд. руб.	9145 0	17202 5	26160 0
Сальдо первичных доходов, млрд. руб.	11,2	29,3	31,2
Удельный вес в ВНД, %	0,12	0,17	0,12
Удельный вес РДХ в структуре конечного потребления, %	71,8	70,1	71,8
Расходы государственных учреждений, %	25,4	27,3	26,1
Расходы некоммерческих учреждений, %	2,8	2,6	2,1

Мы видим, что в анализируемом периоде доля импортных товарных ресурсов растет. Это говорит о необходимости принять меры, направленные на производство внутри страны наиболее востребованных рынком товаров и услуг, а также на использование внутренних источников сырьевых ресурсов. При снижении доли промежуточного потребления в валовом выпуске наблюдается также и некоторое уменьшение производства

товарных ресурсов для внутренней экономики. что подтверждает вывод о необходимости развивать производство товаров для внутреннего потребления, чтобы уменьшить зависимость от импортеров. В то же время удельный вес экспортной продукции возрастает. Это свидетельствует о развитии внешнеэкономической деятельности резидентов страны.

В то же время доля расходов на конечное потребление в составе ВВП неуклонно возрастает, что приводит к снижению удельного веса валовых сбережений во внутренней экономике, уменьшению инвестиционных возможностей нации и значительно тормозит инновационное развитие государства. Так, в 2002 году наблюдается снижение уровня оплаты труда, возрастание налоговой составляющей ВВП при отрицательной динамике уровня валовой прибыли и смешанных доходов. Следовательно, необходимо принимать меры к повышению не только номинального размера оплаты труда, но и его уровня в валовом внутреннем продукте, так как выявленная нами динамика реально снижает дальнейшее развитие экономики страны. Не получая достаточного дохода во внутренней экономике, резиденты страны вынуждены экспортировать труд и капитал, о чем говорит достаточно высокий уровень положительного сальдо первичных доходов, полученных резидентами за пределами страны. Данный факт также требует серьезного осмысления и принятия конкретных программ, направленных на улучшение ситуации с использованием человеческого капитала.

УДК 658.152/153

Ряднова А. Н.

Научный руководитель: проф. Обухова И. И.

### ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОБЪЕКТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В современных условиях многие отечественные предприятия испытывают финансовые затруднения, одной из причин которых может быть нерациональное использование оборотного капитала. В связи с этим возникает необходимость комплексного подхода к анализу оборотного капитала производственных предприятий с целью формирования его рациональной структуры и повышения эффективности использования. При этом особое внимание следует уделить процессу финансирования оборотных средств, т. е. текущим инвестициям в производственно-коммерческую деятельность предприятий.

С учетом важности для предприятия своевременной и достаточной обеспеченности оборотным капиталом, целью данного исследования НИРС явилась разработка методики комплексного анализа оборотного капитала и оценки эффективности текущих инвестиций. Предложенная методика была апробирована на фактических материалах ПРУП «Березастройматериалы», занимающего ведущие позиции в Брестском регионе по производству строительных материалов. Характеризуя финансовое состояние предприятия, необходимо отметить, что за период с 2002 по 2005 год на предприятии наблюдалась постоянная нехватка собственных оборотных средств для ведения хозяйственной деятельности и своевременного погашения текущих обязательств.

Для выяснения причин такой ситуации и поиска путей выхода из нее нами был проведен комплексный экономический анализ использования оборотного капитала ПРУП «Березастройматериалы» на основе разработанного в ходе НИРС алгоритма, включающего три аналитических этапа.

На I этапе осуществлялся анализ состава и структуры оборотных активов предприятия, позволивший определить элементы оборотного капитала с наибольшим удельным весом

Изучение бухгалтерских балансов рассматриваемого предприятия за 2002-2005 годы позволило выявить тенденции в динамике элементов оборотного капитала ПРУП «Бере-застройматериалы» (табл 1). В анализируемом периоде наблюдалось постоянное снижение удельного веса производственных запасов и повышение доли готовой продукции и дебиторской задолженности в общей величине оборотных средств, что повлекло за собой уменьшение суммы денежных средств на расчетном счете предприятия

Таблица 1 Состав и структура оборотного капитала ПРУП «Березастройматериалы»

Наименование средств	2002 год		2003 год		2004 год		2005 год	
	сумма, млн. руб.	уд. вес, %	сумма, млн. руб.	уд. вес, %	сумма, млн. руб.	уд. вес, %	сумма, млн. руб.	уд. вес, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Запасы и затраты	1 833,5	55,13	2 580,5	47,32	3 637,0	36,04	5 013,0	33,90
2 Налог по приобретенным ценностям	63,5	1,91	279,5	4,93	537,0	5,32	584,5	3,95
3 Готовая продукция в тысячах	383,0	11,52	1 149,5	20,29	2 849,0	28,23	3 208,0	21,69
4 Дебиторская задолженность	786,5	23,65	1 089,5	19,23	2 773,0	27,48	5 619,5	38,00
5 Финансовые вложения	0,0	0,00	6,0	0,11	12,0	0,12	11,0	0,07
6 Денежные средства	257,0	7,73	459,0	8,10	284,0	2,81	352,0	2,38
7 Прочие оборотные средства	2,0	0,06	1,0	0,02	0,0	0,00	0,0	0,00
<b>ИТОГО:</b>	<b>3325,5</b>	<b>100,00</b>	<b>5665,0</b>	<b>100,00</b>	<b>10092,0</b>	<b>100,00</b>	<b>14788,0</b>	<b>100,00</b>

На II этапе анализировалась эффективность использования оборотных средств и основных их элементов с определением коэффициентов оборачиваемости, длительности пребывания средств в обороте и коэффициента загрузки

Показатели оборачиваемости, рассчитанные на основе данных бухгалтерской отчетности ПРУП «Березастройматериалы» за 2002-2005 годы, позволили сделать вывод о снижении эффективности использования оборотного капитала, так как величина оборотных средств, авансированных на 1 р. выручки от реализации продукции, возросла, то есть отдача с оборотного капитала снизилась. Несмотря на это, предприятие наращивало инвестиции как в основной, так и в оборотный капитал что было связано с освоением дополнительных производственных мощностей и выпуском новых видов продукции на реконструированных линиях по производству керамической плитки.

Информация, полученная в результате анализа состава и структуры оборотных активов и эффективности их использования, явилась вспомогательной для оценки эффективности инвестирования в оборотный капитал (текущих инвестиций). **Заключительный III этап** анализа оборотного капитала данного производственного предприятия позволил определить, на процесс финансирования каких элементов оборотных активов необходимо обратить особое внимание руководству.

Результаты анализа эффективности использования и рациональности финансирования оборотного капитала ПРУП «Березастройматериалы» и его основных элементов представлены в табл. 2.

Таблица 2 Расчет показателей эффективности использования оборотного капитала и эффективности текущих инвестиций ПРУП «Березастройматериалы»

Показатели	2002 год	2003 год	2004 год	2005 год	Изменение за 2002-2005 годы
1	2	3	4	5	6
1 Выручка от реализации за вычетом налогов и платежей из выручки, млн руб	14 136	16 397	29 555	42 318	+28 182
2 Среднегодовые остатки оборотных средств, млн руб	3 325,5	5 665	10 092	14 788	+11 463
3 Коэффициент оборачиваемости оборотных средств раз (стр.1/стр.2)	4,25	2,89	2,93	2,86	-1,39
4 Длительность одного оборота оборотных средств дней (365/стр.3 или стр.2/стр.1*365)	86	126	125	128	+42
5 Коэффициент загрузки (стр.2/стр.1)	0,24	0,35	0,34	0,35	+0,11
6 Прирост прибыли от реализации продукции, млн руб	609	126	3 187	1 497	+888
7 Прирост оборотных средств за год, млн руб.	2 399	3 478	6 574	2 818	+419
8 Средний банковский процент по кредитам (в Вр) %	23	21	18	15	8
9 Эффективность текущих инвестиций в оборотный капитал % (стр.6/стр.7*100%)	25,39	3,62	48,48	53,12	+27,73
10 Эффективность инвестирования в производственные запасы, %	23,78	4,05	70,40	45,27	+21,49
11 Эффективность инвестирования в готовую продукцию, %	-	1,62	49,39	-	-
12 Эффективность инвестирования в дебиторскую задолженность, %	27,69	28,24	26,69	23,60	-4,09

В целом за период 2002 – 2005 г.г. наблюдалось повышение отдачи текущих инвестиций в связи с планомерным увеличением прибыли предприятия и умеренным ростом (в 2005 году снижением) величины оборотных средств.

Так как на ПРУП «Березастройматериалы» оборотные активы формировались за счет заемного капитала, рост эффективности текущих инвестиций свидетельствует о достаточно рациональном использовании заемных средств, что позволило «выживать» предприятию в условиях сложной финансовой ситуации, связанной с модернизацией производства. В этот период показатель эффективности использования заемного капитала превышал средний банковский процент по кредитам.

Поскольку наибольший удельный вес в структуре оборотных средств ПРУП «Березастройматериалы» занимают производственные запасы, готовая продукция и дебиторская задолженность (табл. 1), особое внимание мы уделили анализу процессов их использования на предприятии, а также оценке эффективности инвестирования в указанные составные элементы оборотного капитала (табл. 2).

Рост эффективности текущих инвестиций ПРУП «Березастройматериалы» в 2002-2005 гг. обеспечивался, в основном, за счет эффективности инвестирования в производственные запасы. В рассматриваемом периоде наблюдалось значительное отвлечение капитала предприятия из производственного процесса в запасы готовой продукции и дебиторскую задолженность, поэтому инвестиции в данные элементы оборотного капитала должны быть оптимального размера, чтобы не ухудшать финансовое состояние ПРУП «Березастройматериалы». При этом особое внимание руководству предприятия следует уделять повышению скорости осуществления расчетов с дебиторами, что позволит своевременно использовать высвобождаемые средства в качестве дополнительных внутренних источников инвестиций и успешно выполнять платежные обязательства.

Проведенный анализ использования оборотного капитала ПРУП «Березастройматериалы» показал, что серьезной проблемой функционирования предприятия в современных условиях развития экономики является отвлечение оборотных средств из процесса производства в запасы сырья, материалов, незавершенного производства, готовой продукции, дебиторскую задолженность. Однако руководство ПРУП «Березастройматериалы» стремится не устранить причины этого положения, а бороться со следствием, увеличивая сумму инвестиций в оборотные активы, в то время, как наиболее правильным решением было бы использование внутренних резервов экономики ресурсов предприятия.

Обеспечение более высокого уровня эффективности текущих инвестиций может быть достигнуто за счет улучшения использования оборотного капитала предприятия, ускорения его оборачиваемости на стадиях формирования производственных запасов, незавершенного производства и обращения, а также путем более полного использования внутренних резервов экономики ресурсов, в рамках которого можно выделить производственно-техническое, организационное и экономическое направления. В условиях сложившейся ситуации, которая характеризуется нехваткой собственных оборотных средств и ухудшением платежеспособности субъектов хозяйствования, особое значение приобретает поиск резервов снижения затрат на производство, уменьшения остатков готовой продукции на складах, дебиторской задолженности.

Проведение мероприятий по ускорению оборачиваемости оборотных средств позволит предприятию высвободить значительные суммы, благодаря чему можно будет увеличить объем производства без дополнительного инвестирования, а высвобождающиеся средства использовать в соответствии с потребностями ПРУП «Березастройматериалы» в текущих инвестициях. Эффективное использование оборотного капитала и его рациональное финансирование в соответствии с текущими потребностями предприятия будет способствовать повышению конкурентоспособности производимой продукции, сокращению затрат на ее выпуск и реализацию и, следовательно, позволит повысить эффективность функционирования ПРУП «Березастройматериалы» и преодолеть негативные тенденции в его развитии.

УДК 330.564.62

Сакута Ю.В.

Научный руководитель доцент, магистр Оперовец Т.В.

## ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФИНАНСОВ БЮДЖЕТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Развитие общества и государства ставило перед человеком не только материальные но и социальные цели. Все это способствовало появлению образований некоммерческого характера – различных богоугодных заведений, больниц, богаделен и т.п. [5], стр 3»

Признание некоммерческих организаций юридическими лицами в настоящее время предусмотрено фактически всеми законами, нормы которых, так или иначе касаются деятельности этих организаций. В связи с этим одной из важнейших задач является определение юридической личности некоммерческой организации, чему способствует изучение сущности и категории юридического лица (ст. 44 Гражданского кодекса Республики Беларусь)

Гражданским кодексом Республики Беларусь 1998 года (далее - ГК) классификация юридических лиц проводится в зависимости от цели их деятельности. Следует отметить, что многие ученые-правоведы выступают против такой классификации, мотивируя это тем, что в других странах с более развитыми правовыми системами такое понятие как некоммерческая организация, отсутствует.

Закон предусматривает деление всех юридических лиц на коммерческие и некоммерческие организации. Основу правового регулирования некоммерческих организаций как разновидности юридических лиц составляют нормы ГК, которые получают развитие

в специальных законах и иных правовых актах, устанавливающие существенные признаки потребительских кооперативов общественных организаций (объединений), фондов учреждений и ассоциаций и союзов

ГК Республики Беларусь определяет некоммерческую организацию как организацию обладающую статусом юридического лица и имеющую одновременно следующие существенные признаки:

- извлечение прибыли не рассматривается в качестве основной цели деятельности
- полученная прибыль не распределяется между участниками.

Обобщая понятие о данных типах юридических лиц, можно выделить следующее определение некоммерческой организации:

некоммерческая организация – организация, обладающая статусом юридического лица и осуществляющая деятельность в целях, направленных на достижение общественных благ.

Именно это и определяет невозможность или сложность извлечения прибыли. Не коммерческие организации вынуждены заниматься предпринимательской деятельностью, чтобы обеспечить достижение намеченных в уставе целей. Согласно нашему законодательству некоммерческие организации могут быть созданы в любых организационно-правовых формах «[2], п. 3 ст. 46». Так, благотворительные организации могут создаваться в формах фондов, общественных организаций, учреждений и др. Организации культуры также могут действовать в формах фондов, учреждений, ассоциаций и т.п.

Учредителями некоммерческих организаций могут выступать одновременно граждане и юридические лица. Исключение составляют общественные и религиозные организации (объединения), где учредителями могут выступать только граждане, и объединения юридических лиц (ассоциации, союзы), где учредителями могут быть только юридические лица «[2], ст. 117, 121».

В Республики Беларусь не ограничивается число учредителей некоммерческих организаций. Не запрещается создание некоммерческой организации одним лицом, исключение составляют: ассоциации (союзы), религиозные организации, общественные объединения, потребительские общества «[2], ст. 45»

Для некоммерческих организаций, предусмотрена обязательная государственная регистрация. Однако, в отличие от коммерческих организаций регистрация некоммерческих проводится различными государственными органами, в зависимости от формы организации и вида деятельности «[3]».

Существенным признаком некоммерческой организации (кроме учреждений) является ответственность по своим обязательствам, находящимся в ее собственности имуществом, на которое может быть обращено взыскание. Учреждение отвечает по своим обязательствам находящимися в его распоряжении денежными средствами.

Изучив наше законодательство можно сказать, что некоммерческая организация обладает специальной правоспособностью, то есть она может иметь гражданские права соответствующие целям деятельности, предусмотренным в ее учредительных документах, и нести связанные с этой деятельностью обязанности. Для осуществления некоторых видов деятельности, недостаточно только факта государственной регистрации организации необходимо получить также соответствующую лицензию (специальное разрешение) в уполномоченном органе «[3]»

Многие некоммерческие организации, финансируемые из государственного бюджета используют для ведения своей деятельности метод сметного финансирования – безвозмездный характер оказываемых услуг и благ

Некоммерческие организации имеют следующие источники финансирования «[4]»:

- 1 Бюджетное финансирование;

2. Хозрасчетный метод ведения хозяйства применяется в учреждениях и организациях затраты которых возмещаются из выручки от реализации нематериальных услуг и благ. Сюда относятся: учреждения образования и здравоохранения, работающие на платной основе; отраслевые научно-исследовательские институты; некоторые учреждения искусства;

3. Метод самоокупаемости затрат предусматривает организацию хозяйственной деятельности на основе услуг за плату, цена которых определяется применительно к объему расходов без накоплений. Этот метод применяется в организациях, оказывающих платные услуги в области культурно-просветительной деятельности;

4. Источником финансирования служат кредиты банков;

5. Специфическим методом финансирования общественных объединений и организаций являются членские взносы их участников;

6. Отчисления на благотворительные цели со стороны предприятий и организаций сферы материального производства, гуманитарная помощь иностранных государств. Как разновидность такого финансирования выступает спонсорское финансирование, которое отличается признаком постоянства.

Бюджетные организации являются важными субъектами производственных и финансово-экономических отношений при любой системе хозяйствования и в любой модели государственного устройства. Определение бюджетной организации, на мой взгляд, должно быть следующим:

бюджетная организация — это вид некоммерческой организации созданной для предоставления благ, услуг и реализации мероприятий связанных с основными направлениями государственной политики. Данное определение приемлемое исходя из особенностей финансирования бюджетной организации «[1]»:

1. Бюджетные организации расходуют государственные средства по целевому назначению согласно утвержденной сметы расходов. Это отрицательно сказывается на гибкости экономического управления, возможностях оперативного маневрирования в условиях быстро меняющихся условий хозяйствования. Действующим порядком предусмотрена поквартальная корректировка сметы в связи с инфляцией;

2. Новая система исполнения бюджетов по расходам предусматривает финансирование расходов распорядителей средств со счетов Главного государственного казначейства Министерства финансов и территориальных органов государственного казначейства. Переход на казначейскую систему исполнения бюджетов существенным образом изменил направления потоков денежных средств. Традиционная схема финансирования «Министерство финансов — главный распорядитель средств (министерство) — распорядитель средств (бюджетное учреждение) — конечный потребитель бюджетных средств (субъекты хозяйствования, поставляющие товары (услуги) бюджетному сектору)» была преобразована и приняла следующий вид: «Министерство финансов — территориальный орган государственного казначейства — конечный потребитель бюджетных средств».

В ходе финансирования бюджетных учреждений систематически контролируется правильность использования выделенных по смете ассигнований;

3. Финансирование большинства бюджетных организаций в отличие от хозрасчетных предприятий осуществляется путем распределения бюджетных ресурсов «сверху», а не в результате прямого «зарабатывания» у потребителя. Формирование стоимости (цены) услуг бюджетных учреждений осуществляется в основном директивным методом, исходя не столько из реальной величины затрат, сколько из возможностей бюджета;

4. Некоммерческий характер деятельности бюджетных организаций и затратный принцип финансирования не предполагают формирование позитивного финансового результата. Это вынуждает предприятия расходовать ресурсы не столько в соответствии с фактической необходимостью в них, сколько исходя из объема выделенных средств



5 В структуре затрат учреждений непроизводственной сферы высокий удельный вес занимает заработная плата (по ряду отраслей она достигает 60—80 %), так как работникам непроизводственной сферы свойственна низкая фондовооруженность труда и высокая трудоемкость. Поэтому основным объектом финансовых отношений в учреждениях этой сферы является фонд заработной платы, его формирование, распределение и использование.

Данные особенности в финансировании выделяют самый главный источник финансирования бюджетных учреждений - это средства бюджетов различных уровней за которым закреплено бюджетное учреждение, организация.

Комитет по труду и социальной защите, являясь отделом Брестского областного исполнительного комитета финансируется из областного и республиканского бюджетов. Также присутствует в подведомственных учреждениях комитета и внебюджетное финансирование оказание гуманитарной помощи. Часть внебюджетных средств подведомственные учреждения перечисляют на восстановление средств бюджета.

#### Развитие внебюджетной деятельности за 2005 г

Дома-интернаты	План поступления вне бюджетных средств на год	в т.ч. от платных услуг	Поступило средств от внебюджетной деятельности за 12 месяцев всего	% внебюджетных доходов в бюджетном финансировании за истекший период
Герцицкий дом интернат	29567		26693,3	1,4
Домачевский дом интернат	176854	74946	122669	10,2
Жабчицкий интернат	74882		69870	3,8
Кобринский интернат	83480,6		57600	3,1
Косовский интернат	193716		130247,9	7,4
Леснянский дом-интернат	36440		19803,2	1,3
Пинский интернат	34600		34566,4	4
Шерешевский интернат	109868		85404	5,1
<b>итого</b>	<b>739407,6</b>	<b>74946</b>	<b>546853,8</b>	<b>4,3</b>

Из данной таблицы видно, что процент перечисления внебюджетных средств невелик, однако он присутствует.

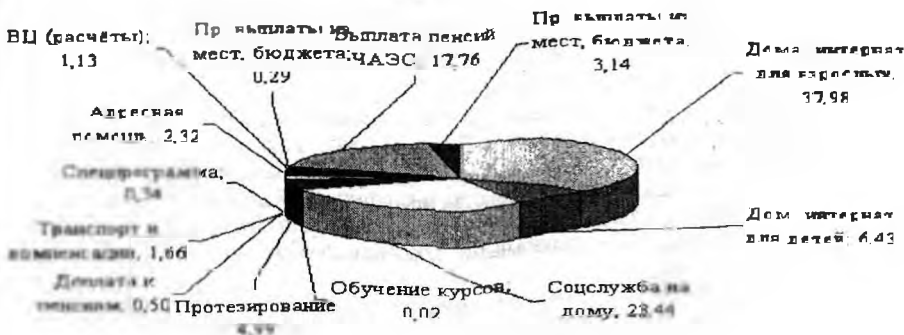


Рис. 1 Удельный вес расходов Комитета в 2005 г

Как видно из рисунка наибольший удельный вес составляет финансирование домов интернатов для взрослых 37,98 %, а также оказание социальной помощи на дому - 23,44%. Однако следует отметить, что такой удельный вес наблюдается в связи с заработной платой социальных работников.

Проблемы, связанные с функционированием некоммерческих организаций:

- 1) нет четкого разграничения в законодательном порядке организационно-правовых форм и видов некоммерческих организаций,
- 2) внебюджетные средства бюджетных организаций также расходуются на определенные цели;
- 3) высокая заработная плата социальных работников

Предложения по функционированию некоммерческих организаций:

- 1) необходимо разобраться в вопросе об организационно-правовых формах некоммерческих организаций и внести необходимые изменения в законодательство для придания им стройной системы,
- 2) привлечение спонсорского финансирования в бюджетных организациях,
- 3) привлечение внебюджетных источников на выплату заработной платы работникам бюджетных учреждений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Анализ хозяйственной деятельности в бюджетных организациях: Учеб. пособие / Д.А. Панков, Е.А. Головова, Л.В. Пашковская и др., Под общ. ред. Д.А. Панкова, Е.А. Голововой - М.: Новое знание, 2002. - 409с. - (Экономическое образование)
2. Гражданский кодекс Республики Беларусь 1998 г.
3. Гражданское право: Учеб. В 2 ч. Ч. 1 / Под общ. ред. проф. В.Ф. Чигира. Минск, 2000. С. 221; Хохлов Е.Б., Бородин В.В. Понятие юридического лица: история и современная трактовка.
4. Данилов Е.Н., Абарникова В.Е., Шипиков Л.К. Анализ хозяйственной деятельности в бюджетных и научных учреждениях: Учеб. пособие. - Мн.: Интерпрессервис; Экоперспектива, 2003. - 336с.
5. Чигир В.Ф. Юридические лица. Минск: Амаффея, 1994

УДК 336.279:332.144

Самусевич Д.Н.

Научный руководитель: ассистент Черноокая Е.В.

#### МИРОВОЙ ОПЫТ И ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

В странах с развитой рыночной экономикой проблемы прогнозирования угрозы банкротства изучаются уже не один десяток лет. Ведущими исследователями в данной области выступают экономисты Соединенных Штатов Америки. В странах Европы развитие прогнозирования несостоятельности предприятий приходится на 80-е годы прошлого столетия. В странах постсоветского пространства многофакторный дискриминационный анализ начал свое развитие лишь в 90-е годы прошлого века. Это обусловлено, прежде всего, экономико-политическими и социальными преобразованиями, происходившими в конце 80-х начале 90-х годов.

Для исследования применяемых моделей прогнозирования экономической несостоятельности предлагаем классифицировать их по экономико-географическому признаку

- ✓ модели, применяемые в западных странах;
- ✓ модели, разработанные на постсоветском пространстве

Наиболее популярным в западной практике является коэффициент Альтмана (индекс кредитоспособности) [3], разработанный в 1968 г известным американским экономистом Альтманом. Индекс кредитоспособности позволяет разделить хозяйствующие субъекты на потенциальных банкротов и небанкротов. Для создания коэффициента Альтман исследовал 22 аналитических коэффициента, рассчитанных на основе финансовых данных 66 предприятий за период с 1946 по 1965 годы. Из этих показателей он отобрал пять наиболее значимых и построил многофакторное регрессионное уравнение. Индекс Альтмана представляет собой функцию от показателей характеризующих экономический потенциал предприятия и результаты его работы за истекший период. В общем виде индекс кредитоспособности, называемый также Z-счетом, имеет вид (1):

$$Z = 1.2 \cdot X_1 + 1.4 \cdot X_2 + 3.3 \cdot X_3 + 0.6 \cdot X_4 + X_5 \quad (1)$$

где  $X_1$  - оборотный капитал/сумма активов;

$X_2$  - нераспределенная прибыль/сумма активов;

$X_3$  - операционная прибыль/сумма активов;

$X_4$  - рыночная стоимость акций/задолженность;

$X_5$  - выручка/сумма активов

Существенным недостатком коэффициента Альтмана является то, что его можно использовать лишь для прогнозирования вероятности банкротства крупных компаний, акции которых котируются на биржах. Это связано с использованием в модели показателя рыночной стоимости акций. Именно для таких компаний можно получить объективную рыночную оценку собственного капитала.

В 1983 г. Альтман предложил модифицированный вариант своей формулы, устраняющий отмеченный ранее недостаток. В данной модели показатель рыночной стоимости акций был заменен на стоимость балансовую, что позволило применять ее для компаний, акции которых не котируются на бирже. Точность модели за период один год определялась на уровне 95%, за период два года - 83% [3]. В 1978 году, Э. Альтман разработал подобную, более точную semifакторную модель, позволяющую прогнозировать банкротство за период пять лет с точностью до 70%. В модель были включены следующие показатели: рентабельность активов; динамика прибыли; коэффициент покрытия процентов; отношение накопленной прибыли к активам; коэффициент текущей ликвидности; доля собственных средств в пассивах; стоимость активов предприятия.

Несмотря на некоторые недостатки коэффициента Альтмана (привязка к зарубежной отчетности, неприемлемость использования критических значений Z-коэффициента, не адаптированные под белорусские условия весовые коэффициенты), данная методика успешно используется в практике зарубежных антикризисных управляющих и как основа при разработке отечественных моделей прогнозирования банкротства.

В 1977 году британский ученый Таффлер предложил *четырёхфакторную прогнозную модель*. В данной модели используются следующие показатели: отношение прибыли до уплаты налога к текущим обязательствам, отношение текущих активов к общей сумме обязательств; отношение текущих обязательств к общей сумме активов; отсутствие интервала кредитования. К отличиям этой модели от модели Альтмана можно отнести меньшее число используемых коэффициентов (4 вместо 5), весовые значения коэффициентов представлены в виде процентов. Достоинствами модели являются учет особенностей британской экономической ситуации, корректировка весовых коэффициентов, изменение набора расчетных показателей. Недостаток для применения модели в белорусских условиях: акции предприятия должны котироваться на бирже.

Следующую модификацию z-коэффициента Альтмана предложили французские ученые Конан и Гольдер. Ими была предложена пятифакторная модель, в которой весовые коэффициенты были пересмотрены и изменен набор показателей для более объективной

оценки в связи с особенностями французской экономики, отличительной особенностью данной модели является использование в ней коэффициентов  $K_3$  (отношение финансовых расходов к объему продаж) и  $K_4$  (отношение расходов на персонал к добавленной стоимости), характеризующих внутренние аспекты деятельности предприятия.

Рассмотренные методики не могут называться универсальными и имеют ряд недостатков, которые затрудняют их применение в современных экономических условиях Республики Беларусь:

- серьезные различия во внешних факторах (налоговое законодательство, различные темпы инфляции) искажают точность оценки финансового состояния предприятия;

- модели (Э. Альтмана, Таффлера) содержат значения весовых коэффициентов и пороговых значений комплексных и частных показателей, рассчитанные на основе зарубежных аналитических данных шестидесятых и семидесятых годов, в связи с этим они не соответствуют современной специфике экономической ситуации и организации белорусского бизнеса:

- отсутствие в Республике Беларусь статистических материалов по организациям-банкротам затрудняет корректировку методики исчисления весовых коэффициентов и пороговых значений с учетом белорусских экономических условий, а определение данных коэффициентов экспертным путем не обеспечивает их достаточной точности;

- особенности экономической ситуации оказывают влияние и на сам набор финансовых показателей, используемых в моделях зарубежных авторов.

Модели, применяемые на постсоветском пространстве, в большей степени адаптированы к условиям переходного периода. Рассмотрим модели, применяемые в соседних с Республикой Беларусь странах – в России и Польше.

Учеными Иркутской государственной экономической академии предложена четырехфакторная модель прогноза риска банкротства (модель R) которая имеет следующий вид [3]:

$$R_{ИГЭ} = 8,38 K_1 + K_2 + 0,054 K_3 + 0,63 K_4,$$

где  $K_1$  - оборотный капитал/актив;

$K_2$  - чистая прибыль/собственный капитал,

$K_3$  - выручка от реализации/актив,

$K_4$  - чистая прибыль/интегральные затраты.

По методике ИГЭ вероятность банкротства предприятия в процентах определяется при  $R < 0$  - вероятность минимальная (90-100); при  $R$  от 0 до 0,18 - высокая (60-80); при  $R$  0,18-0,32 - средняя (35-50); при  $R$  0,32-0,42 - низкая (15-20); при  $R > 0,42$  - минимальная (до 10). К достоинству данной модели можно отнести то, что механизм ее разработки основан на финансовой отчетности и комплексно характеризует финансовое состояние предприятия.

Р.С. Сайфуллин и Г.Г. Калдыков предложили использовать для оценки финансового состояния предприятий рейтинговое число, которое можно определить по формуле

$$R = 2K^{об} + 0,1K_{тл} + 0,8K_{инт} + 0,45K_{мен} + K_{пр}$$

где  $K^{об} > 0$  - коэффициент обеспеченности собственными средствами;

$K_{тл} > 2$  - коэффициент текущей ликвидности;

$K_{мен} > 2,5$  - коэффициент оборачиваемости активов;

$K_{мен} > (n-1)/r$  ( $r$  - учетная ставка) - рентабельность реализации продукции;

$K_{пр} > 0,2$  - рентабельность собственного капитала (на основе балансовой прибыли)

При полном соответствии финансовых коэффициентов их минимальным нормативным уровням рейтинговое число будет равно единице, и организация имеет удовлетворительное состояние. Финансовое состояние предприятий с рейтинговым числом менее единицы характеризуется как неудовлетворительное. Отличительной особенностью данной модели является сравнение используемых коэффициентов минимальным нормативным уровням. К недостаткам модели можно отнести: сложность прогнозирования при не-

соответствии одних и соответствии других расчетных показателей минимальным нормативным уровням, весовые коэффициенты отвечают требованиям российской экономики, что затрудняет применение в белорусских условиях; модель в большей степени характеризует кредитоспособность предприятия, не давая комплексной оценки его деятельности.

Одной из первых польских моделей является модель **Е. Гайды** и **Д. Стоса** [4]. Модель была предложена в 1996г. Исследование потенциального банкротства выбранных предприятий проводилось на основе анализа 20 финансовых показателей, рассчитанных исходя из представленных данных в финансовой отчетности. Было выделено 5 наиболее информативных показателей, которые были сведены в интегральный показатель. К недостаткам модели можно отнести достаточно большой период времени прошедший с момента разработки до настоящего времени, что требует уточнения весовых коэффициентов, не уделено должного внимания показателям, характеризующим сферу производства

Самой новой на сегодняшний день моделью прогнозирования угрозы банкротства является **познаньская модель**, созданная экономистами кафедры финансового и стратегического анализа Экономической Академии г. Познани (разработана в 2002 г.) [4]. На основе использования финансовой отчетности 100 организаций были отобраны 31 показатель, послуживший основанием для построения линейной дискриминационной модели. Основопологающими критериями отбора данных явились величина активов, а также временная сопоставимость сравниваемых данных. С практической точки зрения, разработка модели была ограничена данными организаций, функционирующих в банковской и страховой сферах, а также общественных, нефинансовых организаций. Особенности данной модели являются: учет особенностей польской экономической системы; отраслевая принадлежность модели; большой процент вероятности прогнозирования 96% [4]; актуальность весовых коэффициентов.

С 2004 года в Республике Беларусь анализ вероятности банкротства проводится на основе действующей Инструкции по анализу и контролю за финансовым состоянием и платежеспособностью субъектов предпринимательской деятельности от 14 мая 2004 г.

В соответствии с Инструкцией в качестве критериев для оценки удовлетворительности структуры бухгалтерского баланса организации используются коэффициент текущей ликвидности (K1) и коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (K2)

Основанием для признания организации неплатежеспособной является наличие одновременно условий, когда оба коэффициента на конец отчетного периода в зависимости от отраслевой принадлежности предприятия имеют значения менее приведенных в Инструкции

Преимуществом данной методики является наличие критериев для отнесения организаций к организациям, неплатежеспособность которых имеет или приобретает устойчивый характер. Основанием отнесения организации к устойчиво неплатежеспособной служит неплатежеспособность организации в течение четырех кварталов предшествующих составлению последнего бухгалтерского баланса, а также значение коэффициента обеспеченности финансовых обязательств активами (K3), превышающего 0,85.

Использование данного подхода подвергалось серьезной критике специалистов (Мыцких Н.П., Савицкая Г.В.). При этом основным недостатком является несоответствие критических значений коэффициентов по отраслям производства реальной ситуации. Нецелесообразно также использовать одни и те же уровни минимально необходимого уровня коэффициентов текущей ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами ко всем предприятиям. Ковалев В.В., Крейнина М.Н. в своих исследованиях доказывают нецелесообразность применения одновременно обоих коэффициентов: текущей ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами, так как они являются взаимозависимыми. Для некоторых отраслей расчетные нормативные значения K1 и K2 вступают в противоречие друг с другом [1].

В отечественной практике наиболее заметной является дискриминантная модель диагностики риска банкротства сельскохозяйственных предприятий, предложенная Г.В. Савицкой [2]. Данная модель представляет собой классическую пятифакторную функцию со следующими показателями: доля собственного оборотного капитала в формировании оборотных активов, доля оборотного капитала на рубль основного, коэффициент оборачиваемости совокупного капитала, рентабельность активов предприятия, коэффициент финансовой зависимости. Значимость модели велика, потому что она является исторически первой моделью, построенной по примеру z-коэффициента, и позволяет прогнозировать банкротство предприятий сельскохозяйственной отрасли. Достоинством модели является точность прогнозирования предприятий сельского хозяйства. Недостаток - нельзя применять для предприятий иной отрасли экономики.

Рассмотрев существующие на сегодняшний момент многофакторные дискриминационные модели предсказания угрозы банкротства можно отметить следующее.

1. Для создания наиболее точных моделей необходимо выбирать расчетные показатели, которые находились в слабой корреляционно-регрессионной связи друг с другом, что исключит искажение информации и повысит вероятность точности прогнозирования.

2. Если существует модель, необходимо также пересматривать весовые коэффициенты в конечной функции, так как временной период между созданием и использованием данной модели может быть достаточно большим, что исказит достоверность полученных данных.

3. Необходимо разрабатывать, по возможности, модели прогнозирования для каждой отрасли экономики и, опять же по возможности, для каждой формы собственности.

4. При создании модели показатели ликвидности, рентабельности и задолженности (наиболее часто применяемые как в зарубежной практике, так и в отечественном опыте) необходимо дополнять показателями, характеризующими сферу производства и сферу обращения (опять же применительно к отраслевой дифференциации предприятий).

5. При прогнозировании угрозы возникновения банкротства предприятий проведение многофакторного дискриминационного анализа является важным, но ключевым при вынесении решения о текущем финансовом состоянии, а также о мерах предупреждения и устранения негативных последствий. Дискриминационную модель необходимо рассматривать как помощь при проведении комплексного финансово-экономического анализа субъекта хозяйствования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ковалев А. П. Диагностика банкротства. – М.: Финстатинформ, 1995
2. Савицкая Г. В. Экономический анализ. – М.: Новое знание, 2005
3. Царев В. В. Внутрифирменное планирование. - Санкт-Петербург: Питер, 2002
4. Оценка угрозы несостоятельности предприятий Польши на основе использования многофакторного дискриминационного анализа // Потоя Л. И. – «Бухгалтерский учет и анализ», № 07, 2005 с. 39-44.

УДК 336.279:332.144

Самусевич Д. Н.

Научный руководитель: ассистент Черноокая Е. В.

#### БАНКРОТСТВО КАК СПОСОБ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Переход экономики на рыночный путь развития означает предоставление хозяйствующим субъектам полной самостоятельности в организации и управлении их деятельностью, способствующих активизации предпринимательской инициативы и творчества, направленных на получение прибыли. Параллельно возрастает степень хозяйственного риска и финансовой ответственности предприятий и их собственников за результаты работы

Процесс экономической перестройки хозяйства сложен. Под воздействием множества внешних и внутренних факторов ряд белорусских предприятий оказались неплатежеспособными. Их кризисное состояние усугубляется изношенностью основных фондов и невозможностью в связи с этим обеспечить выпуск конкурентоспособной продукции и рентабельную работу. Такие предприятия стали обузой для национальной экономики.

Осуществление процедуры банкротства имеет свои особенности в разных странах мира. Так, в США просчеты собственников в ведении бизнеса оборачиваются для них потерей имущества, продажей бизнеса в счет уплаты долгов. В Республике Беларусь основная задача законодательства о банкротстве — не уничтожить или распродать предприятие, а улучшить финансовое положение предприятия, помочь рассчитаться с кредиторами, урегулировать отношения между собственником и трудовым коллективом.

Схематично правовой процесс оздоровления и ликвидации предприятия можно изобразить на рисунке 1.



Рис 1. Правовой механизм санации и ликвидации предприятия в Республике Беларусь

Как видно из рисунка, в Республике Беларусь в соответствии с действующим законодательством, оздоровление и принятие мер по предотвращению банкротства предприятия может проходить в двух формах: внесудебной и судебной.

Первым и наиболее простым мероприятием по предотвращению банкротства предприятия, применяемым во внесудебной и судебной формах, является мировое соглашение. Мировое соглашение в производстве по делу о банкротстве — это процедура банкротства в виде соглашения между должником и конкурсными кредиторами об уплате долгов, в котором предусматриваются освобождение должника от долгов, или уменьшение долгов, или рассрочка их уплаты, а также срок уплаты долгов.

Основной формой борьбы с экономической несостоятельностью предприятий признается их досудебное оздоровление. Для этого на руководителей и учредителей организаций, а также на государственные органы управления возлагается обязанность своевременно принимать меры по предупреждению экономической несостоятельности.

Судебная санация представляет собой процедуру конкурсного производства, предусматривающая переход права собственности, изменение договорных и иных обязательств, реорганизацию, реструктуризацию или оказание финансовой поддержки должнику, осуществляемая для восстановления его устойчивой платежеспособности и урегулирования взаимоотношений должника и кредиторов в установленные сроки.

Белорусское законодательство ушло непростую экономическую историю большинства проблемных предприятий. Многие предприятия способны наладить рентабельную работу но значительный объем кредиторской задолженности отрицательно сказывается на финансовой устойчивости предприятия и приводит к его неплатежеспособности. Поэтому процесс судебной санации направлен в первую очередь на финансовое оздоровление.

Государство также принимает на себя функции регулирования экономических отношений в случаях банкротства хозяйствующих субъектов, защищая интересы кредиторов. Кредитор должен иметь гарантии получения средств, которые он вложил в обанкротившееся предприятие. Вместе с тем задача состоит в том чтобы добиваться сохранения бизнеса с использованием самых различных методов: диверсификации реструктурирования капитала предприятия должника, выделения отдельных подразделений в самостоятельные производственные структуры и прочие методы.

Возможны варианты, когда государство не способно эффективно выполнять роль собственника по отношению к предприятию-банкроту и не имеет необходимые финансовые источники для восстановления его платежеспособности. В этом случае предприятие может быть продано новому собственнику, который должен рассчитаться за все долги. При этом производство сохраняется, и бизнес продолжает функционировать. В случае если продажа по каким-либо причинам исключается, может приниматься решение о преобразовании предприятия в акционерное общество с закреплением за государством контрольного пакета акций и продажей остальной части акций инвесторам, согласным их купить, погасив при этом долги данного предприятия. Подобный подход представляется целесообразным потому, что дает наибольшие шансы сохранить в экономике функционирующие производственные единицы, выпускающие необходимую продукцию, дающие прибыль и соответствующие отчисления в государственный бюджет.

Современная белорусская правовая система, признавая предприятие банкротом, преследует две основные цели, для достижения каждой из которых выработаны особые средства.

Во-первых, необходимо изъять из гражданского оборота субъектов, не способных функционировать, принося прибыль и добросовестно исполняя свои обязательства перед контрагентами. Ликвидация таких субъектов способствует оздоровлению экономики. Закон призван осуществить ликвидацию таких юридических лиц быстро, чтобы они не успели причинить более значительных убытков кредиторам.

Во-вторых, закон способствует восстановлению финансового положения должника, испытывающего временные трудности, обладающего значительным финансовым и стратегическим потенциалом. Для этого применяется процедура санации, которая предусматривает для предприятия льготный налоговый режим.

Предприятие само может выступать инициатором в возбуждении судебного производства по признанию его банкротом. Этот шаг является наиболее оправданным для крупных, добросовестных предприятий. Судебный механизм не допустит ликвидации таких стратегических объектов, так как это приведет к значительному увеличению безработных, поставит под угрозу существование населенного пункта. Признание предприятия банкротом позволит провести ряд мероприятий, направленных на выход из кризисной ситуации.

Таким образом, белорусское законодательство о банкротстве, учитывая мнения кредитора, должника и государства, помогает решать вопросы, связанные с быстрой и безболезнен



ной ликвидацией обанкротившихся предприятий, тем самым, оздоровив экономическую систему. Следующим аспектом регулирования является помощь предприятиям, находящимся в неудовлетворительном финансовом положении, но обладающим значительным финансово-экономическим потенциалом, что стимулирует общественное производство.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Инструкции по анализу и контролю за финансовым состоянием и платежеспособностью субъектов предпринимательской деятельности от 14.05. 2004 г.
2. Закон Республики Беларусь «Об экономической несостоятельности (банкротстве)» №423-З от 18.07. 2000 г.

УДК 330 534.4 (476)

Новицкая М.Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Михальчук Н.А.

### ОДНОУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ КАК СТИМУЛ РАЗВИТИЯ ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Мировой опыт свидетельствует, что двигателем экономического развития государства может стать ипотечное кредитование: именно оно способствует улучшению жизненного уровня населения, развитию производства и решению проблемы занятости. Однако, для его развития необходимо объединение финансовых ресурсов государства с ресурсами граждан и коммерческих банков. Ипотека представляет такой вид залога, при котором закладываемое имущество не передается в руки кредитора, а остаётся у должника на всё время погашения ссуды и выплаты процентов.

В современной рыночной экономике значение ипотеки как инвестиционного инструмента нельзя недооценивать: для заёмщика ипотека – дополнительная возможность получения средств на длительные сроки для решения жилищной проблемы, для кредитного института – устойчивое функционирование со стабильными доходами и гарантией возврата кредита, для экономики в целом – постоянные инвестиции в жилищный сектор, становление рыночных отношений в смежных отраслях экономики. А самое главное, это одно из направлений решения социальных проблем.

В мировой практике сложились две основные схемы жилищного финансирования:

- 1) одноуровневая модель ипотечного кредитования;
- 2) американская модель с вторичным рынком ипотечного кредита.

На начальном этапе функционирования ипотечного кредитования в Республике Беларусь, на наш взгляд, целесообразнее применить одноуровневую модель ипотечного кредитования, которая представляет собой схему жилищного финансирования на основе первичного рынка кредита. Механизм функционирования данной модели сводится к следующему: гражданин, желающий приобрести жильё, включается во взаимодействие со специализированной финансово-кредитной системой не в момент приобретения жилья, а значительно раньше, обычно за 2-10 лет до этого. Чаще всего это холостые люди или молодые семьи, живущие с родителями или в арендуемых квартирах. Исходя из своих возможностей, они вносят деньги в специализированные банки или сберкассы до накопления примерно 45% от стоимости будущего жилья. После чего получают право на получение государственной дотации и право на получение льготного кредита для оплаты недостающей его части, погашение кредита обычно длится 10-15 лет.

Благодаря аккумулярованию на первом этапе значительных финансовых ресурсов за счёт целевых накопительных вкладов, у кредитных учреждений появляется возможность использовать эти средства для выдачи ссуд тем гражданам, которые обратились в

эту систему раньше и уже вышли на второй этап получения кредитов. Таким образом немецкая модель стройсбережений значительно меньше зависима от функционирования вторичного рынка ценных бумаг под закладные на недвижимость.

Согласно вышеизложенному, одноуровневая модель ипотечного кредитования имеет следующие преимущества:

- 1) финансирование не зависит от рынка капитала
- 2) процентная ставка по ссуде устанавливается в самом начале и является очень низкой, поэтому для вкладчика отсутствует риск колебания процентов;
- 3) относительно высокая последовательность осуществления выплат сберкассами приводит к стабильному развитию жилищного сектора

Проведем сравнительный анализ между одноуровневой и двухуровневой моделями ипотечного кредитования, как обоснование нашего предложения по введению одноуровневой модели ипотечного кредитования

Общим для американской ипотечной модели и немецкой системы стройсбережений является то, что:

- 1) процесс их практического функционирования сильно и всесторонне поддерживается государством, включая систему правового, лицензионного и финансового регулирования данной деятельности, предоставление ей государственных гарантий и обеспечение страхования рисков, налоговые льготы и целевые адресные дотации.
- 2) обе модели в сущности, чисто банковские, т.е. они не имеют прямой организационной связи с процессом инвестирования строительства;
- 3) имеют аналогичные процедуры оформления кредитов под залог недвижимости, обслуживания и погашения данных кредитов

Отличительная особенность между одноуровневой и двухуровневой моделями ипотечного кредитования заключается в определении суммарных выплат по кредиту

Таблица 1 Существенные отличия между одноуровневой и двухуровневой моделями ипотечного кредитования

Вид ипотечного кредитования	Одноуровневая модель	Двухуровневая модель	Отклонение +,-
Стоимость жилья, долл. США	30000	30000	-
Дотация	1500 (10% от суммы кредита)		-1500
Сумма кредита, долл. США	13500 (50% от стоимости жилья- дотация)	21000 (70% от стоимости жилья)	7500
Срок кредита, лет	15	15	
Годовая ставка, %	12	12	
Требуемый ежемесячный чистый доход, долл. США*	291	408	117
Суммарные выплаты за 1-й год из 15-ти, долл.США	2470,8	3843,4	1372,6

\*Требуемый ежемесячный чистый доход = месячная плата за кредит + размер выплачиваемого кредита + величина потребительской корзины

Величина потребительской корзины = 174410 руб или 81 долл.США<sup>1</sup>

Согласно данным табл.1 приемлемым вариантом для Республики Беларусь является создание одноуровневой модели ипотечного кредитования. Данная модель отражает реальные возможности граждан для приобретения жилья, а также пытается стимулировать склонность населения к сбережению, ведь именно их средства служат одним из источников ипотечного кредитования. Исходя из расчётов ежемесячный чистый доход при

<sup>1</sup> На 3 марта 2006 года по курсу Национального банка Республики Беларусь 1 долл. США=2151 руб.

стоимости жилья 30000 долл. США должен составлять 291 долл. США (табл. 2), а при аналогичной ситуации для двухуровневой модели 408 долл. США (табл. 3). Также прослеживаются значительные изменения в суммарных выплатах: при одноуровневой модели за 1-ый год из 15 они составляют 2470,8 долл. США (табл. 2), а при двухуровневой – 3843,4 долл. США (табл. 3). Подводя итог вышеизложенному, хотелось бы отметить, что наиболее целесообразным на начальном этапе развития ипотечного кредитования в Республике Беларусь является одноуровневая модель, так она сочетает в себе именно те условия, которые позволяют не только минимизировать возможные кредитные риски, но и в конечном итоге уменьшить стоимость кредита для заемщика, сделав его доступными для большинства белорусских семей.

**Таблица 2** Выплаты по ипотечному кредиту в первый год из пятнадцати при одноуровневой модели

Показатель	1-й мес.	2-й мес.	3-й мес.	4-й мес.	5-й мес.	6-й мес.	7-й мес.	8-й мес.	9-й мес.	10-й мес.	11-й мес.	12-й мес.	Итого
Плата за кредит, долл.	135,0	134,3	133,5	132,8	132,0	131,3	130,5	129,8	129,0	128,3	127,5	126,8	1570,8
Размер выплаты заемщика кредита, долл.	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	900
Суммарная плата, долл.	210,0	209,3	208,5	207,8	207,0	206,3	205,5	204,8	204,0	203,3	202,5	201,8	2470,9

**Таблица 3** Выплаты по ипотечному кредиту в первый год из пятнадцати при двухуровневой модели

Показатель	1-й мес.	2-й мес.	3-й мес.	4-й мес.	5-й мес.	6-й мес.	7-й мес.	8-й мес.	9-й мес.	10-й мес.	11-й мес.	12-й мес.	Итого
Плата за кредит, долл.	210,0	208,8	207,7	206,5	205,3	204,2	203,0	201,8	200,7	199,5	198,3	197,2	2443,0
Размер выплаты заемщика кредита, долл.	116,7	116,7	116,7	116,7	116,7	116,7	116,7	116,7	116,7	116,7	116,7	116,7	1400,4
Суммарная плата, долл.	326,7	325,5	324,4	323,2	322,0	320,9	319,7	318,5	317,4	316,2	315,0	313,9	3843,4

Необходимо так же учитывать и опыт России в ипотечном кредитовании, когда за основу была взята двухуровневая модель. Как итог, объём накопленных за несколько лет банковских ипотечных кредитов не превышал 1,5 млрд. долл., а ипотечные ценные бумаги на финансовом рынке так и не появились. Сложившаяся ситуация объясняется недостаточным развитием финансового рынка, на котором могли бы обращаться данные ценные бумаги, а ресурсы АИЖК (около 200 млн. долл.) слишком малы, чтобы финансировать рынок за счёт государственных средств.<sup>2</sup>

Все это еще раз подтверждает, что наиболее предпочтительным является применение в Республике Беларусь одноуровневой модели ипотечного кредитования, которая позволит:

- 1) повысить стабильность и эффективность банковской системы страны;
- 2) реализовать программу жилищного строительства, достигнуть ее непрерывности.

3) оказать благоприятное воздействие на социальную сферу.

4) ориентироваться, в первую очередь, на те категории населения, которые нуждаются в небольшом ипотечном кредите и обеспечить кредитами максимальное число заемщиков;

Успешное формирование и развитие одноуровневой модели в Республике Беларусь станет возможным при активной политике государства, целью которой является обеспечение системной стабильности и создание необходимых условий для развития рынка ипотечного кредитования в условиях здоровой конкуренции.

Воздействие государства на банковский сектор должно осуществляться путем формирования адекватной законодательной и нормативной базы, регулирующей функционирование рынка финансовых услуг, а также осуществления контроля исполнения требований законодательства и нормативных актов

В Республике Беларусь необходимо совершенствовать методику оценки кредитоспособности кредитополучателя в зависимости от структуры расходов клиента и с учётом оценочной стоимости жилья.

В целом для создания в Республике Беларусь успешно функционирующей одноуровневой модели необходимо

1) отработать механизмы, которые бы обеспечили возможность эффективного ипотечного кредитования,

2) создание системы ипотечных кредитных институтов - банков и других кредитных учреждений, непосредственно осуществляющих ипотечные кредитные операции

3) организовать эффективные условия работы кредитных учреждений на рынке ипотечных кредитов;

4) создать благоприятную налоговую среду для ипотечного кредитования граждан

Важнейшим принципом формирования одноуровневой модели ипотечного кредитования является принцип адекватного правового обеспечения. Деятельность всех элементов системы нуждается в подробной правовой регламентации. Решающее значение имеет полнота законодательной базы, её адекватность реальным экономическим процессам взаимосвязанность, внутренняя непротиворечивость и своевременность разработки

На начальном этапе создания одноуровневой модели ипотечного кредитования населения решающую роль призвано сыграть государство, т.к. именно оно определяет и формирует правовую базу данного вида кредитования, создает механизм социальной защиты заемщиков, проводит налоговую политику, стимулирующую участников рынка и т.д.

На наш взгляд, грамотное использование опыта ипотечного жилищного кредитования, адаптированного к условиям современной Республики Беларусь, поможет ей избежать множества негативных явлений, сопутствующих развитию данной системы. Создание одноуровневой модели ипотечного кредитования со встроенными юридическими и экономическими механизмами ограничения рисков, мобилизации финансовых ресурсов способно существенно удешевить ипотечные кредиты и превратить их в распространенное средство решения жилищной проблемы граждан Республики Беларусь

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гусаков Б., Кондратенко Е. Ипотека: людям – жилье, экономике – стимул к развитию // Финансы, Учет, Аудит – 2005. - №1. – с. 16-18
2. Разумова И.А. Ипотечное кредитование: Учебн. пособие. - СПб.: Питер, 2005 - 208 с.
3. Финансирование и кредитование инвестиций: Учебн. пособие / И И Кикоть - Мн: Вышш.шк. 2003. - 255 с.
4. Шелков О.В. Правовые условия создания в Республике Беларусь системы долгосрочного ипотечного кредитования // СПС Консультант Плюс
5. <http://www.bolshe.ru/unit/100/books/8121/s/1>
6. <http://news.tut.by/economics/64865.html>

## ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ПОЛИТИКИ ПОСТАВОК МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Основной проблемой большинства отечественных предприятий является применение одной политики поставок, как правило, устоявшейся с течением времени для всех материальных ресурсов независимо от их стоимости и потребления, учитывая только условия хранения. Так предприятие экономит на затратах на доставку материальных ресурсов. В результате на складах накапливаются излишки низкостоящих и малопотребляемых товаров. Целесообразно установить для различных групп товаров наиболее оптимальные условия их поставки.

Известны несколько вариантов политики поставок, среди которых выделяют четыре базовых:

- 1) политика "партия за партией" ("точно в срок", «Канбан»);
- 2) политика "экономически обоснованного заказа" ("экономически оптимальной партии поставки", EOQ-model);
- 3) политика "постоянных интервалов";
- 4) политика "фиксированного ритма поставки"

Исходная информация для расчетов по всем видам политики поставок практически одинакова: это потребность и текущий остаток запаса компонента, а также его значимость для производства и стоимость.

В соответствии с вариантом политики "партия за партией", размер и срок поставки полностью соответствуют величине потребности производства и сроку возникновения этой потребности. При такой политике величина запасов сокращается до минимума так же как и время, и расстояние между различными операциями. Чтобы поставки шли быстро, предприятие должно поддерживать постоянные отношения с надежными поставщиками и наладить с ними хорошую координацию. Политику можно считать приемлемой и рациональной для дорогостоящих компонентов, хранение в запасах которых связано для предприятия со значительными издержками, в то время как затраты на поставку невелики. Такая политика также оправдана, если конечное изделие, куда входит данный компонент, изготавливается на заказ и неизвестно, будут ли повторения этого заказа в будущем, а сам компонент не имеет достаточно широкого применения.

В соответствии с политикой "экономически обоснованного заказа" всегда используются фиксированные по величине размеры поставки, равные оптимальному "объему экономического размера поставки". Экономический размер поставки определяется на основании сопоставления данных о потребности в товарно-материальных ценностях, затрат на хранение и поставку. Используется для материалов, имеющих достаточно большой срок хранения. Это приводит к поставке лишнего количества компонентов, которое формирует запас. Эта политика наиболее приемлема при работе с дешевыми изделиями и материалами и/или в ситуациях, когда сам компонент является модулем достаточно широкого применения.

В соответствии с политикой "постоянных интервалов" формируются партии разной величины, покрывающие суммарную потребность в компоненте на интервалах времени одинаковой продолжительности. Причем по окончании интервала новая поставка не поступает до тех пор, пока не возникнет следующая потребность. Поэтому между интервалами появляются перерывы. Запасы в этом случае формируются в начале интервалов, а к их концу снижаются до уровня страховых. Такая политика подходит для компонентов, спрос на которые прерывист и изменчив по величине.

Вариант политики "фиксированного ритма поставки" является разновидностью политики "постоянных интервалов" при условии, что между интервалами не делаются перемены. Таким образом, заказы разной величины открываются ритмично, а ритм равен установленной длине интервала. Этот вариант наиболее приемлем для компонентов, спрос на которые постоянен и устойчив. Обе модификации последнего варианта политики используются преимущественно для заказа дорогостоящих компонентов

Среди моделей, используемых для оптимизации текущих запасов в зарубежных странах, наибольшее распространение получила «Модель экономически обоснованного заказа» (EOQ-model).

Расчетный механизм этой модели основан на минимизации совокупных затрат по закупке и хранению запасов на предприятии. Эти затраты делятся на две группы:

1) сумма затрат по завозу товаров, включая расходы по транспортировке и приемке товаров,

2) сумма затрат по хранению товаров на складе предприятия (содержание складских помещений и оборудования, зарплата персонала, финансовые расходы по обслуживанию капитала, вложенного в запасы и др.)

Чем больше партия заказа и реже производится завоз материалов, тем ниже сумма затрат по завозу материалов. Ее можно определить по следующей формуле [1]:

$$Z_{\text{з.м.}} = \frac{V_{\text{ПП}}}{R_{\text{ПП}}} \times \Pi_{\text{з.м.}} \quad (1)$$

где  $Z_{\text{з.м.}}$  – затраты по завозу материалов,

$V_{\text{ПП}}$  – годовой объем производственной потребности в данном сырье или материале

$R_{\text{ПП}}$  – средний размер одной партии поставки,

$\Pi_{\text{з.м.}}$  – средняя стоимость размещения одного заказа

Из формулы видно, что с ростом  $R_{\text{ПП}}$  сумма затрат уменьшается, и наоборот. Следовательно, предприятию более выгодно завозить сырье большими партиями

Но с другой стороны большой размер одной партии вызывает соответствующий рост затрат по хранению товаров на складе так как при этом увеличивается размер запаса в днях. Если, например, материал закупается раз в месяц, то средний период его хранения составит 15 дней, если закупать его раз в два месяца – 30 дней и т.д.

Учитывая эту зависимость, сумма затрат по хранению товаров ( $Z_{\text{хр.т.}}$ ) на складе может быть определена следующим образом [1]:

$$Z_{\text{хр.т.}} = \frac{R_{\text{ПП}}}{2} \times C_{\text{хр.т.}} \quad (2)$$

где  $C_{\text{хр.т.}}$  – стоимость хранения единицы товара в анализируемом периоде

Отсюда видно, что при неизменном  $C_{\text{хр.т.}}$  сумма затрат по хранению товара на складе минимизируется при снижении среднего размера одной партии поставки

Модель EOQ позволяет оптимизировать пропорции между двумя группами таким образом, чтобы общая сумма затрат была минимальной.

Математическая модель EOQ выражается следующей формулой [2]

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times V_{\text{ПП}} \times \Pi_{\text{з.м.}}}{C_{\text{хр.т.}}}} \quad (3)$$

где EOQ – оптимальный средний размер партии поставки.

Отсюда оптимальный размер производственного запаса определяется так [2]:

$$PZ_{\text{опт.}} = \frac{EOQ}{2} \quad (4)$$

где  $PZ_{\text{опт.}}$  – оптимальный размер производственного запаса

При расчете экономически обоснованной партии заказа основной проблемой является определение двух показателей: стоимости хранения одной единицы запаса и цены размещения одного заказа

Цена размещения одного заказа представляет собой затраты по подготовке одного заказа и предполагает расходы на заключение договора, размещения заказа, его доставку, т.е. оплата услуг связи, заработной платы работникам занимающимся заключением договоров, доставкой материалов и т.д. В данном случае трудность возникает при выделении этих затрат. Для этого берут произведенные расходы по этим показателям, количество заказов и определяют средний размер цены одного заказа.

Расчитать стоимость хранения одной единицы заказа часто не представляется возможным. Тогда расходы на содержание запасов можно выразить в процентном отношении к средней стоимости запасов и стоимость хранения одной единицы заказа будет рассчитываться как найденный процент цены предмета хранения. Затраты по содержанию запасов на складе можно подразделить на постоянные и переменные.

а) Постоянные затраты хранения и содержания единицы продукции в запасе за определенный период ( $Z_{\text{пос}}$ , руб) определяются с учетом расходов на содержание и обслуживание помещений (налоги, амортизация, отопление, освещение, ремонт, оплата труда персонала и т.п.) за определенный период, которые относятся на все помещение в целом независимо от степени его текущего использования

Величина постоянных затрат на хранение заказа ( $Q_{\text{зап}}$ ) рассчитывается с использованием величины постоянных издержек на хранение единицы запаса ( $I_{\text{пос}}$ ).

Для расчета величины постоянных издержек на хранение и содержание единицы товара в запасе за определенный период, постоянные затраты за этот период относят к единице общего объема складской емкости ( $Q_{\text{скл}}$ ):

$$I_{\text{пос}} = \frac{Z_{\text{пос}}}{Q_{\text{скл}}} \quad (5)$$

где  $Q_{\text{скл}}$  - общий объем (емкость) склада. Единица размерности емкости склада должна соотносится с единицей измерения хранимого товара - м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>, тн, шт и т.д.

Тогда постоянные затраты за время хранения запаса определятся

$$I_{\text{пос}} \cdot t = I_{\text{пос}} \cdot Q_{\text{зап}} \quad (6)$$

где  $Q_{\text{зап}}$  - величина запаса на складе за рассматриваемый период, соответствует оптимальному размеру заказа, ед.

Замечание. При аренде склада в качестве постоянных затрат ( $Z_{\text{пос}}$ ) может рассматриваться общий размер арендной платы за соответствующий период, а в качестве постоянных издержек ( $I_{\text{пос}}$ ) - расценки за аренду единицы складской емкости в год (месяц и т.д.).

б) Переменные затраты обслуживания единицы продукции за определенный период ( $Z_{\text{пер}}$  руб) связаны с текущими расходами на обслуживание запасов (контроль, учет и т.п.) Для определения переменных затрат используется величина переменных издержек, которые определяются из отношения переменных затрат на обслуживание запаса в конкретном периоде к объему этого запаса

$$I_{\text{пер}} = \frac{Z_{\text{пер}}}{Q_{\text{зап}}} \quad (7)$$

где  $Q_{\text{зап}}$  размер запаса в связи с обслуживанием которого образуются переменные затраты в рассматриваемом периоде, ед.

Величина переменных издержек на единицу запаса как правило, постоянна. Объем текущего запаса изменяется по мере расходования запаса. Тогда переменные затраты на обслуживание запаса за период хранения определяются из выражения:

$$I_{\text{пер}} \cdot t = I_{\text{пер}} \cdot Q_{\text{зап}} = \frac{I_{\text{пер}} \cdot Q_{\text{зап}}}{2} \quad (8)$$

Величина переменных издержек на единицу запаса, как правило, постоянна. Объем текущего запаса изменяется по мере расходования запаса. Тогда переменные затраты на обслуживание запаса за период хранения определяются из выражения

$$Z_{\text{пер}} = I_{\text{пер}} \times Q_{\text{пер}} = \frac{I_{\text{пер}} \times Q_{\text{пер}}}{2} \quad (8)$$

При расчете общих затрат на хранение постоянные и переменные затраты суммируются:

$$Z_{\text{в}} = Z_{\text{пст}} + Z_{\text{пер}} \quad (9)$$

Необходимость разделения общих затрат на постоянные и переменные связана с тем, что величина переменных затрат всегда зависит от текущего (среднего) объема запаса на складе, а размер постоянных затрат может различаться в зависимости от условий управления запасами.

Таким образом, для оптимизации процесса управления запасами необходимо на основании экономических расчетов определить наиболее эффективное соответствие затрат по закупке и хранению запасов. Предприятие самостоятельно выбирает политику поставок, определяет наиболее оптимальный способ поставки для различных видов материалов в зависимости от их стоимости, затрат на хранение и поставку, потребности и условий хранения. Экономически обоснованная грамотная политика управления поставками и запасами позволит обеспечить предприятию повышение эффективности производственного процесса, способствовать снижению постоянных затрат.

УДК 330.534.4 (476)

Иванюк И. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Михальчук Н.А.

### МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА БАНКОВСКОГО НАДЗОРА

Повышение эффективности банковского надзора, оптимизация его функций – не только белорусская, но и общемировая задача. Улучшение банковского надзора не может ограничиваться лишь мерами по ужесточению санкций. Практика показывает, что жесткий контроль не является синонимом эффективного надзора. Административное давление усиливает стремление недобросовестных руководителей банков уходить от контроля, предоставлять неполную и недостоверную отчетность. Чем больше норм, предписаний и инструкций, тем активнее ведется поиск путей и способов их нарушения. Усиление административных начал означает, что надзорный орган берет на себя основную тяжесть ответственности за устойчивость конкретного банка, а не банковской системы в целом.

Контроль над банковской деятельностью, безусловно, необходим, и его легче осуществлять, когда система отчетности соответствует международным стандартам. Необходимость перехода на МСФО на сегодняшний день одна из основных задач не только в Республике Беларусь, но и в ряде других стран (например, Евросоюз принял решение о переходе большинства стран-участниц с национальных стандартов отчетности на МСФО с 2005 года). Целью этой крупнейшей за последние 25 лет реформы является улучшение прозрачности публикуемой отчетности и создание дополнительных предпосылок к развитию финансовых рынков Европы.

Нельзя назвать белорусскую отчетность однозначно «плохой» или «хорошей». У нее свои задачи. Аналогичная ситуация с отчетностью существует во многих других странах. Поэтому, в ряде государств было принято решение о переходе к использованию МСФО как «общего знаменателя», на основании которого, можно разрешить различные про



блемные вопросы (например, определить наиболее выгодного инвестора путем составления отчетности кандидатов согласно МСФО)

Переход на международные стандарты финансовой отчетности, прозрачная структура собственности, – по-нашему мнению, одно из наиболее разумных решений, которое позволило бы белорусскому банковскому сектору консолидироваться и регулировать количество и деятельность банков.

В качестве основных стимулов перехода на МСФО в Республике Беларусь эксперты выделяют следующие:

- ✓ выход на зарубежные рынки капитала и снижение цены привлекаемого капитала;
- ✓ возможность более эффективного использования информации для принятия управленческих решений;
- ✓ приток иностранных инвестиций в экономику;
- ✓ большая прозрачность банков и, как следствие, улучшение имиджа бизнеса за рубежом;

✓ улучшение качества статистической информации и возможность ее сопоставления. Можно выделить следующие цели создания МСФО:

⇒ формировать и публиковать учетные стандарты, которые должны приниматься во внимание при составлении финансовой отчетности, и тем самым способствовать их принятию и соблюдению во всем мире,

⇒ работать в целом над улучшением и гармонизацией правил, учетных стандартов и процедур, касающихся представления финансовой отчетности

Европейский союз, Россия и большинство стран Азии в ближайшее время обязаны полностью перейти на МСФО, что в последствии может негативно отразиться на состоянии Республики Беларусь, по причине того, что потребности финансовой отчетности тесно переплетены с задачами международного сотрудничества.

Кроме того, составление финансовой отчетности в соответствии с МСФО дает более достоверную и объективную картину состояния банка, тем самым снижая для кредитора риски, связанные с непрозрачностью финансовой отчетности. Таким образом, переход на МСФО позволит снизить цену привлекаемого капитала, что повысит конкурентоспособность бизнеса и снизит расходы, а также положительно скажется как на результатах отдельного банка, так и на банковской системе в целом

Для полного изучения состояния банковской системы и банковского надзора, решения проблем в банковской системе Республики Беларусь и оказания поддержки, международным организациям необходимо предоставлять отчеты о финансовом положении и результатах деятельности банков в соответствии с международными стандартами

Для преодоления затруднений в связи с переходом на МСФО банк должен обеспечить

- во-первых, наличие квалифицированного персонала (повысятся требования к уровню знаний руководителей среднего и высшего звена, к знаниям и навыкам сотрудников бухгалтерии, требования к качеству корпоративного управления; отечественной банковской системе придется жить по международным стандартам, которые позволят достичь высокого уровня прозрачности операций и, соответственно, высокой эффективности финансового управления и контроля, что в последствии привлечет иностранный капитал);

- во-вторых, разработать собственные методики и техники расчетов, четко определить учетную политику, а затем осуществить автоматизацию процесса составления отчетности.

Автоматизированная система должна быть гибкой, позволяющей максимально адаптировать свои универсальные механизмы под понимание МСФО специалистами конкретного банка.

Гибкость программного обеспечения предполагает оперативное внесение изменений. Желательно предусмотреть внесение части изменений самими пользователями (например, изменение структуры основных отчетов, формы приложений и т.д.). Так же

программное обеспечение должно непременно учитывать наличие "человеческого фактора" в подготовке отчетности. Очень важным требованием является построение процесса сбора и анализа информации от подразделений и консолидируемых структур. Лишь все эти меры в комплексе позволяют банку перейти на МСФО.

К определенным основополагающим принципам МСФО относят:

- понятность;
- уместность;
- существенность;
- надежность;
- правдивое представление
- преобладание сущности над формой;
- нейтральность (непредвзятость);
- осмотрительность;
- надежность и полнота;
- сопоставимость (как за разные периоды, так и с отчетностью других компаний);
- своевременность;
- соотношение выгод от финансовой отчетности и затрат на ее составление
- достоверное и объективное представление

Совершенно очевидно, что многие из этих принципов нашли отражение в белорусских нормативных актах по бухгалтерскому учету и отчетности. Однако это не свидетельствует о том, что мы продвинулись во внедрении МСФО. Во-первых, некоторые принципы у нас скорее декларируются, чем соблюдаются (принцип преобладания сущности над формой, правдивое представление отчетности и др.) а во-вторых, отчетность только тогда считается соответствующей МСФО, когда она отвечает требованиям всех действующих стандартов.

Для наглядного представления ситуации сложившейся в связи с введением МСФО в Европе, достаточно посмотреть на следующие рисунки[9]:



Рис. 1. МСФО в Европе (2003г.)



Рис. 2. МСФО в Европе (2005г.)

- планируется сделать МСФО обязательным
- планируется разрешить МСФО

Как видим, в 2003 году лишь часть стран Европы планировала разрешить и сделать обязательным МСФО. Но если посмотреть на рисунок 2, отражающий данную ситуацию в 2005 году, то четко видно, что Беларусь, наряду с Молдовой и Албанией представляет собой "белое пятно" на карте Европы.

Существует ряд причин, подтверждающие эффективность введения МСФО в Республике Беларусь. Если рассматривать банковскую систему в целом, то, по нашему мнению, введение МСФО позволит повысить её прозрачность (в противном случае каждый раз придется прибегать к услугам экспертов, что связано с дополнительными за-

тратами времени и денег, а также может существенно замедлить сам процесс принятия решения), оценить реальную степень капитализации. Также необходимо отметить, что это предоставит новые возможности как бизнесу, так и государству в целом, в том числе облегчает процесс банковского надзора. Эти множество других доводов ещё раз свидетельствует о необходимости проведения активной работы по введению МСФО в Республике Беларусь.

Проблема введения и перехода стран на МСФО на сегодняшний день является очень актуальной: финансовая отчётность составленная в соответствии с международными стандартами позволяет выполнять и обеспечивать процессы ранее невозможные с национальной отчётностью (стандартами), что в последствии может положительно отразиться как на результатах деятельности отдельного банка (банковского учреждения), так и на результатах всей экономики в целом

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Е.В. Барулина, Л.В. Шпакова Как пользоваться МСФО – М.: Альфа-Пресс, 2006. – 128 с.
2. Жданович Н. МСФО – новый стиль мышления // «Белорусы и рынок» - 2006г. - № 15.
3. Сурмач А. Международные стандарты финансовой отчётности: сквозь тернии в практику. // «Национальная экономическая газета» - 2005г. - № 20
4. Л. Шпакова. Как пользоваться МСФО. – М : Альфа-Пресс, 2006. – 128 с.
5. <http://www.nbrb.by/Education/EduCenter/themesemintemp.asp?SemInId=140>
6. <http://www.nbrb.by/publications/requirep/>
7. <http://belpages.com/news/wmprint.php?ArtID=4307>
8. <http://www.cbr.ru>
9. <http://www.bel.biz/development/audit/msfo/?pid=4772>
10. <http://www.c-concordia.org/msfo.htm>

УДК 330.534.4 (476)

Иванюк И. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Михальчук Н.А.

#### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАНКОВСКОГО НАДЗОРА ПОСРЕДСТВОМ ВВЕДЕНИЯ ИНСТИТУТА КУРАТОРСТВА

Банковский надзор играет значительную роль в развитии экономики каждой страны. Банковский надзор – комплекс мероприятий, который направлен на обеспечение регулярного наблюдения и периодических проверок финансово-хозяйственной деятельности и организации работы в банке и его учреждениях.

В большинстве стран банковский надзор рассматривается как одна из важнейших функций центрального банка или министерства финансов. Основным органом, осуществляющим надзор за деятельностью коммерческих банков и кредитных учреждений в Республике Беларусь, является Национальный банк Республики Беларусь (НБРБ). Его основная задача - обеспечение развития и стабильности банковской системы, доверия к ней, сокращение риска потерь для кредиторов и вкладчиков банков. Но с каждым годом осуществлять это становится всё сложнее, ввиду увеличения риска потерь, вызванного ростом кредитной задолженности как населения, так и других субъектов хозяйствования.

Система регулирования деятельности банков, которой сейчас придерживается Национальный банк, уже недостаточно. Она включает в себя два элемента: пруденциальный надзор (деятельность банка оценивается по результатам анализа его отчетности) и контактный (инспекторы непосредственно в банке проверяют его работу на основе первичных документов)

Национальный банк осуществляет проверки банков с целью установить непосредственно на местах реальное финансовое состояние банка и возникшие проблемы. Отчетность в Национальный банк, как правило, поступает в ежемесячном режиме и на одного сотрудника пруденциального надзора приходится в среднем по 6—10 банков, поэтому выявить какие-либо негативные отклонения удастся лишь через три-четыре недели после того как они произошли. Если нарушение серьезное, в банк направляют инспекционную проверку группа из 5—10 специалистов (в зависимости от размера банка) выезжает на место и работает в среднем около месяца, что является затратным процессом для надзорного органа и весьма обременительным для коммерческого банка. Но в любом случае запаздывание неизбежно. Другими словами, оценка финансового состояния за счет дистанционного анализа финансовой отчетности и дополнительных приложений дает небольшой экономический эффект. И главное, нет ощущения объективности такой оценки.

Проверки проводимые Национальным банком, носят выборочный характер либо являются целевыми — направленными на выявление ошибок в текущей деятельности банка и расхождение ведения внутреннего учета с требованиями Национального банка. Таким образом, проверки могут выявить уже совершенные нарушения сознательные или технические ошибки и только в единичных случаях способны их предотвратить.

Основным вопросом влияющим на развитие организационных связей дистанционного надзора и инспектирования, является вопрос о центральной роли надзора, куда стекается весь поток информации. Исторически в системе Национального банка сложилось, что именно дистанционный надзор является тем "центром", который собирает и обрабатывает информацию о банках и на основе ее анализа самостоятельно выработывает надзорные решения о применении соответствующих мер воздействия к банкам. Возможно, что такое положение с учетом окружающей действительности можно считать оптимальным, поскольку разрозненные по различным подразделениям данные не могут дать общей реальной картины о банке.

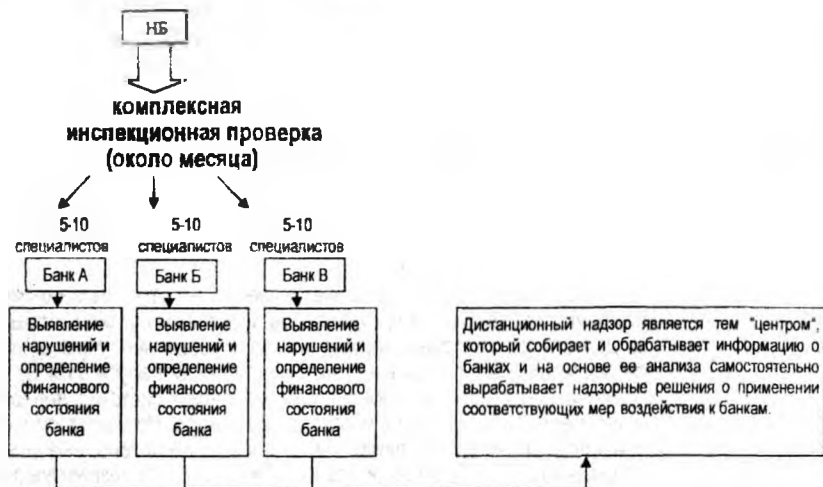


Рис. 1. Схема осуществления банковского надзора в РБ

Однако, ситуация в коммерческих банках настолько скоротечна, темпы развития негативных тенденций бывают настолько быстры, что поддерживать в актуальном состоянии информацию о происходящих процессах возможно только путем ежедневного ана-

лиза кураторами текущей отчетности кредитных организаций, то есть при помощи методов, применяемых в документарном (дистанционном) надзоре, учитывая интервалы проведения проверок на местах, регламентируемые сегодняшним банковским законодательством. Содержащаяся в актах инспекционных проверок информация, может кардинально меняться от проверки к проверке. В этой связи инспектирование, являясь самостоятельным элементом банковского надзора, обретает свою силу и значимость при условии сохранения единства с дистанционным надзором по вопросам анализа деятельности кредитной организации, дополняя его (надзор) присущими только инспектированию способами оценки реальной ситуации в банке. По нашему мнению, для того, чтобы обеспечить тесное взаимодействие документарного надзора и инспектирования, обеспечить своевременное предотвращение проблем, необходимо ввести в надзорную практику институт кураторства.

Институт кураторства будет являться основным надзорным органом за деятельностью коммерческих банков на местах. Куратор - это уполномоченный представитель центрального надзорного органа, в обязанности которого входит сбор информации о банке, ее аккумулирование, анализ финансового состояния банка, участие в подготовке плановых и внеплановых проверок, разработка конкретных предложений для принятия руководством надзорного органа каких либо решений в том случае, если с банком возникают какие то проблемы.

Взаимодействие куратора и банка осуществляется посредством переписки, а также организации рабочих встреч с сотрудниками и руководством банка. Куратор наделяется широкими полномочиями, что позволяет ему получить доступ к текущей деятельности банка, вплоть до участия в заседаниях комитетов кредитной организации, на которых принимаются решения о финансировании проектов, выдаче займов и об оперативном управлении ресурсами и денежными потоками. Но время от времени, во избежание "сращивания" с руководством курируемых банков, надзорный орган должен проводить перевод кураторов из одного банка в другой.

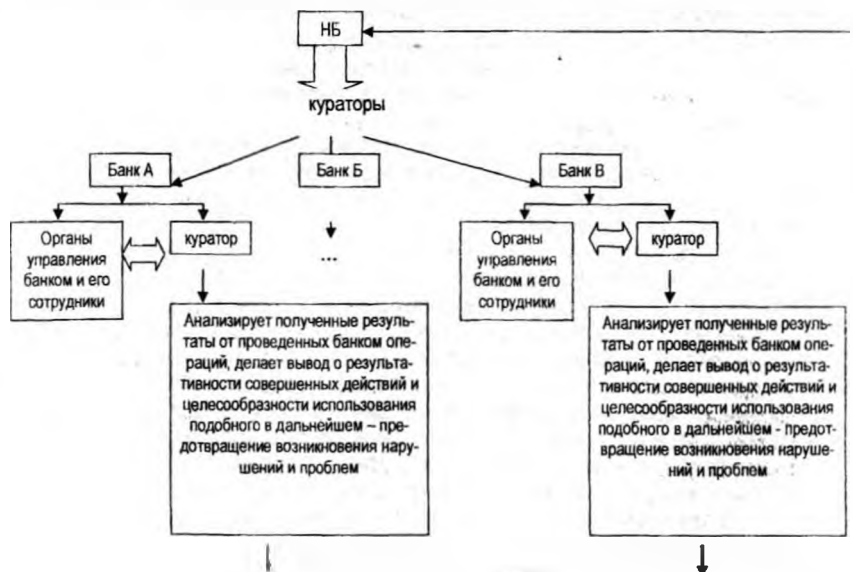


Рис. 2 Схема осуществления банковского надзора на основе института кураторства

В результате - у Национального банка как центрального надзорного органа появляются собственные наблюдатели, которые оперативно получают информацию о деятельности банков, их недочетах и ошибках. Кураторы своевременно докладывают о результатах своему руководству. Кроме того, Национальный банк получает качественный анализ текущей ситуации в банках и может разработать стратегию принятия решений, что позволит прогнозировать деятельность кредитных организаций и осуществлять мониторинг. Банки, в свою очередь, становятся более прозрачными для контролирующего органа. Это поможет свести на нет участие кредитных организаций в сомнительных проектах и сделках. Кроме того, у банков появляется хорошая возможность более оперативно консультироваться по вопросам нормативных актов и методологии, а также прибегать к помощи Национального банка в решении спорных вопросов.

Осуществление кураторства за деятельностью банков, по нашему мнению будет значительно дешевле. Если институт кураторов станет штатным инструментом надзора, количество инспекционных проверок можно будет безболезненно сократить. А в этом заинтересованы и надзорный орган, и коммерческие банки.

При этом банковский надзор не может быть эффективным без применения современных методов его организации. Внедрение института кураторства, направленного на развитие содержательного надзора, требует от обособленных подразделений, обеспечивающих дистанционный надзор и проведение проверок на месте, дальнейшего совершенствования решения задачи по повышению уровня координации (взаимодействия) между дистанционным надзором и инспектированием. Всестороннее рассмотрение одних и тех же вопросов (на основании документального надзора и посредством изучения и анализа первичных документов в банке) позволит оперативно и наиболее точно дать оценку состоянию дел в кредитной организации.

Международный опыт свидетельствует о том, что использование института кураторства при их должном профессионализме и надлежащем контроле за их деятельностью позволяет повысить эффективность банковского надзора на базе риск-ориентированных подходов.

Институт кураторства представляет собой механизм предупреждающего (предупреждающего) надзора. Он позволяет работать на опережение, не доводя дело до серьезных угроз финансовой устойчивости банка.

И в заключение следует отметить, что кураторство — естественный инструмент любого контроля. Использование института кураторов, как показывает международная практика, позволяет улучшить координационные и субординационные связи в надзоре, повысить их эффективность. Развитие этого института должно способствовать переходу от формального надзора к содержательному. Оценка отчетных данных банка на основании разработанных критериев (валюта баланса, размер собственных средств, результат деятельности и обязательные нормативы) дает возможность куратору сделать общие (формальные) выводы о ситуации в банке. Обладание же дополнительной информацией о конкретных действиях банка даст возможность получить наиболее точное представление о действительном финансовом положении в кредитной организации.

Таким образом, всесторонний анализ деятельности банка будет способствовать реализации стратегической цели банковского надзора — своевременного реагирования на нарушения и негативные тенденции в деятельности кредитных организаций для нормализации, упрочения их финансового положения и поддержания стабильности и надежности как каждого из них, так и банковской системы в целом.

По нашему мнению внедрение такого института, конечно, способствовало бы скорейшему сближению коммерческих банков и надзорных органов, и, в конечном счете, привело бы к улучшению систем внутреннего контроля в банках, повышению их надежности, способствовало большей открытости банков.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Дяченко О. Доверяй, но надзирай. – *Банковское обозрение*, № 5, 2004
2. Соколов Ю.А., Дубова С.Е. Проблемы организации и функционирования института кураторства в системе банковского надзора – *«Финансы и кредит»*, №7, 2004
3. Письмо Банка России от 31.01.2003 №04-15-3/371 «Об эксперименте по внедрению в надзорную практику института кураторов кредитных организаций».
4. <http://www.iso.ru/cgi-bin/main/public.cgi?id=1>
5. <http://www.nbrb.by/bv/narch/273/19>
6. <http://www.cbr.ru>

УДК 658.152:330.534(412)

*Коренчук Н.А.*

*Научный руководитель: старший преподаватель Юрчик В.И.*

### **СИСТЕМА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Всем нам известно, что существует много видов кредитов: инвестиционный кредит, кредит оборотного капитала, потребительский кредит. И каждый из них действует нам на благо. В этой статье речь пойдет именно о потребительском кредите.

Потребительский кредит является одним из основных видов кредитных отношений между предпринимателями (торговлей) и населением. До конца 50-х - начала 60-х гг. потребительский кредит предоставлялся исключительно на покупку товаров длительного пользования (холодильники, телевизоры, транспортные средства и т.д.). В последующем сфера потребительского кредита стала расширяться за счет товаров повседневного спроса (одежда, обувь и продовольственные товары).

Одной из причин роста потребительского кредита в индустриально развитых странах является значительное расширение организаций-кредиторов. Если раньше кредит потребителям предоставлялся непосредственно торговыми фирмами, то уже, например, в 80-е гг. XX столетия капиталы в эту сферу поступали от государственных и частных банковских учреждений, сберегательных касс и специально создаваемых для целей потребительского кредита финансовых учреждений.

Потребительский кредит позволяет приобретать товары и услуги еще до того, как покупатель в состоянии их оплатить. В любой стране большинство людей испытывают трудности с накоплением денег, необходимых для покупки дорогих автомобилей или бытовой техники. Беря ссуду и возвращая ее в рассрочку в виде ежемесячных платежей, люди избегают необходимости накапливать средства прежде, чем сделать покупку и получают в распоряжение вещи в то время, когда при отсутствии потребительского кредита они все еще делали бы сбережения для их приобретения.

Особым видом кредита, потребность в котором постоянно остается острой, является *потребительский кредит*. Он дает возможность совершить акт покупки товаров в то время, когда процесс накопления сбережений для их приобретения еще не завершен, а у отдельных категорий населения и не был начат в связи с относительно низким уровнем доходов.

*Субъектами кредитных отношений* являются *кредитополучатели* — физические лица и кредиторы — банки, небанковские кредитные организации (ломбарды, кассы взаимопомощи, кредитные кооперативы, пункты проката), предприятия и организации.

Потребительский кредит важен для кредитора, потому что:

- повышает его имидж в решении социальных проблем общества;
- имеет относительно небольшой кредитный риск благодаря широкому диапазону кредитополучателей, не слишком крупным для кредитора суммам и четко определенному залоговому возврату ссуд;
- заключение кредитных договоров часто служит предпосылкой для использования кредитополучателем и других услуг, особенно банковских.

Потребительский кредит регулируется со стороны государства более тщательно по сравнению с другими формами кредита, так как он связан с потребностями населения, регулированием его уровня жизни. Регулирование может затрагивать уровень процентных ставок, сроки, соблюдение принципов социальной справедливости и доступности кредита населению.

Основными объектами кредитования являются затраты населения, связанные с удовлетворением потребностей текущего характера, а также затраты капитального (инвестиционного) характера на строительство и поддержание недвижимого имущества.

При выдаче потребительских кредитов между кредитором и кредитополучателем заключается договор (соглашение), в котором четко определяются все условия: объект кредита, его сумма, срок, процент, гарантии погашения, ответственность сторон и другое — по усмотрению сторон.

В качестве гарантии возврата кредита кредитополучателем могут выступать заработная плата и другие доходы, залог имущества, включая приобретенное за счет кредита, страховые полисы, заклад сберегательного вклада, гарантии, поручительство третьих лиц, совместное обязательство супругов и др.

Для того чтобы оценить роль потребительского кредита в расширении платежеспособности населения на предметы потребления, следует рассмотреть четыре показателя:

- величину личных потребительских расходов населения на потребительские товары и услуги;

- суммы выплаченной заработной платы с доплатами и пособиями;
- прирост задолженности населения по потребительскому кредиту;
- процент, выплачиваемый населением по образовавшемуся долгу.

Кредиторы-банки могут выдавать потребительские кредиты кредитополучателям обращающимся в банк непосредственно (прямые кредиты) или через посредников, например торговую организацию, предприятие по оказанию услуг проката, ломбард, которые продают товар потребителям, оказывают услуги или обслуживают их под обязательства кредитополучателя (косвенные кредиты).

Рассмотрим систему потребительского кредитования в РБ на примере ОАО «Белвнешэкономбанк».

Одним из направлений кредитной деятельности банка является кредитование физических лиц.

Кредитополучателями могут выступать совершеннолетние физические лица прописанные, постоянно проживающие в Республике Беларусь и имеющие постоянный источник дохода.

Граждане, достигшие пенсионного возраста, могут получать кредит только на потребительские нужды и при наличии поручителей физических лиц, возраст которых на дату окончания срока действия кредитного договора не будет превышать пенсионного возраста, установленного законодательством.

Физическим лицам кредиты предоставляются на следующие цели:

Финансирование недвижимости:

- строительство (реконструкция) жилых домов, квартир;
- приобретение, аренду жилого дома, квартиры;
- строительство и приобретение садовых домиков и индивидуальных жилых домов для сезонного проживания

- строительство и приобретение гаражей (автостоянок),

Потребительские нужды

- приобретение товаров, предназначенных для личного, семейного и домашнего потребления;
- приобретение транспортных средств со сроком эксплуатации не более 5 лет,



-сервисные кредиты (приобретение путевок для отдыха и лечения; затраты по обучению, лечению; на ритуальные услуги; на установку охранной сигнализации, телефонизацию);

-иные потребительские нужды.

Сроки пользования кредитами.

✓ На финансирование недвижимости:

▫ на строительство, приобретение, аренду жилого дома, квартиры, приобретение квартиры путем принятия участия в местных жилищных облигационных займах - до 15 лет;

▫ на реконструкцию жилого дома или квартиры, на строительство и приобретение садовых домиков, индивидуальных жилых домов для сезонного проживания, гаражей (автостоянок) - до 7 лет.

✓ На потребительские нужды:

-на приобретение транспортных средств со сроком эксплуатации не более 5 лет - до 5 лет;

-на другие потребительские нужды - до 3 лет

Предоставлению кредита предшествует анализ платежеспособности клиента и наличия обеспечения исполнения обязательств

Кредиты физическим лицам предоставляются в белорусских рублях и в иностранной валюте. Размер кредита определяется Банком исходя из

- стоимости кредитуемого проекта;
- платежеспособности кредитополучателя

Размер кредита не может превышать 70% стоимости проекта

Для получения кредита и оформления кредитного договора кредитополучатель предоставляет следующие документы:

- письменное заявление о выделении кредита с предложениями по обеспечению исполнения обязательств по возврату кредита и уплате процентов,

- анкету кредитополучателя,

- анкету поручителя,

- паспорт или другой документ, удостоверяющий его личность и личность поручителей, их прописку и копии страниц паспорта;

- копию трудовой книжки кредитополучателя (поручителя - при необходимости), заверенную в установленном порядке,

- справку с места работы кредитополучателя (поручителя) о доходах и размерах производимых удержаний за последние три месяца и/или документы, подтверждающие другие источники дохода, при наличии последних;

- письменное заявление поручителей при необходимости,

- в случае расчета платежеспособности с учетом совокупного чистого дохода семьи - копию свидетельства о браке, свидетельства о рождении или другого документа, подтверждающего состав семьи;

- другие документы в зависимости от цели кредитования.

Бланки анкеты и справки с места работы о доходах и размерах произведенных удержаний предоставляются банком.

Поручителем может выступать совершеннолетнее физическое лицо, имеющее постоянную прописку в Республике Беларусь и постоянный источник дохода.

Поручительства и гарантии по обязательствам кредитополучателей по кредитным договорам на сумму свыше 2000 базовых величин должны быть обеспечены залогом имущества (прав), принадлежащего поручителю (гаранту).

По кредиту на потребительские нужды платежи по основному долгу производятся начиная со следующего месяца после получения кредита. Погашение задолженности по кредиту и уплата процентов за пользование производится в сроки и в сумме определяемых в кредитном договоре или графике, являющимся его неотъемлемой частью. Проценты рассчитываются за фактическое время пользования кредита от остатка кредитной задолженности.

Кредитополучатель имеет право производить досрочное погашение кредита с согласия Банка, что предусматривается в кредитном договоре. При окончании погашения кредита кредитополучатель обязан одновременно произвести уплату процентов за фактическое время пользования кредитом и штрафные санкции (при их наличии)

В случае несвоевременного возврата кредита кредитополучатель уплачивает повышенные проценты в соответствии с условиями кредитного договора

Для подтверждения целевого использования кредита кредитополучатель, в срок предусмотренный в кредитном договоре представляет в кредитную службу соответствующие документы

ОАО «Белвнешэкономбанк» в 2003 году не выдал ни одного кредита на потребительские нужды. Начиная с 2004 года стали появляться клиенты, нуждающиеся в этом кредите. За весь год в белорусских рублях был выдан кредит 15 человекам, общая сумма кредита составляет 67000000 бел.руб., а в иностранной валюте – 12, в сумме – 89000 долларов США. За январь – июнь 2005 года в белорусских рублях кредит выдавался 22 человекам в сумме 102000000, а в иностранной валюте – 15, в сумме 94000 долларов США

Использование потребительского кредита в РБ расширяется. Связано это с тем, что банками разрабатывается такой процесс предоставления кредита, который по своим требованиям удовлетворяет большую часть населения, испытывающих потребность в таком кредитовании. Население устраивает, что для получения кредита необходимо иметь только поручителей и не надо оставлять в залог различное имущество, т.к. оно есть не у всех. Так же на этот вид кредита устанавливается невысокая процентная ставка. В то же время продолжают инфляционные процессы, благоприятные для экономики страны. Поэтому в целом объем его будет увеличиваться

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Инструкция №1 по кредитованию физических лиц в ОАО «Белвнешэкономбанк» от 11.04.05г. №59.
2. Порядок предоставления (размещения) и возврата денежных средств в форме кредита в ОАО «Белвнешэкономбанк» (с изменением от 02.11.04г. и от 11.04.05г.) от 01.07.04г. №97.
3. Деньги, кредит, банки: Учеб. / Г.И. Кравцова, Г.С. Кузьменко, Е.И.Кравцов и др. Под ред. Г.И. Кравцовой – Мн.: БГЭУ, 2003.
4. Деньги, Кредит, Банки: Учебное пособие/В.И. Тарасов – Мн.: Мисанта, 2003.

УДК 330.534.4 (476)

**Панасюк Е.Н.**

*Научный руководитель: старший преподаватель Кайдановский С.П.*

#### ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТ КАК ОБЪЕКТ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

*Ведущую, определяющую роль в формировании и развитии экономической структуры любого современного общества играет государственное регулирование, осуществляемое в рамках избранной властью экономической политики. Одним из наиболее важных механизмов, позволяющих государству осуществлять экономическое и социальное регулирование, является финансовый механизм - финансовая система общества, главным звеном которой является государственный бюджет*

*Особый интерес представляет статистический анализ и рассмотрение государственного бюджета Республики Беларусь, его структуры и динамики, а также основных направлений развития. Результатом данных исследований станет выявление основных путей совершенствования государственного бюджета, позволяющих эффективно воздействовать на экономическую активность, инвестиционную политику, совершенствование структуры экономики, на развитие приоритетных отраслей и социальной сферы*

Основные данные консолидированного бюджета республики (доходы, расходы и дефицит (профицит) бюджета в абсолютном выражении и в процентах к валовому внутреннему продукту (ВВП)) за 2001-2005 гг. (таблица 1) показывают, что состояние государственных финансов было достаточно стабильным. Дефицит государственного бюджета республики находится в пределах допустимых значений (2-3%): 2001 г. – 1,61%; 2002 г. – 0,17%; 2003 г. – 1,60%; 2005 г. – 0,68%. В 2004 г. профицит государственного бюджета составил 0,04% к ВВП.

Таблица 1 Доходы, расходы и дефицит (профицит) консолидированного бюджета за 2001-2005 гг.<sup>1</sup>

Показатель	2001г.	2002г.	2003г.	2004г.	2005г.
<b>Доходы консолидированного бюджета</b>					
в млрд руб.	5747	8636	12211	22057	30825
в процентах к ВВП	33,46%	33,04%	33,40%	44,61%	48,41%
В том числе					
республиканского бюджета	2964	4487	6123	14260	21293
местных бюджетов	3357	4767	7293	9381	12049
<b>Расходы консолидированного бюджета</b>					
в млрд руб.	6023	8681	12795	22036	31257
в процентах к ВВП	35,07%	33,21%	34,99%	44,57%	49,09%
В том числе:					
республиканского бюджета	3246	4465	6702	14320	21438
местных бюджетов	3351	4936	7332	9172	12274
<b>Дефицит (-), профицит (+) консолидированного бюджета</b>					
в млрд руб.	-276	-45	-584	21	-432
в процентах к ВВП	1,61%	0,17%	1,60%	0,04%	0,68%
В том числе:					
республиканского бюджета	-282	22	-579	-60	145
местных бюджетов	6	-169	-39	209	-225
<b>Валовой внутренний продукт, млрд руб.</b>	<b>17173,2</b>	<b>26138,3</b>	<b>36564,8</b>	<b>49445,2</b>	<b>63678,9</b>

<sup>1</sup> Источник: Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2005. Минстат РБ 2005. С.500. Данные за 2005 год предоставлены Министерством финансов РБ.

Значительно увеличился объем бюджета за счет включения в него внебюджетных средств государства. В состав бюджета Республики Беларусь в 1998 году были включены доходы целевых бюджетных фондов, в 2004 году – средства Фонда социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты, в 2005 году – средства инновационных фондов, в 2006 году – средства фонда строительной науки. В результате удельный вес доходов консолидированного бюджета в ВВП значительно увеличился. Если в 2001 году он составлял 33,46% ВВП, то в 2005 году доля доходов консолидированного бюджета в ВВП возросла до 48,41% ВВП.

Таким образом, высокий уровень доходов бюджета позволил профинансировать более высокие обязательства государства.

Анализируя динамику доходов консолидированного бюджета за 2001-2005 гг. следует отметить, что включение в 2004-2005 гг. в доходы республиканского бюджета средств ФСЗН привело в 2005 г. по сравнению с 2001 г. к снижению доли налоговых доходов в общем объеме доходов консолидированного бюджета на 21%, неналоговых доходов – на 0,4%, доходов целевых бюджетных и внебюджетных фондов – на 1,5%. В доходах консоли-

дированного бюджета без учета ФСЗН доля налоговых поступлений значительно выше: в 2004 г. – 76,1%; 2005 г. – 72,9%, а также в связи с тем, что в 2005 г. инновационные фонды отнесены к государственным целевым бюджетным фондам, доля доходов последних в 2005 г. увеличилась на 3,7% против 2004 г. (причем точно так же, как и против 2001 г.)

В совокупности налоговые платежи и платежи в целевые бюджетные фонды в 2005 г. сформировали 71,9% доходов консолидированного бюджета, или 34,8% к ВВП, что на 3,2% выше показателя 2001 г. В 2005 г. доля платежей в ФСЗН незначительно сократилась – на 0,6 %

Удельный вес косвенных налогов (НДС, акцизы, таможенные пошлины и сборы) в общих налоговых поступлениях на протяжении 2001-2005 гг. стабильно превышал 40%. В общих доходах консолидированного бюджета их доля составляла около 30%

Естественно, что такая значительная доля налогов с оборота обеспечивает высокие доходы бюджета в любых экономических условиях в том числе при отсутствии реальной прибыли у предприятий и низкой рентабельности производства.

Факторами, обеспечивающими стабильные и достаточно высокие доходы бюджета, являются:

- доминирование косвенных налогов и сборов по сравнению с прямыми в сложившейся структуре налоговой системы республики;
- относительно высокий уровень собираемости всех установленных налогов и сборов в целом по стране.

При статистическом изучении государственного бюджета практический интерес представляет характеристика связи доходов госбюджета с важнейшими макроэкономическими показателями, которая производится путем построения параллельных динамических рядов, исчисления коэффициентов регрессии, применения многофакторных индексных моделей.

Покажем применение многофакторных индексных моделей в изучении зависимости доходов государственного бюджета от других макроэкономических показателей

Модель детерминированной связи можно представить с помощью следующего выражения

$$ДГБ = ВВ \cdot дВВП \cdot КВНД \cdot дДГБ,$$

где ДГБ – доходы государственного бюджета; ВВ – валовой выпуск продуктов и услуг; дВВП – доля валового внутреннего продукта в валовом выпуске продуктов и услуг; КВНД – коэффициент соотношения валового внутреннего продукта с валовым национальным доходом; дДГБ – доля доходов государственного бюджета в валовом национальном доходе.

На основании исходных данных показателей экономического развития Республики Беларусь за 2004-2005 гг. рассчитаем за каждый год показатели-факторы индексной модели. Расчеты оформим в таблице 2.

Факторы 1 и 4 положительно повлияли на изменение суммы доходов госбюджета республики, а 2 и 3 – отрицательно.

Произведя комплекс расчетов (уровни доходов госбюджета с учетом изменения 4-х факторов; абсолютный прирост, темп прироста доходов государственного бюджета республики, обусловленный изменением этих факторов; общий прирост, совокупный темп прироста доходов госбюджета), можно сделать следующий вывод: уменьшение доли валового внутреннего продукта в валовом выпуске продуктов и услуг на 1,973% обусловило сокращение доходов государственного бюджета на 571,7 млрд руб. Также уменьшение коэффициента соотношения валового национального дохода и валового внутреннего продукта на 0,241% привело к уменьшению величины доходной части на 68,5 млрд руб. Из факторов, положительно повлиявших на динамику доходов государственного бюджета, наибольшее воздействие оказало увеличение валового выпуска продуктов и услуг на 31,379%, что принесло бюджету дополнительных 6921,3 млрд руб

Таблица 2. Расчет факторов индексной модели

Показатель	Условное обозначение	2004 г	2005 г	Индекс
1. Валовой выпуск продуктов и услуг млрд руб	a	101283	133065	1 31379
2. Доля валового внутреннего продукта в валовом выпуске продуктов и услуг	b	0,48819	0,47856	0,98027
3. Коэффициент соотношения валового национального дохода к валовому внутреннему продукту	c	1 00111	0,99870	0,99759
4. Доля доходов государственного бюджета в общем государственном доходе	d	0,44560	0,48470	1,08776

Для бюджета Республики Беларусь характерна социальная направленность его расходов – в 2001-2005 годах значительные бюджетные средства направлялись на развитие здравоохранения, образования, культуры и другие расходы социального характера. В последние годы их доля в бюджетных расходах постоянно увеличивалась, и в целом расходы на социально-культурную сферу, социальную политику и поддержку населения составили в 2005 году свыше 60%.

Важнейшим фактором роста расходов в 2005 году по сравнению с 2001 годом было сельское хозяйство: расходы возросли на 1% к ВВП.

Расходы внебюджетных и целевых бюджетных фондов выросли на 1,88% к ВВП, на государственное управление – на 0,2% к ВВП. В то же время на 0,5% к ВВП уменьшились расходы на жилищно-коммунальное хозяйство и на 0,26% к ВВП – на транспорт, дорожное хозяйство и связь.

С 1 января 2006 года вступила в силу новая функциональная классификация расходов бюджетов Республики Беларусь, направленная на приближение бюджетной классификации к международным стандартам учета и статистики государственных финансов более точное отражение бюджетных расходов по основным функциям и сферам деятельности государства, повышение прозрачности операций с бюджетными средствами.

Для изучения зависимости доходов госбюджета от национального дохода или валового национального продукта, а также расходов на отдельные цели (на науку, образование, социальное обеспечение и т.п.) от доходов госбюджета может быть использован корреляционно-регрессионный анализ. Исходными данными послужит динамический ряд о доходах и расходах консолидированного бюджета Республики Беларусь на основе которого произведем расчет линейного коэффициента корреляции между абсолютными годовыми (целными) приростами доходов государственного бюджета и расходов на социально-культурные мероприятия. Необходимые вычисления оформим в таблицу 3.

Буквой «X» в этой таблице обозначены годовые абсолютные приросты доходов госбюджета и «Y» - годовые абсолютные приросты расходов на социально-культурные мероприятия.

Таблица 3. Расчетные данные для вычисления коэффициента корреляции

Год	X	Y	X*Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2000	2566	1164	2986824	6584356	1354896
2001	2809	1274	3680586	8346321	1623076
2002	3575	1419	5072925	12780625	2013561
2003	9846	1553	15290838	96943716	2411809
2004	8766	2518	22077824	76877824	6340324
Итого	27644	7928	49108997	201532842	13743666

Коэффициент корреляции вычисляется по формуле

$$r = (X^*Y_{cp} - X_{cp} * Y_{cp}) / \sqrt{X^2 * Y^2} = 0,698.$$

Таким образом, связь между доходами консолидированного бюджета Республики Беларусь и расходами на социально-культурные мероприятия не очень тесная: 48,72% (0,698<sup>2</sup>) колеблемости расходов на социально-культурные мероприятия обуславливается доходами консолидированного бюджета.

Пользуясь выполненными расчетами, определим зависимость расходов на социально-культурные мероприятия от доходов государственного бюджета, предполагая наличие между ними прямолинейной формы связи, выражаемой уравнением  $y = a + b \cdot x$ .

Уравнение регрессии примет следующий вид:

$$Y = 986,48635 + 0,10836 \cdot X$$

Коэффициент регрессии при «X» показывает, что с ростом доходов консолидированного бюджета республики на 100 руб. расходы на социально-культурные мероприятия увеличиваются на 10,8 руб. Таким образом, имея плановые расчеты доходов консолидированного бюджета, можно определить прогнозируемую величину расходов на социально-культурные мероприятия.

Рассматривая данные проведенного анализа тенденции экономики страны, можно отметить, что рыночный механизм страны недостаточно развит. Профицит бюджета 2004 года не был задействован в систему экономики страны в той степени и направлении, которые смогли бы принести стране дополнительные финансы. Деньги, направленные на поддержку убыточных предприятий, могли бы быть использованы для развития конкурентоспособных предприятий.

Особое внимание должно быть уделено

- обеспечению устойчивого экономического роста в стране на качественно новом уровне
- созданию налоговой системы, благоприятной для экономической деятельности,
- снижению налогового бремени;
- оптимизации налоговой структуры за счет снижения высокой доли косвенных (оборотных) налогов;
- уменьшению числа различного рода мелких отчислений в целевые бюджетные и внебюджетные фонды.
- концентрации бюджетных средств в соответствии с приоритетными направлениями социально-экономического развития Республики Беларусь

Решение данного ряда проблем будет способствовать интеграции национальной экономики Беларуси в мировую экономическую систему.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Республика Беларусь в цифрах: Крат. стат. сб. Мн.: Минстат РБ, 2005 – 510 с.
2. Статистика финансов / Под ред. И.Е. Теслиюка. Мн. Выш. школа, 1994 – 186 с.
3. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2005. Мн.: Минстат РБ, 2005 – 780 с.

УДК 658.14 (476)

Панасюк Е.Н.

Научный руководитель старший преподаватель Кайдановский С.П.

#### АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ФОНДОВОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В современной рыночной экономике эффективный фондовый рынок рассматривается как главное национальное достояние; он играет значительную и возрастающую роль в экономике промышленно развитых стран. В экономической системе государства фондовый рынок является одним из базовых рыночных институтов.

Целью настоящей работы является изучение общих закономерностей формирования, организации и функционирования рынка ценных бумаг, а также поиск путей его совершенствования, что способствует повышению инвестиционной активности, позволит проводить своевременные структурные преобразования в экономике, повышать ее адаптационную способность к новым условиям глобализации

Рынок ценных бумаг Беларуси проходил относительно долгий процесс становления одновременно с процессом разгосударствления и так же неравномерно. В 1991 году было создано ОАО «Белорусская фондовая биржа» со значительной долей государства в уставном фонде. Биржевой товар представлял собой оформленные в соответствии с законом основные и производные ценные бумаги, биржа обеспечивала профессиональным участникам рынка ценных бумаг необходимые условия для эффективной торговли фондовым товаром и регулировала их деятельность.

Особенно бурно фондовый рынок стал развиваться после принятия в 1992 году закона «О ценных бумагах и фондовых биржах». Закон определяет единый порядок выпуска и обращения ценных бумаг, регулирования деятельности профессиональных участников рынка ценных бумаг, а также принципы организации и деятельности фондовой биржи. Целью закона является содействие развитию в республике фондового рынка путем мобилизации финансовых ресурсов, их перераспределения и эффективного использования, становление правовых гарантий защиты инвесторов.

В настоящее время финансовые активы Республики Беларусь включают различные ценные бумаги, которые могут быть объектами инвестиционной деятельности (рис. 1).



Рис. 1. Ценные бумаги Республики Беларусь

В Республике Беларусь законодательно определены следующие виды деятельности профессиональных участников фондового рынка:

- посредническая деятельность по ценным бумагам
- коммерческая деятельность по ценным бумагам,
- деятельность инвестиционного фонда;
- деятельность депозитария;
- деятельность специализированного регистратора;
- доверительная (трастовая) деятельность и др.

В настоящее время инфраструктура рынка ценных бумаг включает более 4500 эмитентов свыше 80 тыс. владельцев ценных бумаг, ОАО «Белорусская валютно-фондовая биржа», двухуровневую депозитарную систему (республиканское унитарное предприятие «Республиканский центральный депозитарий ценных бумаг», депозитарий Национального банка и 53 депозитария второго уровня), 126 профессиональных участников фондового рынка, 26 из которых – банки.

Эмиссия ценных бумаг с 1999 года осуществляется в республике по

- корпоративным ценным бумагам (акциям и облигациям);
- государственным ценным бумагам (государственным краткосрочным облигациям (ГКО) со сроком обращения до одного года, долгосрочным государственными облигациям (ДГО) со сроком обращения один год и более, краткосрочным обязательствам Национального банка (КО) со сроком обращения от двух недель до месяца),
- муниципальным ценным бумагам (облигациям жилищных займов),
- ценным бумагам коммерческих банков (векселям, депозитным и сберегательным сертификатам).

По состоянию на 1 января 2004 года общий объем эмиссии всех ценных бумаг составил 10,9 трлн бел. руб. или 30,4% к ВВП против 19,7% в 2002 году. Данный показатель характеризует уровень капитализации рынка ценных бумаг, который в нашей стране хотя и растет, но еще недостаточно развит.

Основу фондового рынка составляют акции открытых акционерных обществ. В Республике Беларусь по состоянию на 1 января 2004 года зарегистрированы 4570 акционерных обществ. Общий размер эмиссии акций составляет 329,57 млрд шт. на сумму 7,3 трлн бел. руб.

Наиболее развитым, надежным и ликвидным по-прежнему является рынок государственных ценных бумаг. Суммарный объем торгов с государственными ценными бумагами составил в 2003 году 5,09 трлн бел. руб., количество заключенных сделок с ними достигло 32 тыс.

В течение прошлых пяти лет особенно активно росли объемы торгов в секторе фондовых операций, темп роста которых составляет  $\approx 220\%$ , в то время как темп роста в секторе валютных операций значительно ниже и составляет  $\approx 130\%$ . Снижение в структуре биржевого оборота доли валютного рынка в большей степени обусловлено динамичным ростом объемов торгов ценными бумагами.

Таким образом, к настоящему времени в Республике Беларусь присутствуют все основные составляющие фондового рынка: создана нормативно-правовая база, система государственного и межгосударственного регулирования обращения ценных бумаг, инфраструктура фондового рынка, отвечающие требованиям международного стандарта; однако, национальный фондовый рынок по объемам капитализации и количеству транзакций пока отстает от других стран с переходной экономикой. Недостаточные темпы рыночных преобразований и низкая инвестиционная активность оказывают негативное влияние на развитие самого фондового рынка.

В заключение следует выделить наиболее важные проблемы белорусского рынка ценных бумаг на сегодняшний день

- практическое отсутствие вторичного рынка ценных бумаг;
- слабо развит механизм определения реальных рыночных цен фондовых товаров;
- ставки налогообложения на рынке ценных бумаг сильно завышены, что серьезно тормозит развитие данного рыночного института;
- неразит рынок корпоративных облигаций (было всего 4 выпуска);
- низкий уровень информационного и аналитического обеспечения участников фондового рынка, а также населения.

Рынок ценных бумаг Республики Беларусь относительно молодой, в связи с чем требует эффективного государственного регулирования на основе разработки целостной масштабной программы развития всего финансового рынка. Необходима глубокая модернизация системы действующего фондового рынка, охватывающая задачи совершенствования всех его сегментов

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Национальная экономика Беларуси. Потенциалы. Хозяйственные комплексы. Направления развития. Механизмы управления. Учеб. пособие / В.Н. Шимов, Я.М. Александрович, А.В. Богданович и др.; Под общ. ред. В.Н. Шимова. – Мн.: БГЭУ, 2005. – 844 с.
2. Финансовый рынок. Учебное пособие / И.И. Обухова. – Брест: Изд-во БГТУ, 2005. – 192 с.
3. Финансы и кредит. Учеб. пособие / Под ред. М.И. Плотницкого. – Мн.: Книжный дом Мисанта, 2005. – 336 с.



## ЦЕННЫЕ БУМАГИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ИНВЕСТИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Нынешние темпы экономического развития Республики Беларусь требуют больших инвестиционных ресурсов. О важности и необходимости инвестиций сейчас говорится очень много. Однако привлечение инвестиций вызывает определенные трудности, так как приходится делать выбор между размерами, сроками, способами инвестирования. При этом важно оценить последствия их привлечения.

Из структуры источников инвестиций в основной капитал видно, что основные источники инвестиций - собственные средства предприятий и бюджетные ассигнования (рис. 1). Так как число убыточных организаций растет, прибыль не может быть основным источником финансирования и на бюджетные средства могут рассчитывать не все предприятия, поэтому предприятия привлекают внешние средства.

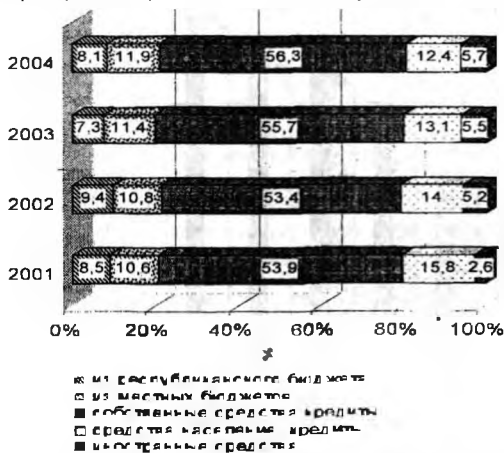


Рис.1 Структура инвестиций в основной капитал[3]

В среднем в экономику Республики Беларусь ежегодно привлекается около 1,5 млрд \$ США иностранных инвестиций, что составляет около 6,6 % от ВВП[2]. В мировой экономике выделяют три основных инструмента, с помощью которых осуществляются финансирование инвестиционных проектов: прямые инвестиции, кредит и эмиссионные инструменты.

В структуре привлеченных иностранных инвестиций наибольший удельный вес приходится на прочие инвестиции(51,3%) – осуществляемые на возвратной основе (торговле, иностранные кредиты и займы). Доля прямых инвестиций составила 48,2%, портфельных- 0,5% (рис. 2)

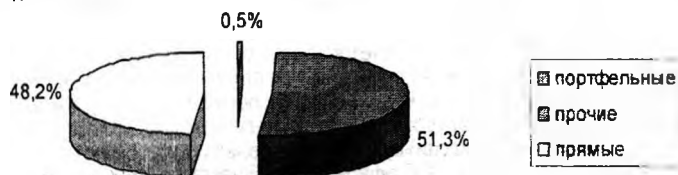


Рис.2 Структура иностранных инвестиций за 2004 г. [2]

В процессе анализа структуры иностранного капитала за ряд лет выявлено, что снижается доля прямых иностранных инвестиций с 7,4% от ВВП-2003 г до 6% от ВВП-2005 г. Это объясняется стремлением иностранных инвесторов вкладывать капитал в форме кредитов и займов. Однако для экономики республики привлечение иностранного капитала в материальное производство гораздо выгоднее, чем получение кредитов. Так же более выгодными являются портфельные инвестиции поскольку не увеличивают задолженности страны, тем самым, уменьшая отток валюты за рубеж, по сравнению с кредитом. Иностранные инвесторы приносят на территорию другого государства не только капитал, но и опыт и знания, способствующие его экономическому росту[4]. Хотя удельный вес прямых иностранных инвестиций в общем объеме инвестиций растет (рис.3), доступ к иностранным средствам у белорусских предприятий ограничен, поскольку иностранные инвесторы вкладывая средства, требуют гарантий. Кроме этого, прямые инвестиции предполагают контроль инвестора над ходом реализации проекта. Инвестор берет на себя многие риски, и если проект окажется неудачным, в убытке окажется он, но в противоположном случае большая часть прибыли достается инвестору, а не предприятию.



Рис. 3. Динамика удельного веса прямых иностранных инвестиций в общем объеме инвестиций 2001-2005 год[1]

Кредит - самый доступный, но одновременно самый дорогой инструмент. Кроме дороговизны кредитное финансирование имеет массу недостатков. К ним можно отнести и требование об обеспечении, а так же необходимость обязательной выплаты процентов, независимо от того получена прибыль или нет. Зато прибыль за вычетом процентов по кредиту полностью поступает предприятию, которое сохраняет за собой полный контроль над проектом.

Этими двумя возможностями выбор белорусских предприятий сегодня ограничен.

За рубежом спектр инструментов финансирования шире за счет эмиссионных инструментов. Рынок корпоративных ценных бумаг в экономически развитых государствах является важнейшим звеном национального инвестиционного механизма. В основном он обеспечивает ведущие предприятия реального сектора финансовыми ресурсами, необходимыми для своевременного осуществления крупных производственных инвестиций или капитальных вложений, то есть расширенного воспроизводства.

Выпуск акций или облигаций с учетом большого количества разновидностей этих ценных бумаг значительно расширяет возможности бизнеса в привлечении дополнительных средств. Несмотря на то, что акции - это, прежде всего, инструмент, устанавливающий права собственности, возможность привлечения стартового капитала путем эмиссии (дополнительной эмиссии) существует в большинстве стран.

В Беларуси согласно закону "Об акционерных обществах" отечественные предприятия такой возможности лишены. Объявить открытую подписку на акции общество может только

после полного формирования уставного фонда. По этой причине, а также потому, что в Беларуси у многих имеется неудачный опыт вложения в акции, не рекомендуется использовать их в качестве инструмента привлечения средств. Кроме этого государство стремится участвовать в управлении предприятий, что, возможно, отрицательно влияет на привлекательность акции белорусских предприятий для иностранных инвесторов.

Лучше для привлечения инвестиций подойдут облигации. В отличие от акций, финансирование инвестиционных проектов - их прямое предназначение. Кроме того средства вложение в облигации подвергаются меньшему риску, чем в акции, хотя следует отметить, облигации обеспечивают и меньшую доходность, но облигации обладают предпочтением перед акциями при реализации имущественных прав их владельцев. Средства, привлеченные путем эмиссии облигаций, дешевле банковского кредита. Эмиссия облигаций позволяет привлечь средства не только крупных инвесторов, но и более мелких, в том числе населения. Законодательная база для осуществления выпуска облигаций в Беларуси достаточна: «Закон о ценных бумагах», «Положение о порядке выпуска, размещения, обращения и погашения облигаций для финансирования инвестиционных проектов», кроме того, проект закона "Об акционерных обществах" предусматривает возможность для ОАО выпускать облигации в размере, не превышающем уставный фонд или имеющееся обеспечение, а с третьего года успешной работы ОАО вправе выпускать облигации без обеспечения [5].

Таким образом, видно, что привлечение иностранного капитала через эмиссию ценных бумаг выгодный вариант для предприятий, и в то же время менее используемый, поскольку такой сегмент фондового рынка как рынок корпоративных облигаций, не рассматривается государством как необходимый предприятиям механизм привлечения инвестиций. По этой причине следует обратить внимание на проблему развития отечественного фондового рынка. Высокоразвитый фондовый рынок позволит расширить возможности финансирования отечественных предприятий, что прямым образом отразится на повышении качества привлекаемых инвестиций и на формировании благоприятного инвестиционного климата.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бобров В. Контакты, которые приносят контракты // Экономика Беларуси – 2005 – № 2(3).
2. Кобяков А. Мы за партнерское сотрудничество власти, национального бизнеса и иностранного капитала // Экономика Беларуси – 2005 – № 2(3). – С. 10–15.
3. Министерство статистики и анализа Республики Беларусь // Статистический ежегодник 2004. Мн. 2004.
4. Салата Н.А. Инвестиции и прибыль: взаимосвязь очевидна // Финансы, учет, аудит. – 2005. – №7
5. Свиридович В.В. Инвестиционный потенциал Белорусской экономики // Финансы, учет, аудит. – 2005. – №7.

УДК 336.2.027

Величко М. М.

Научный руководитель: доцент Славик Ю. Н.

#### НАЛОГОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ НАЛОГОВЫХ ПЛАТЕЖЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

На современном этапе развития экономики Республики Беларусь эффективная оптимизация налогообложения для предприятий так же важна, как и производственная или маркетинговая стратегия. Это связано не только с возможностью экономии затрат за счет платежей в бюджет, но и с общей безопасностью как самого предприятия, так и его должностных лиц.

Предприятия рассматривают налоги как неизбежные затраты, которые желательно уменьшить для того, чтобы увеличить прибыль. Эта задача является достаточно сложной, так как любые намеренные или ненамеренные нарушения налоговых законов влекут за собой серьезные фискальные санкции. Решение такой задачи может быть осуществлено с помощью оптимизации налоговых платежей.

В общем виде **оптимизация налогообложения** на предприятии представляет собой комплекс организационных мероприятий в рамках действующего законодательства, связанных с выбором времени, места и видов деятельности, созданием и сопровождением наиболее эффективных схем и договорных взаимоотношений, с целью увеличения денежных потоков компании за счет минимизации налоговых платежей.

Одним из возможных способов оптимизации платежей в бюджет является осуществление **налогового планирования**.

**Налоговое планирование (tax planning)** — законный способ обхода налогов с использованием предоставляемых законом льгот и приемов сокращения налоговых обязательств.

Необходимость налогового планирования заложена в самом налоговом законодательстве, которое предусматривает конкретные налоговые режимы для разных ситуаций, допускает многообразие методов для исчисления налоговой базы, и предлагает налогоплательщикам различные налоговые льготы, если они будут действовать в желательных властным органам направлениях.

**Сущность налогового планирования** — признание права налогоплательщика применять все допустимые законами средства, приемы и способы (в том числе и пробелы в законодательстве) для максимального сокращения своих налоговых обязательств.

В теории налогового права принято разграничивать понятие «налоговое планирование» от таких понятий, как «уклонение от уплаты налогов» и «обход налогов».

**Уклонение от уплаты налогов (tax evasion)** — это несвоевременная уплата налогов, непредставление документов, незаконное использование налоговых льгот и т. д. Именно элемент незаконного уменьшения обязательств позволяет разграничить понятия «уклонение от налогов» и «налоговое планирование».

**Обход налогов (tax avoidance)** — ситуация, в которой лицо не является налогоплательщиком в силу различных причин. Различают два способа обхода налогов — законный и с применением запрещенных законом приемов.

Отсутствие у бухгалтера уверенности в правомерности своих действий по уменьшению налоговых платежей обуславливают самую распространенную в Республике Беларусь модель отношений с государственным бюджетом — **уплату налога без вариантов**. Данная модель считается самой непродуктивной.

Более наглядно варианты поведения налогоплательщиков представлены на рис. 1.

Таким образом, для предприятий Республики Беларусь налоговое планирование приобретает особое значение, так как позволяет в значительной степени минимизировать платежи в бюджет и использовать финансовые ресурсы на решение внутренних стратегических задач.

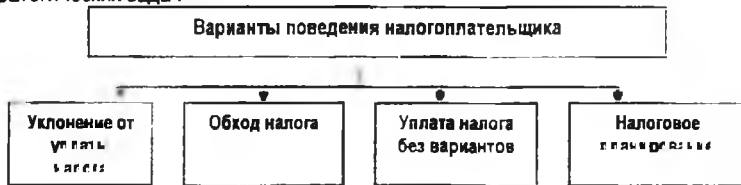


Рис. 1 Варианты поведения налогоплательщиков

Налоговое планирование базируется на ряде принципов. Они определяют характер и содержание деятельности предприятия. Соблюдение данных принципов создает предпосылки для эффективной работы, уменьшает возможность отрицательных последствий.

**1. Принцип законности**, т.е. неукоснительное и строгое соблюдение требований действующего законодательства при определении и уплате налогов. Налоговое планирование исключает применение любых форм уклонения от налогов.

**2. Принцип оперативности**. Разработанная предприятием налоговая политика не

может быть неизменной и должна оперативно корректироваться с учетом всех изменений в действующем законодательстве, прежде всего, в налоговом. Насколько быстро предприятие сможет отреагировать на новые условия, адаптировать собственную политику к государственной, настолько ощутимее получится экономический эффект. Поэтому принцип оперативности тесно связан с прогнозированием будущих правовых и налоговых нововведений. Для предприятий Республики Беларусь составление прогнозов сложно, но необходимо. В этой связи необходимо учитывать фактор налоговых рисков.

**3. Принцип оптимальности.** Его суть в том, что применение механизмов, уменьшающих налоги, не должно приносить ущерб деятельности предприятия.

Принципы, на основе которых строится налоговое планирование, представлены на рис. 2.

ПРИНЦИПЫ НАЛОГОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ		
Принцип законности	Принцип оперативности	Принцип оптимальности
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение величины налоговых отчислений в соответствии с результатами деятельности.</li> <li>2. Разработка и применение схем и способов снижения налоговых платежей на основе законодательства.</li> <li>3. Осуществление налоговых платежей и представление необходимой отчетности в установленном законом порядке.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соблюдение приоритета стратегических целей над тактическим решением при использовании методов налогового планирования.</li> <li>2. Определение целесообразности новых методов планирования с учетом их стоимости.</li> <li>3. Оценка возможных правовых последствий при использовании методов налогового планирования с учетом решения налоговых органов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оперативный учет изменений в действующем законодательстве.</li> <li>2. Учет основных направлений налоговой, бюджетной, инвестиционной и финансовой политики государства.</li> <li>3. Прогнозирование введения новых условий налогообложения и налогообложения.</li> </ol>

**Рис. 2** Принципы налогового планирования

Так как проведение налогового планирования связано для предприятия с осуществлением дополнительных затрат, то возникает вопрос о степени необходимости использования предприятием его инструментов. Ответ на данный вопрос в решающей степени зависит от тяжести налогового гнета в стране. Если удельный вес налогов не превышает 15 % общего чистого дохода предприятия, то потребность в налоговом планировании минимальна. В такой ситуации за состоянием налоговых платежей вполне может следить главный бухгалтер или его заместитель.

При уровне налоговой нагрузки в пределах 20—35 % на мелких и средних предприятиях целесообразно иметь специалиста, а в крупных фирмах — группу специалистов ориентированных исключительно на контроль за налоговыми обязательствами. Для новых проектов обязательно привлечение квалифицированных внешних консультантов по налоговому планированию.

Если налоги забирают 40—50 % и более, то налоговое планирование принимает глобальный характер и становится важнейшим элементом всей управленческой работы. Надзор за налоговыми вопросами осуществляется на уровне высшего руководства. В средних и крупных фирмах обязательно наличие группы или отдела налогового планирования. При этом ни один серьезный проект не должен внедряться без предварительной экспертизы внешних налоговых консультантов.

При положительном решении вопроса о необходимости использования предприятием налогового планирования, руководству предприятия следует определить основные его элементы

**В качестве элементов налогового планирования можно выделить:**

- стратегию оптимизации налоговых обязательств и план реализации этой стратегии;
- схемы налогового планирования, которые логично и естественно вписываются в бизнес клиента и служат обоснованием законного снижения налогового бремени;
- учетную политику — выбранному предприятием совокупность способов ведения бухгалтерского (и налогового) учета;
- должное состояние бухгалтерского учета и отчетности, позволяющее получать информацию, в том числе и для целей налогового планирования;

- налоговый календарь, предназначенный для контроля правильности исчисления и соблюдения сроков уплаты налоговых платежей, а также представления отчетности;
- четкое исполнение обязательств (налоговых и прочих) недопущение дебиторской задолженности по договорам за отгруженную продукцию на срок свыше 4 месяцев

Процесс налогового планирования состоит из нескольких взаимосвязанных между собой этапов, которые не следует рассматривать как четкую и однозначную последовательность действий, обязательно гарантирующих снижение налоговых обязательств. Это связано с тем что в налоговом планировании сочетаются элементы науки и искусства аналитика

**Первый этап** — появление идеи об организации бизнеса формулирование цели и задач, а также решение вопроса о возможном использовании предоставляемых законодателем налоговых льгот (например, для малых предприятий, осуществляющих деятельность в сфере материального производства).

**Второй этап** — выбор наиболее выгодного с налоговой точки зрения места расположения производств и конторских помещений предприятия, его филиалов, дочерних компаний и руководящих органов.

**Третий этап** — выбор организационно-правовой формы юридического лица и определение ее соотношения с возникающим при этом налоговым режимом.

Следующие этапы относятся к текущему налоговому планированию, которое должно органически входить во всю систему управления хозяйствующего субъекта

**Четвертый этап** предусматривает формирование так называемого налогового поля предприятия. Составляется характеризующая налоговое поле налоговая таблица, в которой каждый налог описывается с помощью определенных показателей (параметров). Далее проводится анализ налоговых льгот. В заключение этапа составляется детальный план использования льгот по выбранным налогам.

**Пятый этап** — образование (с учетом уже сформированного налогового поля) системы договорных отношений предприятия и составление журнала хозяйственных операций, который служит основой ведения бухгалтерского и налогового учета

**Шестой этап** начинается с анализа различных налоговых ситуаций, сопоставления полученных финансовых показателей с возможными потерями, обусловленными штрафными и иными санкциями. Далее с учетом получения максимальных финансовых результатов осуществляется наиболее рациональное с налоговой точки зрения размещение активов и прибыли предприятия

Таким образом, грамотное использование налогового планирования в стратегии предприятия, в частности, в составе финансового плана, позволит избежать дефицита финансовых ресурсов на дату налоговых платежей и сократить расходы по выплате штрафных санкций за просрочку налоговых отчислений.

В целом, налоговое планирование должно носить комплексный характер, так как не исключено, что снижение одних налогов будет происходить на фоне других. При этом следует учитывать, что оптимальные налоговые схемы создаются не самостоятельно, а достигаются на основе эффективного менеджмента на предприятии.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Адаменкова С. И.; Евменчик О. С. Налоги и их применение в финансово-экономических расчетах, ценообразовании. – Мн.: Элайда, 2005.
2. Кожанов В. Я. Налоговое планирование. Рекомендации бухгалтеру. Учебно-методическое пособие. — М.: 1-я Федеративная Книготорговая Компания, 1998.
3. Медведев А. Н. Как планировать налоговые платежи: Практическое руководство для предпринимателей. — М.: ИНФРА-М, 1996.
4. Финансы предприятий: учеб. пособие / под общ. ред. Н. Е. Заяц, Т.И. Василевской. — Мн.: Выш. шк., 2005.
5. Юткина Т. Ф. Налоги и налогообложение. — М.: ИНФРА-М, 1999.

УДК 693.22.004.18

**Коршун Е.Н.**

*Научный руководитель: ст. преподаватель Кулакова Л.О.*

### ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРИМЕНЕНИИ ИНСТРУМЕНТОВ ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ К ИМПОРТИРУЕМЫМ ТОВАРАМ НА ПРИМЕРЕ ВЭД ПРЕДПРИЯТИЙ ПИНСКОГО РЕГИОНА

Целью настоящей работы является анализ влияния тарифного регулирования на эффективное ведение предприятием внешнеторговой деятельности.

Объектом исследования факторов, влияющих на применение инструментов тарифного регулирования к импортируемым товарам, рассматриваем ВЭД предприятия: ЗАО «Пинскдрев», ОАО ППТО «Полесье» ЧУ ПТП «Медтехника», работающие в Пинском регионе за 2002-2005 годы (см.табл. 1)

Таблица 1 Объем импорта, приходящийся на долю предприятий в 2002-2005 г.г., и связанные с ним таможенные платежи

Наименование предприятия	Объем импорта, тыс. руб.	Уплачено таможенных платежей			
		Сбор за таможенное оформление, тыс. руб.	Таможенная пошлина, тыс. руб.	НДС, тыс. руб.	Всего
1	2	3	4	5	6
2002 год					
ЗАО «Пинскдрев»	41160055,42	6530,94	266908,71	556611,32	830048,57
ОАО ППТО «Полесье»	6490834,30	2171,57	73864,32	196022,51	272058,40
ЧУ ПТП «Медтехника»	3266092,50	1258,75	50769,65	178237,93	230264,70
2003 год					
ЗАО «Пинскдрев»	40474580,46	15241,20	420977,89	925069,04	1361288,13
ОАО ППТО «Полесье»	7975198,46	2998,81	50021,72	177869,59	231790,12
ЧУ ПТП «Медтехника»	10332039,41	3887,27	198477,00	558416,64	760780,91
2004 год					
ЗАО «Пинскдрев»	42764952,35	16885,74	269906,96	725609,8	1012402,10
ОАО ППТО «Полесье»	12082246,13	4543,22	47935,64	188674,96	241153,82
ЧУ ПТП «Медтехника»	22776941,93	8565,97	452434,91	1225975,99	1686979,87
2005 год					
ЗАО «Пинскдрев»	59898014,37	23017,04	566342,36	1324513,21	1902872,71
ОАО ППТО «Полесье»	8071778,81	3038,51	54132,21	266142,36	323313,08
ЧУ ПТП «Медтехника»	29604979,85	11199,73	596850,73	1603246,99	2211297,45

Проанализировав данные можно сделать выводы, что эффективность тарифификации импорта зависит от: таможенного режима, классификации ввозимого товара в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) и страны происхождения товара.

Рассмотрим фактор, влияющий на применение таможенного тарифа – **классификация ввозимого товара в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД)**

В коммерческой практике зачастую в адрес предприятий, в том числе и Пинского региона, ввозятся товары, поиск которых в Номенклатуре затрудняется в силу их новизны, редкого использования в торговом обороте сложного химического состава и др. что иногда приводит предприятия к принятию неверных решений об отнесении ввезенного товара к определенной подсубпозиции согласно ТН ВЭД. Подобные ошибки влекут за собой либо неправомерное применение Таможенного тарифа либо необоснованное использование льгот предоставляемых государством в отношении отдельных категорий товаров классифицируемых в определенных товарных позициях ТН ВЭД (медицинское оборудование, лекарственные средства, технологическое оборудование и др.). Такие нарушения со стороны предприятий по результатам проведения таможенного контроля, проверок финансово-хозяйственной деятельности предприятий оборачиваются субъекту хозяйствования выплатой государству штрафных санкций, пеней, неуплаченных таможенных платежей.

Следующим фактором, влияющим на осуществление тарифных мер регулирования ввоза, является **страна происхождения товара**

Основным документом удостоверяющим происхождение товара, является сертификат о происхождении товара (origin, формы СТ-1, формы «А» и др.) Страна происхождения товара оказывает непосредственное влияние на применение ставок ввозных таможенных пошлин.

Применительно к рассматриваемым предприятиям Пинского региона, на товары, ввозимые ими как из стран дальнего зарубежья, так и стран - участников СНГ, распространяются следующие основные нормы Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 28.06.2002 г. № 865 «Об утверждении ввозных ставок таможенных пошлин». Учитывая то, что в течение рассматриваемого в работе периода времени действовали приведенные выше нормы законодательных актов, приведем общие суммы таможенной пошлины от которых освобождаются предприятия при ввозе товаров, происходящих из стран СНГ, а также рассчитаем их долю в общей сумме уплаченной за определенный период таможенной пошлины (см. табл 2). Для анализа применим данные за 2002-2004 годы.

Таблица 2 Результаты действия режима свободной торговли. Данные по предприятиям за 2002-2004 годы

Наименование предприятия	Преференции по уплате таможенной пошлины в отношении товаров, ввезенных и происходящих из стран СНГ, тыс. руб.	Уплачено таможенной пошлины, тыс. руб.	Всего начислено таможенной пошлины, тыс. руб. кол. «2» + «3»	Доля преференций в сумме начисленной таможенной пошлины, %
1	2	3	4	5
ЗАО «Пинскдрев»	54950,38	420977,89	475928,27	11,55
ОАО ППТО «Полесье»	23010,08	50921,72	73931,80	31,12
ЧУ ПТП «Медтехника»	61697,21	198477,00	260174,21	23,71
2003 год				
ЗАО «Пинскдрев»	31104,68	269906,56	301011,21	10,33
ОАО ППТО «Полесье»	4082,48	47935,64	52018,12	7,85
ЧУ ПТП «Медтехника»	60151,45	452434,91	512586,36	11,73
2004 год				
ЗАО «Пинскдрев»	107111,96	555342,36	662454,31	16,17
ОАО ППТО «Полесье»	92,79	54132,21	54225,00	0,17
ЧУ ПТП «Медтехника»	71079,48	596850,73	667930,21	10,64



Данные из колонки «5» таблицы показывают, на сколько процентов за год уменьшилась сумма таможенной пошлины (без учета сборов и НДС) в результате применения государственном режиме свободной торговли. При этом следует учитывать, что предоставление преференций обусловлено рядом требований законодательства (наличие сертификата формы СТ-1, правильность его заполнения, выполнения правила прямой отгрузки и др.).

Ввоз товаров из стран, в отношении которых применяется режим свободной торговли, со всей очевидностью выгоден предприятиям Пинского региона. Однако не все рассматриваемые предприятия заинтересованы в увеличении объема импорта из стран СНГ. Причинами этому могут быть влияние элементов товарной и ценовой политики субъекта хозяйствования, недостаточно высокий уровень маркетинговой работы, либо ввоз товаров, происходящих из стран СНГ, только в силу производственной необходимости.

К наиболее важным факторам эффективности тарификации импорта можно отнести таможенный режим

**Таможенный режим** – совокупность положений, определяющих статус товаров и транспортных средств, перемещаемых через таможенную границу Республики Беларусь, для таможенных целей.

Проведя анализ влияния данного фактора на применение тарифных мер к товарам, которые импортируются ЗАО «Пинскдрев», ОАО ППТО «Полесье» и ЧУ ПТП «Медтехника», можно отметить, что основными таможенными режимами, заявленными вышеуказанными предприятиями, являются таможенные режимы «выпуск для свободного обращения» и «переработка под таможенным контролем».

**Выпуск товаров для свободного обращения** – таможенный режим, при котором товары, ввозимые на таможенную территорию Республики Беларусь, остаются постоянно на этой территории без обязательства об их вывозе с этой территории.

Данный режим предусматривает уплату таможенных пошлин, налогов и сборов и соблюдение мер экономической политики.

**Переработка товаров под таможенным контролем** – таможенный режим, при котором иностранные товары используются в установленном порядке на таможенной территории Республики Беларусь без взимания таможенных пошлин и налогов, а также без применения к товарам мер экономической политики для переработки под таможенным контролем с последующим выпуском для свободного обращения или помещения продуктов переработки под другой таможенный режим.

Таможенный режим переработки товаров под таможенным контролем позволяет увеличить конкурентоспособность отечественных производств и значительно сокращает необходимое количество оборотных средств предприятия за счет отсутствия обязательного условия уплаты пошлин и налогов.

С помощью электронной базы данных Пинской таможни, можно показать, какие средства экономятся при заявлении предприятиями-переработчиками таможенного режима «переработка под таможенным контролем». Это видно из таблицы 3.

Таблица 3 Суммы таможенных платежей, от которых освобождается предприятие при заявлении режима переработки под таможенным контролем

Годы	Начисленные таможенные платежи (со знаком «минус»)	
	ЗАО «Пинскдрев»	ОАО ППТО «Полесье»
1	2	3
2002	465846,51	164176,20
2003	1233716,29	324438,02
2004	2016496,47	587332,95
2005	2823113,32	213217,84

Это позволяет считать таможенную стоимость важнейшим фактором, влияющим на применение таможенного тарифа. Поэтому данной категории следует уделить особое внимание

Основным законодательным актом, устанавливающим порядок определения таможенной стоимости, сферу ее применения, является Закон Республики Беларусь «О таможенном тарифе» (далее – Закон). Пятая статья Закона отмечает, что таможенная стоимость товара используется для целей обложения товара пошлиной, внешнеэкономической и таможенной статистики, а также применения иных мер государственного регулирования торгово-экономических отношений, связанных со стоимостью товара включая осуществление валютного контроля внешнеторговых сделок и расчетов банков по ним, в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Основным методом определения таможенной стоимости является метод по цене сделки с ввозимыми товарами.

Закон обязывает предприятие (декларанта) при определении таможенной стоимости по цене сделки с ввозимыми товарами включить в нее следующие компоненты

а) расходы по доставке товара до авиапорта, порта или иного места ввоза товара на таможенную территорию Республики Беларусь;

б) расходы, понесенные покупателем: комиссионные и брокерские вознаграждения стоимость контейнеров и (или) другой многооборотной тары стоимость упаковки;

в) соответствующая часть стоимости следующих товаров и услуг, которые прямо или косвенно были предоставлены покупателем бесплатно или по сниженной цене для использования в связи с производством или продажей на вывоз оцениваемых товаров

г) лицензионные и иные платежи за использование объектов интеллектуальной собственности, которые покупатель должен прямо или косвенно осуществить в качестве условия продажи оцениваемых товаров;

д) соответствующая часть прямого или косвенного дохода продавца от любых последующих перепродаж, передачи или использования оцениваемых товаров на территории Республики Беларусь.

Анализ внешнеэкономических сделок, заключаемых рассматриваемыми предприятиями, показал, что, как правило, контракты заключаются на условиях EXW FCA, DAF CIP, CPT, DDU согласно «Инкотермс 2000».

При декларировании товара, ввезенного в республику на условиях EXW, FCA, когда транспортные расходы по доставке товара относятся на счет покупателя, таможенная стоимость товара во всех будет определена следующим образом:

$ТС = \text{фактурная стоимость} + \text{расходы по доставке товара}$

При этом вычет из ТС расходов, понесенных на территории Республики Беларусь будет зависеть от того, выделены ли они в калькуляции расходов по доставке товара составляемой предприятием, либо в договоре перевозки и счете за транспортировку выставленном перевозчиком

Необходимо выяснить:

В какой степени расходы по доставке товара влияют на размер таможенных платежей?

Какую долю они составляют в общей таможенной стоимости?

Имеется ли необходимость регулирования условий поставок при заключении внешнеэкономических сделок?

- Каким образом можно повлиять на величину расходов по доставке товара, подлежащих включению в таможенную стоимость?

Для того, чтобы ответить на эти вопросы, проведем анализ по результатам таможенного оформления товаров в 2003-2004 годах, используя электронную базу данных таможни и заполнив следующую таблицу (для анализа используются только таможенные режимы, предусматривающие уплату таможенных платежей)

Таблица 4 Влияние расходов по доставке товара на таможенную стоимость

Наименование предприятия	Таможенная стоимость на условиях DDU, CIF, CPT или DAF, тыс. руб.	Таможенная стоимость на условиях EXW или FCA, тыс. руб.	Фактурная стоимость на условиях EXW или FCA, тыс. руб.	Расходы по доставке товара на условиях EXW или FCA, («3» - «4»), тыс. руб.	Доля расходов по доставке в таможенную стоимость на условиях EXW, FCA, %
1	2	3	4	5	6
ЗАО «Пинскдрев»	381119,24	13677680,22	12042264,62	1635415,6	11,96
ОАО ПЛТО «Полесье»	3078939,45	622946,25	595640,37	27305,88	4,38
ЧУ ПТП «Медтехника»	1850446,43	4337425,68	3572495,49	764930,19	17,64
2004 год					
ЗАО «Пинскдрев»	12094516,83	12371689,04	11940747,23	430941,81	3,48
ОАО ПЛТО «Полесье»	5099035,24	-	-	-	-
ЧУ ПТП «Медтехника»	22252747,01	7613178,69	7473427	139751,67	1,84

Данные из колонок «2» и «3» таблицы 4 свидетельствуют о том, что все рассматриваемые предприятия заключали внешнеторговые сделки на условиях, которые относят расходы по доставке товара на счет продавца, т.е. включены в стоимость товара. Таким образом, данные из колонки «2» в полном объеме являются основой для начисления таможенных платежей с учетом приведенных ранее исключений.

Поскольку расходы по доставке товаров, имеющие место при заключении контрактов на условиях EXW и FCA, при определении таможенной стоимости товара являются дополнительным начислением к цене сделки, такую величину расходов, в части подлежащей включению в таможенную стоимость, можно в большей или меньшей степени регулировать. Главным образом, добиться уменьшения облагаемой таможенными платежами базы, предприятие может, прежде всего, составляя договор перевозки, калькуляции транспортных расходов с учетом требований таможенного законодательства отдельно указывая стоимость доставки по территории Республики Беларусь. Однако, практика показывает, что в большинстве случаев рассматриваемые предприятия на протяжении анализируемого периода, заключая договор перевозки и составляя калькуляции транспортных расходов по различного рода причинам не отражают в этих документах стоимость доставки по республике.

Если вернуться к таблице 4, то видно, что в 2003 году доля расходов по доставке товаров в общей таможенной стоимости по сравнению с иными периодами у ЗАО «Пинскдрев» и ЧУ ПТП «Медтехника» достаточно велика.

Анализ поставок ЗАО «Пинскдрев» в 2003 году показал, что отгрузка импортируемых товаров осуществлялась в основном из Германии и Польши. Расстояние от границы Республики Беларусь до Пинска составит около 1/5 среднего расстояния от мест погрузки до Пинска. Поскольку стоимость перевозки зависит от расстояния, то нетрудно заметить, что транспортные расходы по территории республики в среднем 1/5 общей стоимости транспортировки (см. колонку 5 таблицы 4):

$$1635415,6 \cdot 5 = 327088,12 \text{ (тыс. руб.)};$$

$$327088,12 \times 12,5\% = 40885,39 \text{ (тыс. руб.)};$$

$$40885,39 / 269906,56 \times 100\% \approx 15\%$$

Отсюда можно сделать вывод о том, что при поставках товаров из Германии и Польши в 2003 году в части стоимости транспортировки, являющейся облагаемой таможенными платежами базой, ЗАО «Пинскдрев» имело возможность уменьшить сумму уплаченной в 2003 году таможенной пошлины в среднем на 15%. При этом следует учесть, что определенную долю объема ввоза составляют товары, происходящие из стран СНГ, которые не облагаются таможенной пошлиной.

УДК 338.242.2

Федотова Наталья

Научный руководитель. Прилуцкая Н. А.

## СБАЛАНСИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК РАЗВИВАЮЩИЙСЯ ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Стратегическое управление предприятием с помощью сбалансированной системы показателей – это молодая и еще недостаточно изученная сфера менеджмента. Основные разработки и исследования по данной тематике принадлежат создателям концепции – американцам Дэвиду Нортоу и Роберту Каплану, которые выпустили ряд книг посвященных сбалансированной системе показателей и ставших мировыми бестселлерами в области деловой литературы. Несколько публикаций принадлежит шведу Нильсу Олве и его соавторам Карлу Петри, Жану и Софи Рои.

В отечественной науке нет глубоких и законченных работ, однако встречается много публикаций как белорусских, так и российских, и украинских авторов, которые не только раскрывают сущность и проблематику системы, но и делятся собственным опытом и некоторыми наработками в области разработки и внедрения сбалансированной системы показателей. Ввиду отсутствия серьезной научной базы и исходя из желания многих руководителей отечественных предприятий разобраться в проблематике концепции и возможности ее применения, спрос на публикации, печатающиеся в деловых журналах, очень высок, а значит, не оставляет сомнений и актуальность данной тематики. Таким образом, целью, поставленной перед автором, является глубокое изучение методологии сбалансированной системы показателей и возможностей ее применения в белорусских организациях различных секторов экономики.

Необходимость стратегического управления, его преимущества по сравнению с бюджетированием и планированием белорусские предприятия уже смогли оценить на собственном опыте. Все больше крупных и мелких фирм задумываются над тем, что в жестких условиях хозяйствования мало решать только оперативные задачи по оптимизации затрат, налоговых отчислений и увеличению прибыли, необходимо смотреть вперед с долгосрочной перспективой, планировать свою деятельность на много шагов вперед.

Основа планирования, ориентированного на будущее, – мечта, видение будущего состояния предприятия таким, каким его хочет видеть собственник, руководитель или другими словами, стратегия предприятия. Безусловно предсказать будущее невозможно, но предпринять ряд шагов для того, чтобы мечта стала реальностью и не разбилась о проблемы и непредсказуемые повороты изменчивой бизнес-среды, – необходимо.

Для того, чтобы реализовать любую стратегию развития, надо, прежде всего, разбить ее на стратегические цели, каждая из которых должна охватить самые разнообразные аспекты деятельности предприятия. И если в 70-х годах двадцатого столетия в качестве таких аспектов рассматривались различные вопросы, связанные с финансовым положением и балансовой стоимостью предприятия, то уже к началу 90-х назрели проблемы и сферы деятельности, не охватываемые стандартами финансовой и статистической отчетности. Как оценить в стоимостном выражении интеллектуальный капитал, репутацию фирмы, известность бренда, лояльность и удовлетворенность клиентов, конкурентные преимущества, активность внедрения инноваций, отлаженность бизнес-процессов, квалификацию и мотивированность сотрудников?

Измерить эффективность этих нематериальных факторов внутренней среды предприятия средствами бухгалтерского или финансового учета, отразить их в стандартах финансовой отчетности или в системе двойной записи «дебет кредит» нельзя. А тем вре-

менем доля их в общей стоимости предприятий не просто велика, а огромна. И этому есть подтверждающие исследования: разрыв между балансовой и рыночной стоимостью, согласно данным по 3500 американским компаниям, в 1978 году составлял 5%, а к 1998 году по бухгалтерской стоимости компании недооценивали себя уже на 72%. Неудивительно, что инвесторы стали искать другие источники информации о реальном состоянии предприятий, поскольку незнание сущности, неумение управлять и пользоваться столь высокими нематериальными ресурсами приводит в результате к тому, что предприятие утрачивает способность конкурировать и сохранять свои преимущества на рынке.

Как быть? Это же вопрос задали себе в 1990 году Дэвид Нортон, директор Norton Norton Institute, и Роберт Каплан, профессор Harvard Business School, начавшие под эгидой известной аудиторско-консалтинговой компании KPMG Peat Marwick исследование под названием, переводящемся на русский язык как «Измерение эффективности организации будущего». Под «организацией будущего» они понимали предприятие, способное компетентно оценивать свою стратегию на основании взаимодействия финансовых и нефинансовых показателей.

Длившийся целый год исследования вылились в создание всемирно известной «Сбалансированной системы показателей» (ССП). Ее английский вариант звучит как *Balanced Scorecard*, от слова «сбалансированный», положенного в основу концепции. В русскоязычной деловой среде термин «Balanced Scorecard» имеет многочисленные варианты перевода: «сбалансированная система оценочных индикаторов», «сбалансированная счетная карта», «система взаимосвязанных показателей», «сбалансированная система показателей эффективности». Однако дословный перевод не должен вводить в заблуждение относительно сути системы. Создатели концепции вовсе не сводили ее к очередной системе показателей. СПП – это модель разработки такой стратегии компании, которая была бы сбалансирована по четырем направляющим аспектам. Кроме того, СПП – инструмент перевода подобной стратегии на операционный уровень деятельности таким образом, чтобы согласовать действия подразделений и всех сотрудников для достижения основной цели, стоящей перед предприятием.

Методологически СПП – это совокупность четырех проекций:

1. Финансы/Экономика
2. Рынок/Клиенты
3. Бизнес-процессы
4. Инфраструктура/Сотрудники (другое ее русскоязычное название – «Обучение и развитие персонала»).

Идея сбалансированности проявляется в использовании в процессе принятия управленческих решений не только финансовой информации, но и сведений о ситуации на рынке, о времени, стоимости и качестве выполняемых в компании бизнес-процессов, об отношении к предприятию и приверженности марке клиентов, потребителей, а также информации о сотрудниках, их квалификации, степени мотивации и удовлетворенности.

На каждой из проекций формулируются свои стратегические цели, а степень их достижения измеряется одним или несколькими индикаторами, называемыми ключевыми показателями результативности (КПР), в английском варианте – *Key Performance Indicator*. Поэтому можно сказать, что СПП – это форма описания деятельности предприятия с помощью некоего набора показателей для каждой из четырех выделенных перспектив.

Еще одним важным условием успешности СПП является наличие и обязательное соблюдение причинно-следственной цепочки стратегических целей предприятия (схема 1.1). Эта цепочка означает, что успехи предприятия в проекции «Инфраструктура/Сотрудники» – это предпосылка для достижения успехов в проекции «Бизнес-процессы». Проекция «Бизнес-процессы» обуславливает в свою очередь успехи в проекции «Рынок/Клиенты» и в проекции «Финансы/Экономика». Успехи предприятия в проекции «Рынок/Клиенты» также являются необходимой предпосылкой достижения финансовых целей.

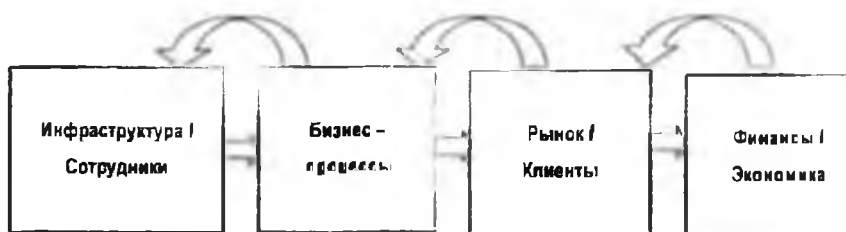


Схема 1.1 Причинно-следственная цепочка сбалансированной системы показателей

Иными словами квалифицированные, мотивированные, сплоченные в единую команду сотрудники используют развитую инфраструктуру (информационные системы, оборудование, технологии), обеспечивают необходимое системе качество бизнес-процессов. Отлаженные бизнес процессы (низкий процент брака, быстрая обработка и выполнение заказа клиента, качественная сервисная поддержка) обеспечивают удовлетворенность клиентов, достижение конкурентных преимуществ и успех предприятия на рынке. Маркетинговые успехи, в свою очередь, служат залогом финансовых успехов.

Обратная цепочка модели сбалансированных показателей раскручивается в обратную сторону следующим образом: причины неудовлетворительных значений финансово-экономических показателей следует искать в блоке «Рынок/Клиенты», поскольку неудовлетворенность клиентов означает наличие проблем в области налаженности «Бизнес-процессов», а корни проблем с бизнес процессами находятся в блоке «Инфраструктура/Сотрудники».

Реализация ССП на любом предприятии – дело непростое, требующее профессионализма, больших затрат времени и ресурсов, трудоспособности и креативности от группы, занимающейся внедрением. Процесс растягивается на многие месяцы и, в конце концов, «зависает» на месте, если команда не видит за задачей внедрения ССП куда более глобальной цели – оптимизации и повышения эффективности хозяйствования всей организации в совокупности. Потому как система только в первые месяцы своего существования использовалась как инструмент тактического управления. Практика показала ее способность работать на перспективу, ведь ССП позволяет изменить действующую стратегию предприятия так, чтобы предприятие в своей долгосрочной перспективе было ориентировано на все аспекты своего существования, а не только на финансы.

Безусловно, каждое предприятие, взявшееся за разработку собственной сбалансированной системы показателей, вправе разрабатывать свои этапы и последовательность внедрения. Однако вполне целесообразным будет пользоваться такой схемой:

- проведение глубокого стратегического анализа окружения;
- формирование видения будущего состояния предприятия (мечты);
- разработка базовой стратегии;
- разбивка ее на стратегические цели по четырем бизнес-проекции;
- определение КПР и мероприятий по их достижению для каждой цели в каждой проекции;
- разработка системы мотивации персонала с обязательным планированием работы по преодолению сопротивления персонала;
- автоматизация системы подбора и анализа информации для работы ССП.

Результаты исследований, проведенных в начале 90-х годов, а также более чем 15-летняя практика применения ССП, показали, в чем именно заключается эффективность и результативность концепции, в чем кроется ее привлекательность.

Во-первых, ССП – это эффективный инструмент аналитическо-расчетной оценки деятельности предприятия, рассматривающий ее с точки зрения четырех направлений: финансов, маркетинга, клиентов и хозяйственных процессов.

Концепция ССП, таким образом, устраняет главный недостаток всех финансовых показателей – необходимость стоимостного выражения, что не позволяет раскрывать важные аспекты деятельности любой организации не связанные непосредственно с финансовой стороной хозяйствования

Во вторых, ССП – это система коммуникаций в организациях, осуществляющая функцию доведения стратегических идей руководства и собственников до персонала, начиная с менеджеров и заканчивая рабочими. Здесь важно отметить, что просто сформулированная стратегия не является для предприятия ни ценностью, ни ориентацией к дальнейшей деятельности. Стратегия должна быть не только четкой, ясной и понятной, а, что важно, должна быть известна всем и каждому сотруднику предприятия, понята им и используема в своей каждодневной работе как направляющий ориентир

Построение сбалансированной системы показателей учитывает эту идею как основополагающую, развивая ее таким образом, что в результате построения и реализации ССП руководство организации имеет возможность отслеживать исполнение своих стратегических задумок, находить их недостатки, устранять их и своевременно корректировать стратегию и курс развития всего предприятия под влиянием изменившихся условий динамичной внешней среды

В-третьих, ССП объединяет все подсистемы управления предприятием – такие как стратегическое управление, финансовый управленческий учет, управление персоналом, а также организация бизнес-процессов; информационные технологии и системы документооборота – в единый взаимосвязанный комплекс по принятию взвешенных управленческих решений.

Популярность сбалансированной системы можно показать на цифрах. ССП используют в своей повседневной деятельности более половины компаний из перечня Global 1000, а также 402 компании из пятисот, входящих в рейтинг Журнала Fortune-500. Среди них такие корпорации как Coca-Cola, General Electric, McDonalds, L'Oreal, BMW, Boeing, Samsung Electronics, British Airways, Ericsson Enterprises, Hewlett-Packard Services Onflame, Volvo Cars, Xerox, Volkswagen Electrosystem.

Возникает закономерный вопрос о применении столь популярной системы в Беларуси и в странах нашего ближайшего окружения. В России внедрили программу ССП следующие компании: АвтоВАЗ, КамАЗ, «Ростелеком», Уралмашзавод, российское представительство «Авол», издательство «РОСМЭН», фабрика «Красный октябрь», Костромская ГРЭС, Якутскэнерго. Также в РФ действует порядка 10 консалтинговых предприятий, оказывающих услуги по построению BSC. А вот перечень немногочисленных белорусских пионеров по внедрению ССП: «Белэлектронкомплект», «Унифлекс», «Миран»

Сбалансированная система показателей вот уже 15 лет широко известна в деловых кругах мира. Приносимые ею преимущества осознали крупнейшие компании, руководители и управленцы, смотрящие в будущее, взяли ее на вооружение на своих предприятиях

Практика показала дееспособность концепции, в том числе, и на постсоветском пространстве. Отечественные менеджеры крупнейших предприятий признали ССП в качестве инструмента эффективного стратегического управления. Сбалансированную систему показателей никак нельзя назвать статичной моделью, так как она, ориентируясь на стратегию развития предприятия, позволяет ее постоянно модифицировать и адаптировать к изменившимся условиям, а значит, трансформировать деятельность предприятия, делая его более устойчивым к любым изменениям нестабильной внешней среды. Концепция, построенная Нортоном и Капланом, постепенно выводит организацию на необходимую траекторию развития, постоянно заставляет изменяться, как рядового клерка, так и высшее руководство, создавая корпоративную культуру где постоянные изменения – норма.

Очевидным, однако, становится и понимание того, что нельзя полностью копировать систему в нашу действительность. Необходимо учитывать, что на Западе ССП в основном внедряют крупные компании и транснациональные корпорации. В нашей стране много мелких частных предприятий, гибких и способных к риску и нововедению, тогда как промышленные гиганты предпочитают работать по давно принятому направлению. Также при раз

работке концепции надо учитывать то, что стратегическое управление как отдельная сфера в деятельности предприятий еще не нашло свое применение во всех белорусских организациях, нет многих необходимых составляющих системы сбалансированных показателей, давно применяемых в практике западных компаний, таких как система качества ИСО 9000 бюджетирование, управленческий учет бизнес-планирование

Специфика белорусской бизнес-среды заставляет усложнять и видоизменять сбалансированную систему показателей. Этот факт требует серьезной научной основы в разработках этой тематики. Поэтому нельзя отрицать актуальность и важность отечественных научных исследований в сфере стратегического управления предприятием с помощью сбалансированной системы показателей

УДК 330.144

Кругленя А.В.

Научный руководитель проф. Павлючук Ю.Н.

### РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТАБАЧНОМ РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Автор ранее рассматривал применение импортных квот и пошлин в целях привлечения прямых иностранных инвестиций. Теоретическое обоснование подкреплялось эмпирическими данными, взятыми из истории мировой экономики. В 2005 году правительство Беларуси политикой протекционизма создало свой пример, подтверждающий то, что гипотеза прямой зависимости потока прямых инвестиций от размера таможенной пошлины и квоты может иметь место.

Квоты были применены на рынке табачных изделий. Общее представление о динамике этого рынка можно получить из данных, приведенных в таблице

Таблица. Распределение импорта табачных изделий по странам

Наименование товара, страна происхождения <i>Commodity by country of origin</i>	2002		2003		2004	
	количество <i>quantity</i>	стоимость, тыс. долл. США <i>value, thsd. USD</i>	количество <i>quantity</i>	стоимость, тыс. долл. США <i>value, thsd. USD</i>	количество <i>quantity</i>	стоимость, тыс. долл. США <i>value, thsd. USD</i>
Табачные изделия, млн. шт. <i>Tobacco products millions</i>	6025,7	86024	6699,5	107967	5308,7	94259
Страны СНГ <i>CIS countries</i>	5189,1	71211	5722,7	90730	4401,1	76658
Россия <i>Russia</i>	4953,9	68971	5637,5	89781	4125,9	72765
Украина <i>Ukraine</i>	234,0	2187	74,1	636	275,2	3893
Страны вне СНГ <i>Other countries of the world</i>	836,6	14813	976,8	17237	907,6	17601
Германия <i>Germany</i>	239,9	3995	589,8	9700	672,4	11946
Корея, Республика <i>Republic of Korea</i>	97,3	1051	82,5	867	20,0	210
Нидерланды <i>Netherlands</i>	28,7	1071	29,6	1306	25,1	1207
Польша <i>Poland</i>	41,4	583	32,7	592	53,3	1388
Соединенное Коро-	48,9	1002	83,5	1751	19,4	495



извест Inlay Kingdon						
соединенные штаты United States	48,1	1071	57,8	1216	9,8	293
Чешская Республика Czech Republic	255,9	4414	31,3	572	43,4	777
Швейцария Switzerland	36,5	1001	16,2	420	13,6	411

Основные игроки до 2005 года – международные компании Philip Morris International (PMI, торговые марки Parliament, Marlboro, L&M), British American Tobacco (BAT, торговые марки Vogue, Kent, Pall Mall), Japan Tobacco International (JTI, торговые марки Camel, Winston, Monte Carlo), Gallaher Group, Imperial Tobacco

Цель политики квотирования импорта сигаретных изделий – оптимизация деятельности табачных компаний на внутреннем рынке, организация производства сигарет средней ценовой категории (Winston, Pall Mall, L&M и др.) на территории страны. Решением правительства квота на импорт сигарет, сигар и сигарилл на начало 2005 год была уменьшена более чем вдвое по сравнению с 2004 годом — с 3,6 миллиарда до 1,5 миллиарда штук. Изначально белорусский рынок табачных изделий на 2005 год был определен в объеме 18,5 млрд. штук сигарет, что на 500 тыс. меньше, чем в 2004г. Большая часть рынка отдана гродненской табачной фабрике "Неман" — 12 млрд. штук, доля СП "Табак-Инвест" — 5 млрд. штук.

Проводимая политика правительства Республики Беларусь частично помогла достичь намеченной цели. Производство сигарет Winston уже организовано по лицензионному договору на СП «Табак-Инвест» Беларусь становится четвертой страной в СНГ, которая производит данную марку сигарет, и первой страной, в которой организовано лицензионное производство. Что касается конкурентов, вполне вероятно, что компания PMI организует в будущем собственную фабрику на территории страны (временная ее пассивность в РБ объясняется тем, что основные потоки инвестиций направлены в более приоритетные страны Азии). BAT уже сотрудничает с гродненской табачной фабрикой в области производства сигарет нижней ценовой категории. В дальнейшем планируется расширение инвестиционного сотрудничества белорусских табачных фабрик и международных табачных компаний.

Минусы введения квот на импорт табака

1. Контрабанда, от которой не поступают налоги и акцизы. По мнению белорусского парламентария Василия Хропа по этой причине бюджет ежегодно недополучает около \$30 млн. В 2005 году в республику нелегально ввезено более 3 млрд. штук сигарет, что больше официальной квоты.

2. По словам менеджера по корпоративным отношениям ВАТ Ольги Климанович существующая на 2005 структура импорта подтверждает, что импорт сигарет в 2-3 раза экономически более выгоден для государства

3. Организуется ВРЕДНОЕ производство

Плюсы введения квот на импорт табака:

1. Поток инвестиций.

2. Белорусские акцизы приносят больше дохода за счет невыгодности для субъектов хозяйствования работы с белорусскими сигаретами по «серым» схемам, плюс за счет увеличения объемов реализации. Доля совокупных акцизов (включая акцизы на табачную продукцию) в консолидированном бюджете Беларуси равнялась в 1998 году 11,1%, в 2000 – 8,0% в 2003 – 6,9%, в 2004 – 5,1%. Доля акцизов в республиканском бюджете составляла в 1998 году 14,6%, в 2000 – 11,1%, в 2003 – 11,0%, в 2004 – 6 5%.

3. Дополнительные рабочие места

Условия политики, необходимые для выполнения гипотетического воздействия таможенных пошлин и квот на поток прямых инвестиций:

1. Конкретность поставленной цели.

2. Направленность на конкретные товарные группы, согласно ТН ВЭД

3. Увеличение дифференциации ТН ВЭД. Таможенный тариф Беларуси на современном этапе насчитывает около 1,4 тыс. товарных позиций. При таком обстоятельстве нельзя говорить о точечном характере проводимой политики протекционизма.

В идеальном случае, организация табачного производства должно привести в будущем к ликвидации квот на табак, по крайней мере, в рамках СНГ, что позволяет табачным компаниям диверсифицировать риски. Например, на данный момент в России арестованы счета фабрики JTI в Петро. При отсутствии квот в отношениях между Россией и Беларусью компания могла бы завозить временно сигареты из Беларуси, что позволило бы не потерять в России долю рынка и своего покупателя.

Политика протекционизма белорусского правительства, если внимательно присмотреться, направлена на то, чтобы вернуть стране звание «сборочного» цеха, правда, уже не Советского Союза, а СНГ. В этом может помочь тонкая политика протекционизма, однако необходимо представлять, в каких рамках допустимо давить на инвестора, чтобы из Беларуси не переносили сборочное производство автомобилей. Политика введения квот на импорт возможна по отношению ко многим другим компаниям, работающим в стране, на пример, к «жвачникам» и «шоколадникам»

УДК 330.123.6

*Круглень А.В.*

*Научный руководитель: проф. Павлючук Ю.Н.*

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРЕНИНГОВЫХ УСЛУГ В БЕЛАРУСИ**

Рынок тренинговых услуг является одним из самых молодых в Беларуси. В настоящий момент происходит становление новой профессии – профессии бизнес-тренера. Осуществляется институционализация новых отделов и должностей, в компетенции которых входит оказание тренинговых услуг внутри организации.

Основная проблема при анализе рынка тренинговых услуг – малое количество статистики и недостаток цифр, характеризующих емкость рынка.

**Цель статьи** – показать основные тенденции и векторы развития рынка тренинговых услуг в Республике Беларусь, сценарии государственного регулирования данного рынка с учетом устоявшихся методов.

**Метод исследования** – интервьюирование: а) сотрудников международных компаний городов Брест и Минск, б) провайдеров и операторов, а также анализ деятельности участников рынка тренинговых услуг посредством сети Интернет.

**Общая характеристика рынка тренинговых услуг.** Согласно исследованиям Анны Ивановой, российского тренера и консультанта выделяют следующие ценовые сегменты, которые сложились на российском рынке корпоративного краткосрочного образования (за основу взята стоимость одного тренингового дня для компании) дешевый (от 700 до 1300 долларов на человека в год), средний (от 1300 до 2500) дорогой (от 2500 до 5000), люксовый (от 5000 до 10000) сегменты. Для долгосрочного образования предложена следующая сегментация: дешевый (от 500 до 5000 долларов на человека в год), средний (от 5000 до 14000), дорогой (от 14000 до 32000), люксовый (от 32000 до 68000). Различия между ценовыми сегментами приведены в таблице. Самое главное, что принципиально отличает люксовый сегмент от всех остальных, – на тренингах данного уровня не просто описываются факты и даются технологические наработки или формируются те или иные навыки у слушателей. Здесь, прежде всего, идет речь о тех решениях,

которые тот или иной участник семинара или долгосрочного обучения может применять в повседневной практике. буквально на следующий день после посещения курса

**Таблица** Характеристика ценовых сегментов (предложена агентством «Качалов и К»)

Сегмент	Характеристика
Дешевый	Теория 70-80-х годов мало систематизированная
Средний	Теория 80-х годов и элементы технологии
Дорогой	Современные технологии, систематизация, опыт
Люкс	Собственные технологии систематизация факты и решения

В Беларуси можно провести сегментацию по аналогии, главное отличие заключается в смещении абсолютных показателей, которые несколько ниже московских и российских в целом. Динамика рынка характеризуется все большим развитием дорогого и люксового сегментов.

Существующий низкий уровень развития рынка тренинговых услуг в Беларуси связан с двумя причинами. Во-первых для формирования высокого уровня потребления образования в стране необходимо наличие качественного продукта, а именно преподавателей, разработанного материала в том числе с учетом специфики действия бизнеса в стране. Во-вторых, необходим сформировавшийся спрос на образовательные услуги подобного характера, причем как со стороны самих компаний, так и со стороны отдельных людей. Это возможно только при большом уровне дохода, который по мнению Анны Ивановой, должен превышать отметку в 1000-1200 долларов на человека в год. Именно в этот момент, как правило, наблюдается резкий рост потребления бизнес-услуг во всех странах.

Структура рынка тренинговых услуг может характеризоваться по принципу: а) связи субъектов рынка с западными компаниями, б) по принципу взаимоотношения с тренерами

По связи с западными компаниями можно выделить следующие типы компаний:

1. Компания, не связанная с западными компаниями. В качестве таковых могут выступать белорусская, российская или украинская компания.
2. Компания ассоциирована с западным специалистом. Это может быть профессор западного университета, автор книг, который заинтересован в популяризации своих идей на постсоветском пространстве. Часто бывает, что сначала российская компания организует визит такого специалиста в страны СНГ, в ходе которого он проводит тренинги для российской аудитории, а затем перенимает его методику и начинает самостоятельно проводить тренинги, пользуясь его теорией

3. Компания ассоциирована с серьезной западной тренинговой фирмой. Менеджмент таких компаний пользуется технологиями западной фирмы, сотрудники участвуют в программах обучения западной компании. Качество работы таких фирм определяется серьезностью зарубежного партнера, уровнем взаимоотношений и общим уровнем менеджмента

4. Компания является отделением серьезной зарубежной тренинговой фирмы. Отличительная характеристика компаний данного типа - наличие западного менеджмента. Компания напрямую управляется западным менеджером, который устанавливает свои стандарты работы. Данные компании, как правило, предлагают качественные тренинги, однако не всегда оптимальны по критерию цена-качество. Кроме того, необходимо определить, насколько предлагаемые ими тренинги адаптированы к реалиям отечественного бизнеса

Другая типология опирается на отличительные особенности компаний-провайдеров.

1. Компания состоит из тренера, который в одном лице является и тренером, и продавцом своих услуг, и руководителем компании.

2. Компания состоит из штатных работников, которые продают независимых (внештатных) тренеров и организуют процесс обучения. В данном случае компания сотрудничает со многими независимыми тренерами, каждый из которых приходит со своими программами. Компания набирает пакет предложений от независимых тренеров и предлагает их своим

клиентам или собирает под них открытые тренинги. Компания не обучает тренеров, не разрабатывает новые тренинговые технологии, не платит тренерам постоянной зарплаты.

3. Компания имеет штатных тренеров, которые проводят тренинги, и штатных менеджеров, продающих их услуги и организующих процесс обучения. В данном случае компания обучает тренеров, разрабатывает тренинговые технологии, отслеживает качество и единый стиль проводимых тренингов. Тренеры получают стабильную зарплату. Отличие данного принципа построения компании от следующего пункта в том, что есть четкое разделение труда: тренеры только проводят тренинги, менеджеры только продают.

4. Компания имеет штатных тренеров, совмещающих функции тренеров и менеджеров, самостоятельно продающих свои услуги. Компания обучает тренеров, разрабатывает тренинговые технологии, отслеживает качество и единый стиль тренингов. Тренеры получают стабильную зарплату и, как правило, процент от прибыли компании.

#### **Возможные векторы развития рынка тренинговых услуг в Республике Беларусь**

*Вектор первый* – разработка отдельных корпоративных стандартов, способствующих эволюции бизнес-образования в Беларуси. Анна Иванова считает, что на начальной стадии институционализации профессии функции бизнес-тренера должен выполнять непосредственно линейный руководитель, который должен иметь модель успешной продажи, прописанный корпоративный стандарт.

*Вектор второй* – наставничество как «первичная» форма обучения, которое на многих предприятиях уже существует. Роль наставника часто выполняет менеджер по персоналу или другие более опытные сотрудники. Разновидностью данной формы обучения являются кружки качества.

*Вектор третий* – организация учебных центров в торговых/производственных отделах компаний. Таковые уже имеются в некоторых международных компаниях, которые работают на территории Беларуси. Выделяют разные уровни специалистов по тренингообразованию внутри организации. Высший уровень – тренинг-менеджер компании, которые проводят двух- или трехдневные тренинги для специалистов всех уровней. Средний уровень – помогают в подготовке и организации тренингов, частично обучают специалистов низшего звена, координируют деятельность тренеров низшего уровня. Низший уровень – проводят адаптационные тренинги для всех специалистов, коучинг, контроль качества выполняемых работ, собирают необходимую для проведения двух- трехдневных тренингов информацию.

Организация подобного центра решает проблему образования новых сотрудников (последствие текучести кадров), позволяет экономить средства, идущие на приобретение высококлассных специалистов со стороны, одновременно возвращая подобные личности внутри организации. К другим преимуществам обучения собственными силами можно отнести:

- 1) возможность комплексного подхода к обучению в рамках единой организации;
- 2) знание внутрифирменной специфики деятельности компании;
- 3) отсутствие утечки информации во внешнюю среду;
- 4) возможность формирования единых стандартов обучения в компании.

Одной из основных функций бизнес-тренеров является также контроль качества выполняемых работ.

*Вектор четвертый* – внедрение принципов бизнес-тренингов в высших учебных заведениях и институтах переподготовки Республики Беларусь, как это есть в западной системе высшего и последипломного образования. Положительным примером могут служить некоторые подразделения БГУ и Институт предпринимательства и менеджмента. Основным условием реализации подобных тренингов в системе высшего образования в национальном масштабе является коммерциализация институтов, развитие платности высшего образования, возможно по принципам, предложенным профессором

Брестского государственного технического университета В.С. Северянином: первый год все обучаются платно, второй год – оплачивают обучение частично, а на пятом обуче-ние полностью бесплатное. Качество образования достигается через серьезный отсев тех, кто не имеет мотивов обучения. На первом курсе учится значительно больше сту-дентов, нежели на пятом, что обеспечивает необходимый приток финансов.

Внедрение принципов бизнес-тренингов в вузах имеет очевидные преимущества, главное из которых то, что ученые имеют дополнительные возможности для эмпириче-ских исследований. Это возможно вследствие кооперации реально действующих субъ-ектов экономики с системой высшего образования.

Основные проблемы, которые существуют на пути реализации тренинг - ориентирован-ного образования в Республике Беларусь, – это привлечение и удержание высококвалифи-цированных специалистов в системе высшего образования, что на сегодня не возможно вследствие неэффективной системы мотивации и стимулирования профессорско-преподавательского персонала. Не платят у нас столько, чтобы в государственный вуз стремился действительно отличный специалист-практик, равнодушный к своему делу.

Внедрение принципов тренингов в вузе возможно при условии создания специаль-ным образом оборудованных помещений, наличия специальной аппаратуры, при усло-вии преподавания занятий практиками, которые сами могут построить эффективные ко-манды, провести эффективные деловые переговоры, знают экономику изнутри.

Естественно, данный вектор развития тренинговых систем в Беларуси требует про-работки, исходя из мотивации студентов разных периодов обучения. Кроме этого, вне-дрение тренинговых методов обучения в вузах возможно на основе лабораторных, а не практических занятий. Это позволяет выполнить ограничение по количественному со-ставу группы, которое составляет 10-12 человек.

**Сценарий государственного регулирования рынка тренинговых услуг может за-ключаться в следующих мерах:**

А. Воздействие на кооперацию «провайдер-оператор» рынка, издание документа целью которого будет закрепление функций оператора рынка только за вузами. Одно-временно должна происходить либерализации системы высшего образования, развития коммерческих институтов, платности высшего образования

Б. Должна создаваться и совершенствоваться система охраны интеллектуальной собственности. Без ее развития немислимо нормальное развитие рынка тренинговых услуг, выходящее за национальные рамки.

В общем, рынок тренинговых услуг является молодым и перспективным, основной предмет которого – человеческий потенциал. Через развитие рынка тренинговых услуг можно способствовать наращиванию самого ценного фактора производства, который есть у любой нации и который предопределяет ее будущее, - человеческого капитала. Именно поэтому автор попытался проанализировать возможные сценарии государст-венного регулирования рынка тренинговых услуг исходя из специфики государственной власти своей страны.

## **ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

УДК 629 083

Цуцалевич А.В.

Научный руководитель к т. н., доцент Монтик С.В.

### ГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА УСЕЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ НАДЕЖНОСТИ, РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ

Основной источник информации о надежности объекта — подконтрольная эксплуатация, в ходе которой фиксируют данные об отказах. Полученную информацию направляют на завод изготовитель или ремонтный завод в виде донесений об отказе изделия. Донесение содержит информацию об изделии, условиях его эксплуатации, характере и причине отказа, трудоемкости восстановления.

Все показатели надежности техники относятся к категории случайных величин, которые рассчитываются методами теории вероятности и математической статистики.

Статистическую оценку показателя надежности дают совокупности объектов, объединенным единым признаком или свойством. Различают статистическую, генеральную и выборочную совокупность. Статистическая совокупность — это совокупность состоящая из однородных объектов, обладающих качественной общностью. Генеральная совокупность — это совокупность объектов, подлежащих исследованию, однако исследовать все объекты генеральной совокупности не представляется возможным. Поэтому для исследования генеральной совокупности выбирают определенное число объектов, которые называют выборочной совокупностью (выборкой).

Если во время испытаний у каждого объекта выборки будет зафиксирован интересующий показатель надежности, то полученная информация называется полной. Если испытания ограничивают по времени или наработке объектов и за это время при наработке не у всех объектов выборки зафиксирован показатель надежности, то такую информацию называют усеченной.

Для математического описания результатов эксперимента недостаточно учитывать только сходство экспериментальных и теоретических графиков и числовых характеристики эксперимента. Необходимо иметь понятие об основных принципах и физических закономерностях формирования вероятностных математических моделей. На этом основании необходимо провести логический анализ причинно следственных связей между основными факторами, которые влияют на ход следуемого процесса, и его показателями.

Нормальный закон хорошо согласуется с результатами эксперимента по оценке параметров, характеризующих техническое состояние детали, узла, агрегата и автомобиля в целом, а также их ресурсов и наработки (пробега) до появления первого отказа. К таким параметрам относятся: интенсивность (скорость) изнашивания деталей; средний износ деталей; изменение многих диагностических параметров; содержание механических примесей в маслах и др. Проведение исследования и обобщение имеющегося опыта показали, что более чем в 60 % случаев распределение указанных величин близко к нормальному закону.

Достаточно широкое распространение этого закона объясняется тем, что рассматриваемые параметры формируются в реальных условиях эксплуатации или под влиянием многочисленных взаимно независимых или слабо зависимых факторов или являются суммой некоторых случайных слагаемых. Интенсивность изнашивания и, следовательно, износ, ресурс детали, межремонтный пробег зависят, например, от первоначальных свойств сопряженных деталей, качества смазочных материалов (если они применяются), условий работы (нагрузки, скорости, температуры), квалификации персонала, качества ТО, ремонта и т.д. В свою очередь, свойства сопряженных деталей зависят от материала, твердости, частоты поверхности, точности изготовления и, естественно, так же как и условия работы, имеют определенную вариацию.

Одним из недостатков аналитических методов обработки информации – значительная трудоемкость. Кроме того, графический метод может обрабатывать все виды информации; полную, усеченную и многократно усеченную. В связи с этим для обработки информации все шире используют более простые и в тоже время достаточно точные графические методы.

Кривая интегральной функции отказности носит криволинейный характер. По внешнему виду этой кривой трудно определить, какому закону подчиняется рассеивание по показателю надежности, и невозможно определить его параметры. Кроме того, в случае усеченной информации и известного закона распределения на интегральную кривую можно нанести только начальные точки информации.

Для обработки информации графическими методами на оси абсцисс и ординат необходимо нанести такую разметку, при которой интегральная кривая отказности приняла бы вид прямой линии (интегральная прямая).

Выпрямление кривой функции распределения отказности при законе нормального распределения выпрямляют следующим образом: значение функции по оси ординат, например, 0,01; 0,05; 0,10; 0,20; и т.д. наносят на равных расстояниях одна от другой, а пропорционально указанным квантилям (смотри рис. 1).

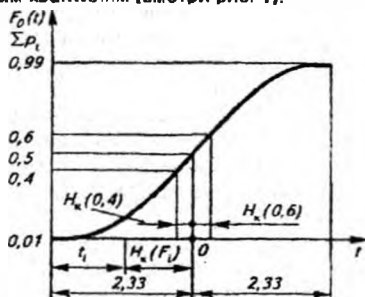


Рис. 1. Схема определения координаты  $y$ , при законе нормального распределения

Для получения расчетных формул рассмотрим графики центрированной и нормальной интегральной функции (рис. 1). При этом минимальное значение функции примем  $F_0(t)=0,01$ , максимальное  $F_0(t)=0,99$ , так как при  $0$  и  $1$  значения функции уходят в  $\pm\infty$ . Нанесем эти точки на ось ординат. Квантиль  $H_k(0,5)=0$ . Для симметрично распределенных относительно  $F(t)=0,5$  точки на оси ординат квантили равны между собой. Так, квантили  $H_k(0,4)=H_k(0,6)=0,253$ .  $H_k(0,01)=H_k(0,99)=2,326=2,33$ .

Для определения положения точки  $t$  на оси абсцисс необходимо из отрезка  $2,33$  вычислить или прибавить (в зависимости от положения точки относительно  $H_k(0,5)=0$ )



квантиль интегральной функции или накопленной опытной вероятности  $\sum p_i$ , соответствующей этой точке. Тогда координату точки по оси ординат, мм, находят так [1]:

$$y_i = 50 \left[ 2.33 \pm H_n \left( \sum p_i \right) \right],$$

где 50 – масштаб построения оси ординат, мм/квантиль,  $\sum p_i$  – накопленная опытная вероятность  $i$ -го отказа объекта

При  $\sum p_i < 0,5 H_n \left( \sum p_i \right)$  принимают с минусом, при  $\sum p_i > 0,5 H_n \left( \sum p_i \right)$  – с плюсом.

Накопленная опытная вероятность

$$\sum p_i = \frac{N^0}{N + 1},$$

где  $N^0$  – порядковый номер  $i$ -й точки в таблице исходной информации;  $N$  – общее число точек в информации.

Координату точек по оси абсцисс, мм, определяют по уравнению [1]:

$$x_i = M_x t_i,$$

где  $M_x$  – масштаб оси абсцисс,  $t_i$  – значения  $i$ -го показателя надежности.

Определив  $y_i$  и  $x_i$  для 6...7 точек, равномерно расположенных в таблице исходной информации, наносят эти точки на график с прямоугольными координатами (см. рис. 2). Не рекомендуется за расчетные точки принимать первое и последние точки информации, так как они могут быть выпадающими. Обычно за первую расчетную точку принимают точку, накопленная опытная вероятность которой  $\sum p_i = 0,10, 0,15$ , за послед-

нюю –  $\sum p_i = 0,85, 0,95$

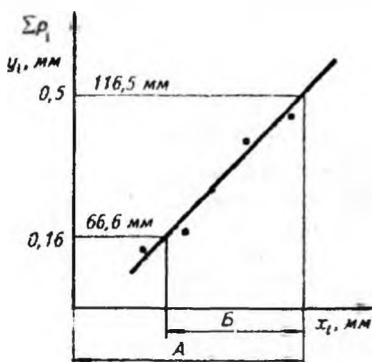


Рис. 2. Схема определения  $t$  и  $\sigma$  по интегральной прямой отказности закона нормального распределения

Через опытные точки проводят прямую линию с таким расчетом, что с каждой ее стороны располагается одинаковое число точек, а их расстояния от прямой были бы

примерно одинаковыми. Через точку на оси ординат  $\sum p_i = 0,5$  (находятся на расстоянии 116,5 мм от начала координат) проводят горизонтальную линию до пересечения с интегральной прямой. Из точки пересечения на ось абсцисс опускают перпендикуляр. Отрезок А на оси абсцисс соответствует в заданном масштабе среднему значению показателя надежности  $t = A \cdot \frac{10000}{M}$ .

Средние квадратическое отклонение  $\sigma$  определяют графическим методом на основании уравнения

$$\sigma = (\bar{t} - t_i) / H_K(F_i).$$

При  $H_K(F) = 1,0$   $\sigma = \bar{t} - t_i$ . Из положения находим  $H_K(F) \approx 1,0$  при  $F = 0,16$  или  $F = 0,84$ .

Следовательно, значения  $\sigma$  равно длине отрезка Б (разность абсциссы А и абсциссы точки пересечения горизонтали  $\sum p_i = 0,16$ , проведенной на расстоянии 66,6 мм от начала координат). Среднее квадратическое отклонение  $\sigma = Б \cdot \frac{10000}{M}$ .

Для автоматизации описанной выше методики обработки показателей надежности на основании усеченной информации была составлена компьютерная программа в виде электронной таблицы MS Excel.

Данная программа может быть использована для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Научные исследования и решение инженерных задач" для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Надежность и ремонт машин/В. В Курчаткин и др.; Под ред В В Курчаткина – М Колос, 2000 -776 с.
2. Научные исследования и решение инженерных задач: Учебн Пособие/ С С Кучур М М Болбас, В К Ярошевич. – Мн Адукацыя і выхаванне 2003

УДК 629 083

**Цуцалевич А.В.**

Научный руководитель к. т. н., доцент. Монтик С.В.

#### СБОР И ОБРАБОТКА УСЕЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПОКАЗАТЕЛЯХ НАДЕЖНОСТИ, РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО ЗАКОНУ ВЕЙБУЛЛА

Система сбора и обработки информации о надежности серийно выпускаемых новых и отремонтированных изделий машиностроения представляет собой совокупность организационно-технических мероприятий по получению необходимых и достоверных сведений о надежности объектов.

Сбор и обработка информации о надежности объектов выполняется с целью:

- усовершенствования конструкции, технологии изготовления, сборки и испытаний, обеспечивающих повышение надежности;
- разработке мероприятий по совершенствованию диагностирования, технического обслуживания и текущих ремонтов;

- повышение качества капитальных ремонтов и снижения затрат на их проведение,
- оптимизация норм расхода запасных частей.

Основные задачи системы сбора и обработки информации:

- определение показателей надежности объектов

- выполнение конструкционных и технологических недостатков объектов, приводящих к снижению показателя надежности;
- выполнение деталей и сборочных единиц, лимитирующих надежность машин в целом;
- изучение закономерностей возникновения неисправностей и отказов;
- корректировка нормируемых показателей надежности;
- определение показателей по повышению надежности.

В ходе разработки конструкции информация о надежности объектов поступает из лабораторий, проводящих стендовые испытания опытных образцов, с заводов, полигонов машинописных станций, где машины проходят опытную эксплуатацию.

Важным источником информации о надежности в гарантийный период эксплуатации объекта служит рекламация от потребителей техники.

Все показатели надежности техники относятся к категории случайных величин, которые рассчитываются методами теории вероятности и математической статистики.

Если испытания ограничивают по времени или наработке объектов и за это время или наработку не у всех объектов выборки зафиксирован показатель надежности, то такую информацию называют усеченной.

Показатели надежности автомобилей, могут быть распределены по закону Вейбулла

Закон распределения Вейбулла проявляется в модели так называемого слабого звена. Если система состоит из группы независимых элементов, отказ каждого из которых приводит к отказу всей системы, то в такой модели рассматривается распределение времени (или пробега) достижения предельного состояния системы как распределение соответствующих минимальных значений  $x_i$  отдельных элементов  $x_c = \min(x_1, x_2, \dots, x_n)$

Примером использования закона Вейбулла является распределение ресурса или интенсивности изменения параметров технического состояния изделий, механизмов, деталей, которые состоят из нескольких элементов, составляющих цепь. Например, ресурс подшипника качения ограничивается одним из элементов: шарик или ролик, конкретный участок сепаратора и т.д. и описывается указанным распределением. По аналогичной схеме наступает предельное состояние тепловых зазоров клапанного механизма. Многие изделия (агрегаты, узлы, системы автомобиля) при анализе модели отказа могут быть рассмотрены как состоящие из нескольких элементов (участков). Это прокладки, уплотнения, шланги, трубопроводы, приводные ремни и т.д. Разрушение указанных изделий происходит в разных местах и при разной наработке (пробегах), однако ресурс изделия в целом определяется наиболее слабым его участком.

Закон распределения Вейбулла является весьма гибким для оценки показателя надежности автомобилей. С его помощью можно моделировать процессы возникновения внезапных отказов (когда параметр формы распределения  $b$  близок к единице, т.е.  $b \rightarrow 1$ ) и отказав из-за износа ( $b=2,5$ ) [2], а также тогда, когда совместно действуют причины вызывающие оба этих отказа. Например, отказ, связанный усталостным разрушением, может быть вызван совместным действием обоих факторов. Наличие закалочных трещин или надреза на поверхности детали (производственные дефекты) обычно служит причиной усталостного разрушения. Если исходная трещина или надрез достаточно велик, то они сами по себе могут вызвать поломку детали при внезапном приложении значительной нагрузки. Это будет случаем типичного внезапного отказа.

Распределение Вейбулла также хорошо описывает отказ деталей и узлов автомобиля, вызываемые старением материала в целом. Так, например, выход из строя кузова легкового автомобилей вследствие коррозии.

С помощью графического метода можно обрабатывать все виды информации: полную, усеченную и многократно усеченную. В связи с этим для обработки информации все шире используют более простые и в тоже время достаточно точные графические методы.

Кривая интегральной функции отказности носит криволинейный характер. По внешнему виду этой кривой трудно определить, какому закону подчиняется рассеивание показателя надежности, и невозможно определить его параметры. Кроме того, в случае

усеченной информации и известного закона распределения на интегральную кривую можно нанести только начальные точки информации

Для обработки информации графическими методами на оси абсцисс и ординат необходимо нанести такую разметку, при которой интегральная кривая отказности принята вид прямой линии (интегральная прямая).

Интегральную кривую отказности закона распределения Вейбулла выпрямляют в интегральную прямую посредством логарифмических осей координат

Координаты опытных точек, мм. определяют по уравнениям [1]:

$$x = M_x \lg(t - C);$$

$$y = M_y \left| 2.37 + \lg \lg \frac{1}{1 - \sum p_i} \right|$$

где  $M_x$  и  $M_y$  – масштабы построения осей абсцисс и ординат,  $t$  – значение показателя надежности;  $C$  – смещение начала рассеивания показателя надежности;  $\sum p_i$  – накопленная опытная вероятность

Уравнение (2.6) получено двойным логарифмированием интегральной функции отказности закона распределения Вейбулла  $F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^b}$ .

Накопленную опытную вероятность находят по уравнению [1]  $\sum p_i = N^0 / (N + 1)$ .

На графике с прямоугольными осями координат (рис. 1) наносят опытные точки, которым проводят интегральную прямую. Через точку оси ординат соответствующей  $\sum p_i = 0.63$  (находится на расстоянии 100,3 мм от начала координат), проводят горизонталь до пересечения с интегральной прямой. Точку пересечения проектируют на ось абсцисс. Отрезок  $x_a$  соответствует параметру  $a$  закона распределения Вейбулла

Горизонталь проводят через  $\sum p_i = 0.63$ , потому что  $F(t)$ , или  $\sum p_i = 0.63$  при  $(t/a) = 1$ . Отсюда можно заключить, что при этом условии  $b \cdot C = a$ .

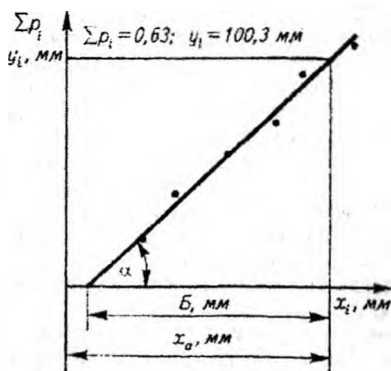


Рис. 1. Схема определения параметров  $a$  и  $b$  закона распределения Вейбулла

Параметр «а» находится по длине отрезка А, используя уравнение  $a = 10^4$

Далее интегральную прямую продляют до пересечения с осью абсцисс и получают отрезок Б, по длине которого вычисляют параметр b.

Параметр b можно определить как

$$tg \alpha = b = \frac{100,3 \cdot 2}{b} = \frac{200}{b}$$

Катет 100,3 мм умножаем на 2 для приведения катетов треугольника к одному масштабу.

Средние значение показателя надежности и средние квадратическое отклонение вычисляют по уравнениям:

$$t = aK_b + C,$$

$$\sigma = aC_b,$$

где  $K_b$  и  $C_b$  – коэффициенты, определяемые по [1] и значению b.

Для автоматизации процесса построения графика и расчета показателей надежности была разработана программа на базе табличного процессора Excel, в которой была представлена обработка усеченной информации с использованием закона Вейбулла. Данная программа может быть использована для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Научные исследования и решение инженерных задач» для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей».

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Надежность и ремонт машин/В. В. Курчаткин и др.; Под ред. В. В. Курчаткина – М. Колос, 2000. –776 с.
2. Научные исследования и решение инженерных задач: Учебн. Пособие/ С. С. Кучур, М. М. Болбас, В. К. Ярошевич. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2003.

УДК 657.2

**Кондратюк М.А.**

*Научный руководитель: ст. преподаватель Аверина И.Н.*

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО УЧЁТА БЛАНКОВ СТРОГОЙ ОТЧЁТНОСТИ**

В условиях развития информационных технологий есть возможность значительно повысить эффективность и качество учета благодаря росту его аналитичности. Рядом Постановлений Совета Министров, Министерства финансов, Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь регламентирован порядок учета, хранения и использования юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями бланков первичных документов строгой отчетности. В настоящее время усилен контроль со стороны Государственных, налоговых органов как за выпуском и реализацией БСО, так и за их хранением, использованием и порчей. К бланкам строгой отчетности (БСО) относятся бланки ценных бумаг и документов с определенной степенью защиты, имеющие идентификационный номер, нанесенный при изготовлении. Это - товарно-транспортные накладные, бланки трудовых книжек, дипломов об образовании и многие другие. Предприятия и организации всех форм собственности обязаны вести учет БСО как в суммовом, так и в индивидуальном порядке [1].

Основным подспорьем для ведения развернутого аналитического учета объектов любого вида является, конечно, компьютер и соответствующее программное обеспечение.

Целью настоящей работы являлась разработка базы данных, предназначенной для автоматизированного ведения аналитического учета бланков строгой отчетности (БСО), как в бухгалтерии, так и в других подразделениях предприятий любого вида собственно

сти и деятельности. В ходе проведенного предпроектного исследования предметной области было выяснено, что на местах, использующих в работе бланки строгой отчетности, их аналитический учет ведут, как правило либо вручную в журналах по каждому виду бланков, либо не ведут его вообще. При этом для оформления актов списания пользуются либо самостоятельно разработанными таблицами в Excel, либо шаблонами предлагаемыми справочно-информационной системой «Консультант Плюс». На сегодняшний день существует достаточно широкий перечень программ, призванных автоматизировать ведение задач бухгалтерского учета. Но даже самые развитые и популярные из них, такие как программы фирмы «1С» и программный комплекс «Галактика» не решают в должной степени проблему учёта бланков строгой отчётности.

Белорусская адаптация версии 4.5 конфигурации «Бухгалтерский учёт» для «1С: Предприятие 7.7» фирмой «МиСофт» (г. Минск) включает справочник бланков строгой отчётности и документы: «Использование БСО», «Акт на списание БСО» и «Акт списания испорченных БСО». Не ясно, каким образом должно отражаться поступление БСО. Не выполнена настройка проведения документов по счетам бухгалтерского учета. Следует отметить и тот факт, что данная адаптация не предусматривает ведения специального журнала документов ведения БСО, они относятся к журналу регламентных документов. Белорусская адаптация типовой конфигурации, предлагаемая пользователям фирмой «Юкола-Инфо» (г. Минск), вообще не включает учет БСО. Таким образом, наличие явные недоработки белорусской адаптации типовой конфигурации «1С: Предприятие» по автоматизации рассматриваемой проблемы учета. Программный комплекс «Галактика» (г. Минск), отличающийся своей функциональностью и глобальностью решения учетных и управленческих задач, также не содержит инструментов для ведения аналитического учёта бланков строгой отчётности.

Задача данной работы состояла в том, чтобы разработать удобную и доступную в применении программу для ведения материально ответственными лицами аналитического учета бланков строгой отчетности. Для решения поставленной задачи было выбрано самое доступное для всех пользователей программное обеспечение, входящее в стандартный пакет Microsoft Office, – система управления базами данных (СУБД) Microsoft Access 2000.

Созданное в Microsoft Access приложение позволяет вести учет поступления, использования и списания бланков строгой отчетности, формировать ряд отчетов установленного образца, оформлять результаты контроля наличия БСО у различных материально ответственных лиц в ходе инвентаризации. Интерфейс приложения представляет собой набор интерактивных ключевых форм с удобными элементами для выбора и заполнения информации (флажки, поля со списками и т.д.). Ряд функций приложения разработаны средствами Visual Basic for Application: парольный доступ в базу данных; тиражирование индивидуальных номеров поступивших бланков для записи их в базу данных; вывод суммы прописью в отчетах; сворачивание записей с последовательно идущими номерами бланков одинакового вида и серии в одну строку для вывода в отчеты и в «Акт о списании».

Исходя из характеристики задачи учета БСО, предметную область для автоматизации можно разделить на следующие подзадачи:

1. Ведение информации о видах учитываемых БСО.
2. Ведение информации о материально-ответственных лицах.
3. Регистрация поступления БСО
4. Регистрация выдачи БСО различным материально-ответственным лицам (МОЛ)
5. Учет использования БСО
6. Учет испорченных БСО
7. Оформление результатов инвентаризации
8. Формирование выходных отчетов.

На основе анализа документооборота и перечисленных подзадач были выделены все классы реальных объектов и процессов (в реляционной теории баз данных объект на-

зывается сущностью), информация о которых должна содержаться в БД и обеспечивать реализацию возможных запросов к БД и решение требуемых задач:

1. Вид БСО
2. МОЛ
3. Поступление БСО. Вид БСО. БСО
4. БСО, Накладная, МОЛ
5. БСО, Причина, Акт
6. БСО, Причина, Реестр

Каждый объект характеризуется рядом основных атрибутов. Атрибут – это информационное отображение свойств объекта. Объединив связи между сущностями всех задач предметной области, была получена концептуальная модель базы данных «БСО» (Рис.1). Она дает общее представление о потоке данных в задаче учета бланков строгой отчетности.

В ходе логического проектирования была выбрана реляционная модель представления данных. Информация в реляционной базе данных сохраняется в виде записей в таблицах между которыми осуществляется связь путем совпадения значений одного или нескольких характеристик (полей), расположенных в столбцах. Каждая запись таблицы в реляционной базе данных должна быть уникальна. Уникальность записей обеспечивается наличием в таблице идентифицирующей запись поля или группы полей, называемой ключевыми полями. Реляционная модель представления данных была выбрана за основу ввиду простоты организации, возможности хранения минимального набора необходимых данных, а также наличия выработанных теоретических правил проектирования.

Результатом этапа логического проектирования была сформирована логическая модель, представленная в виде совокупности реляционных таблиц. Основная цель проектирования реляционной базы данных заключается в группировании атрибутов в таблицах таким образом, чтобы минимизировать избыточность данных и тем самым сократить объем памяти, необходимый для физического хранения отношений, представленных в виде таблиц.

Для построения реляционной БД была использована теория нормализации [2, 3, 4].

Процесс уменьшения избыточности информации в базе данных называется нормализацией. В процессе нормализации элементы данных были сгруппированы в таблицы, представляющие объекты и их взаимосвязи. Теория нормализации основана на том, что определенный набор таблиц обладает лучшими свойствами при включении, модификации и удалении данных. Чем все остальные наборы таблиц, с помощью которых могут быть представлены те же данные.

Нормализация информационной модели была выполнена в несколько этапов.

Считается, что информационный объект находится в первой нормальной форме (НФ), если все его реквизиты являются простыми, то есть неделимыми (атомарными). При этом каждый информационный объект должен содержать уникальный идентификатор – ключ.

Таблицы в первой НФ должны удовлетворять следующим требованиям [4]:

1. Таблица не должна иметь повторяющихся записей.
2. В таблице должны отсутствовать повторяющиеся группы полей.
3. Строки должны быть не упорядочены.
4. Столбцы должны быть не упорядочены.

В ходе проектирования были представлены схемы связей между сущностями в некоторых подзадачах учета БСО. Данные, представленные в виде двумерных таблиц, являются первой нормальной формой реляционной модели данных.

Считается, что информационный объект находится во второй НФ если все его описательные атрибуты функционально полно зависят от ключа. Это означает что каждому значению ключа соответствует только одно значение описательного атрибута

Понятие второй НФ применимо только к таблицам, имеющим составной индекс. В проектируемой БД такой таблицей является таблица «БСО», в которой составной ключ образуют поля – Код вида БСО, Серия, Номер. Таблица «БСО» находится во второй НФ, так как все ее описательные атрибуты имеют полную функциональную зависимость от ключа

О таблице говорят, что она находится в третьей НФ, если она удовлетворяет условиям второй НФ и если ни одно из неключевых полей таблицы не идентифицируется с помощью другого неключевого поля.

Рассмотрев все таблицы проектируемой БД, было определено, что они удовлетворяют третьей НФ. На этом этапе нормализации считается законченным.

На этапе физического проектирования в Microsoft Access 2000 был разработан следующий состав основных таблиц.

Таблица «Поступление\_БСО» предназначена для хранения данных о поступивших БСО по их номерам.

Таблица «МОЛ» содержит данные о материально-ответственных лицах. Пользователь может применять любую кодировку для регистрации материально-ответственных лиц.

Таблица «Виды\_БСО» содержит данные о видах бланков строгой отчетности, используемых организацией.

Ряд таблиц был введен в схему данных для временного хранения промежуточной информации.

Таблица «БСО2» предназначена, главным образом, для временного хранения списываемых бланков строгой отчетности в свернутом виде.

Таблица «Инвентаризация» предназначена для временного хранения данных о наличии бланков строгой отчетности по конкретному материально-ответственному лицу на определенную дату (дату инвентаризации).

В ходе разработки база данных «БСО» была дополнена множеством взаимосвязанных ключевых форм, запросов, отчетов, макросов и модулей автоматизирующих их формирование.

Таким образом, в процессе решения задачи автоматизации аналитического учета бланков строгой отчетности, было:

- изучено соответствующее законодательство, литература по Access и возможности программирования в VBA



Рис.1 Концептуальная модель базы данных «БСО»

- проведено предпроектное исследование предметной области;
- спроектирована база данных для ведения учета БСО;
- выполнена реализация проекта средствами MS Access 2000;



- расширен функционал базы данных при помощи созданных в VBA модулей и функций, а именно: вывод суммы прописью; автоматизация тиражирования записей, сворачивание записей с последовательно идущими номерами и другие;

- предусмотрена авторизация доступа к базе данных;

- выполнено внедрение созданного приложения в структурное подразделение БрГТУ для использования в реальном учете бланков дипломов и свидетельств о получении образования.

При опытной апробации программа показала удовлетворительные результаты. В дальнейшем планируется продолжить исследования в данном направлении, разработать более широкий перечень отчетов, выполнить проверку программ на нескольких рабочих местах в течение более длительного промежутка времени. Тогда можно будет говорить о законченном проекте автоматизации аналитического учета БСО, готового к использованию на самых различных рабочих местах. Эта задача позволит избежать некачественного учета, а как следствие, штрафов и замечаний при проверках.

Окончательную разработку планируется предложить для рассмотрения и оценки, а при положительных результатах – для бесплатного тиражирования на сайт журнала «Главный бухгалтер».

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Положение «О порядке использования бланков строгой отчетности» (в ред. от 14.11.2005 №133). Утв. постановлением Министерства финансов Республики Беларусь №21 от 21.02.2002.
2. Горев А., Ахаян Р., Макашарипов С., Эффективная работа с СУБД. – СПб: Питер, 1997. – 704 с.
3. Левчук Е.А. Технологии организации, хранения и обработки данных: учеб. пособие – Мн.: Выш.шк., 2005. – 239 с.
4. Каратыгин С.А. Access 97. (Серия "Без проблем!") – М: Бином, 1997. – 368 с.
5. Бекаревич Ю.Б., Пушкина Н.В. MS Access 2000 за 30 занятий. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 512 с.
6. Харитонова И., Вольман Н., Программирование в Access 2002. – СПб.: Питер, 2002.

УДК 519.876.5+530.1

Волков Е.Г.

Научный руководитель: доцент, к.т.н., Дереченник С.С.

#### ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ БИДИСПЕРСНЫХ КЛАСТЕРОВ

Обширные исследования, выполненные до настоящего времени, позволили выявить разнообразие закономерности структуры и свойств фрактальных кластеров, которые можно уже считать классическими [1,2,3]. Тем не менее, абсолютное большинство известных результатов исследований относятся к кластерам, состоящим из дисперсных частиц одинакового размера (монодисперсным структурам). Известно, однако, что большинство природных, а также многие искусственные дисперсные системы являются полидисперсными, то есть включающими в себя частицы различных размеров. Сведения же о влиянии дисперсности на параметры случайных кластеров, в том числе и на фрактальную размерность, практически отсутствуют.

Для исследования подобных зависимостей была разработана программная система, при помощи которой был проведен ряд вычислительных экспериментов.

Вычислительные эксперименты были проведены для различных соотношений радиусов  $R_2 : R_1$  больших и малых частиц, задаваемых в виде целого числа из диапазона 1...4. Коллечный состав бидисперсной фазы устанавливался в виде долевого содержания больших частиц, и варьировался в диапазоне 0...1. Объем кластера составлял не менее 50 000 частиц (для наглядности, в работе представлены изображения кластеров меньшего

объема). Для каждого набора исходных условий (размерного и количественного состава) выполнялось 10 вычислительных экспериментов с различным начальным значением программного генератора случайных чисел, после чего осуществлялась статистическая обработка результатов вычисления фрактальной размерности кластера. Типичный кластер представлен на рис. 1.



Рис. 1. Бидисперсный случайный кластер из 1000 частиц при соотношении размеров частиц 4:1 и доле больших частиц 0,15

Расчет фрактальной размерности производился двумя способами [1]. Способы основаны на нахождении угла наклона линейных зависимостей  $N(R_x)$  и  $\rho(r)$ . Все усредненные результаты измерений, для большей наглядности результатов, отображены на рис. 2, 3.

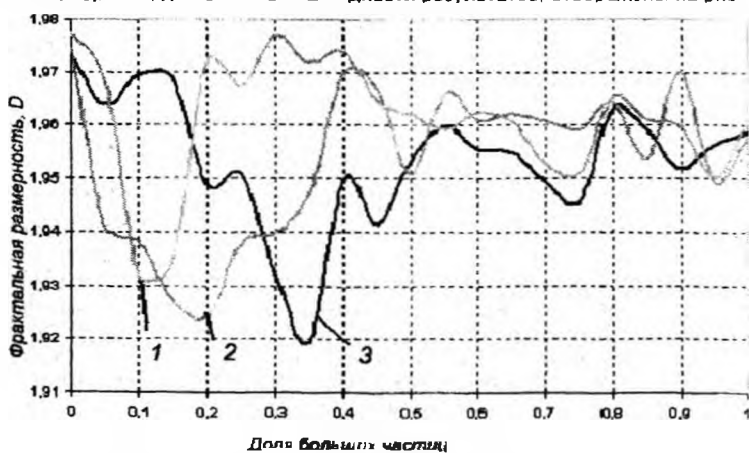


Рис. 2. Зависимость фрактальной размерности (определялась по зависимости  $\rho(r)$ ) бидисперсных кластеров от долевого содержания в дисперсной фазе больших частиц для различных соотношений размеров частиц: 1 – 2:1; 2 – 3:1; 3 – 4:1

По графику видно, что для любых соотношений радиусов частиц существует глобальный минимум, который постепенно смещается от 0,05 доли содержания больших частиц (для соотношения радиусов 1:2) до 0,35 доли содержания (для соотношения радиусов 1:4)

При этом, с изменением доли содержания больших частиц, значение фрактальной размерности стабильно снижается и даже не совпадает при доле, равной 0 0 и 1 0, что нелогично. Это различие (методическая погрешность) возникает в результате того, что на вычисление размерности данным способом сильно влияет еще один параметр – толщина колец кластера, на которых приближенно рассчитывается локальная плотность.

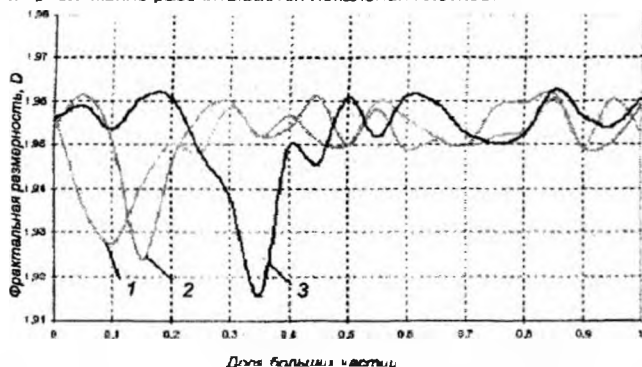


Рис. 3. Зависимость фрактальной размерности (определялась по зависимости  $N(R_g)$ ) бидисперсных кластеров от долевого содержания в дисперсной фазе больших частиц для различных соотношений размеров частиц: 1 – 2:1; 2 – 3:1; 3 – 4:1

Из графика, представленного на рис.3, видно, что фрактальная размерность, вычисленная по зависимости  $N(R_g)$ , составляет (не считая глобального минимума):  $D = 1,955 \pm 0,05$ , при этом практически отсутствует упомянутое выше различие для крайних значений доли больших частиц. Глобальный минимум, как и в предыдущем способе расчета, существует для каждого соотношения радиусов частиц и постепенно смещается от 0,1 доли содержания больших частиц (для соотношения 1:2) до 0,35 доли содержания (для соотношения 1:4).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Смирнов Б.М. Физика фрактальных кластеров. – М.: Наука, 1991. – 134 с.
2. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 254 с.
3. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002. – 656 с.

УДК 519.876.5+530.1

Волков Е.Г.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Дереченник С.С.

#### ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ АГРЕГАЦИИ И АНАЛИЗА СЛУЧАЙНЫХ КЛАСТЕРОВ

Для выполнения исследования фрактальных свойств бидисперсных кластеров, полученных баллистической агрегацией, была создана специализированная программная система генерации и анализа случайных бидисперсных кластеров в двумерном пространстве, включающая следующие компоненты:

А – модуль нерешеточного моделирования баллистической агрегации из бидисперсного (двухразмерного) набора дискретных частиц;

В – модуль вычисления центра масс, радиуса гирации и фрактальной размерности;

C – интерфейсный модуль визуализации, накопления и статистической обработки результатов

Модуль моделирования A реализует следующий алгоритм выбора траекторий частиц и их присоединения к кластеру.

1) Первая частица помещается в начало координат системы  $(xOy)$ , соответствующее точке начала роста кластера;

2) Определяются координаты  $(x_2, y_2)$  начальной точки (точки вылета) частицы. Будем считать, что частицы вылетают из бесконечно удаленного от кластера источника по некоторым прямолинейным траекториям. Для определения траектории достаточно узнать координаты двух точек, принадлежащих этой траектории. Сначала находятся координаты точки, по направлению к которой будет двигаться частица. Случайным образом выбирается на промежутке  $[0; 2\pi]$  дробное число  $\lambda$ , тогда значения координат вычисляются следующим образом:

$$x_1 = R_{\max} \cos \lambda, \quad (1)$$

$$y_1 = R_{\max} \sin \lambda, \quad (2)$$

где  $R_{\max}$  – радиус описанной вокруг фрактала окружности (его значение пересчитывается каждый раз, когда очередная частица прилипает к кластеру).

Случайным образом выбирается значение угла  $\alpha$  на промежутке  $[\pi, \pi]$  на который будет развернута траектория полета частицы. Затем вычисляем координаты второй точки прямой  $(x_2, y_2)$ , учитывая, что расстояние между ними должно составлять  $3R_{\max}$ . Из координат  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$  этих двух точек находятся коэффициенты уравнения прямой траектории вида  $y = ax + b$ .

3) Размер  $R(i)$  каждой очередной  $i$ -ой частицы выбирается случайным образом из двух заданных значений  $R_1$  и  $R_2$  – соответственно исходному количественному соотношению малых и больших частиц.

4) Запускаем цикл, в теле которого будет определяться пересечение траектории полета новой частицы с частицами, уже принадлежащими кластеру. Для этого вычисляем пересекает ли траектория движения новой частицы сферу радиуса  $r = R(i) + R(j)$ , координаты центра которой равны  $x(j)$  и  $y(j)$ , где  $j = 1, 2, \dots, i-1$  – номер уже входящей в состав кластера частицы. Условие пересечения:

$$\{a[b - y(j)] - x(j)\}^2 - (a^2 + 1)\{x(j)^2 + [b - y(j)]^2 + r^2\} \quad (3)$$

Из всех частиц, входящих в состав кластера и для которых выполняется условие (3), выбирается ближайшая к точке с координатами  $(x_1, y_1)$

#### Модуль анализа B

##### B1) Вычисления центра масс.

После появления в составе кластера очередной частицы, находится новое положение его центра масс  $(x_{cm}, y_{cm})$ , координаты которого используются в дальнейших исследованиях кластера (вычислении плотности на кольцах и радиуса гирации).

##### B2) Вычисления радиуса гирации $R_g$ .

Для определения фрактальной размерности любым способом необходимо вычислить радиус гирации (инерции) кластера [1]

$$R_g = \frac{\sum_{j=1}^n [R(j)/R_1]^2 \{ [x(j) - x_{0..}]^2 + [y(j) - y_{0..}]^2 \}}{N_1 + N_2 [R(j)/R_1]^2} \quad (4)$$

### В3) Вычисление фрактальной размерности

В зависимости от проводимых исследований используется один из двух способов вычисления фрактальной размерности

**Способ 1** основан на зависимости количества частиц в кластере от его радиуса гирации  $N(R_g)$ . Для нахождения такой функциональной зависимости во время роста кластера будем через каждые 500 частиц сохранять вычисленное значение радиуса гирации. Полученные значения аппроксимируем прямой вида  $y = ax + b$ .

Значение тангенса угла наклона (угловой коэффициент) такой прямой будет соответствовать фрактальной размерности кластера

**Способ 2** базируется на основном свойстве фрактального кластера – снижении локальной плотности (массы) кластера по мере удаления от центра масс. Зависимость плотности на кольце кластера от радиуса кольца  $\rho(r)$ , построенная в двойных логарифмических координатах, также линейна с угловым коэффициентом:

$$\lg \alpha = D - E \quad (5)$$

где  $E$  – евклидова размерность пространства, в котором производится моделирование (в нашем случае  $E = 2$ );

$D$  – фрактальная размерность кластера,

$\alpha$  – угол наклона исследуемой зависимости.

### Интерфейсный модуль С

Для большей наглядности необходимо отобразить на экране монитора построенную модель фрактального кластера. Для этого используем графический пользовательский интерфейс *OpenGL*. При помощи встроженных функций, по сохраненным в массиве координатам и радиусам частиц, входящих в кластер, их можно отобразить сплошными дисками черного цвета на белом фоне. Данное построение выполняется уже после генерации всего кластера и обработки статистической информации, которая представляет собой массивы данных, содержащих расчетные значения – плотность на кольцах кластера, минимальные, максимальные и средние значения фрактальной размерности найденные для нескольких кластеров с одинаковыми начальными условиями. Все данные выводятся на экран и сохраняются в файл для дальнейшего анализа.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Смирнов Б.М. Физика фрактальных кластеров. – М.: Наука, 1991. – 134 с
2. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 254 с.
3. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002. – 656 с.

УДК 657.1+319.806(2)

Т.А. Троян

Научный руководитель: Маркевич К.М.

### РЕЙТИНГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ

Несмотря на переход образования Республики Беларусь к 10-балльной системе, актуальность рейтингового контроля не утратила свою силу, поскольку рейтинг позволяет повысить эффективность контроля и управления учебным процессом балльной системы, независимо от ее шкалы [1]. Рассмотрим некоторые аспекты, касающиеся отношения студентов

к рейтинговому контролю знаний. Преподавательский опыт применения рейтинговой системы показывает: в разные периоды семестра по-разному проявляется ее влияние на студента и его отношение к учебе. Педагоги выделяют четыре этапа рейтингового контроля, связанных с развитием его функций: 1) подготовка студентов к применению рейтингового контроля; 2) обучение с рейтинговым контролем, когда используются в основном, контролирующие его функции; 3) обучение с рейтинговым контролем, когда используются контролирующие и управляющие функции, 4) экзамен. Особенности этих этапов рассмотрены в [2]. С позиции студента развитие функций рейтингового контроля также условно разделим на четыре этапа и рассмотрим процессы и события, которые происходят со студентами в ходе этих этапов.

На первом занятии преподаватель сообщает студентам, что их знания будут оцениваться на основе рейтингового контроля. Студентам сообщается, что результаты рейтингового контроля будут влиять на итоговые отметки по предмету. Преподаватель знакомит студентов с особенностями нового для них контроля и замечает, что любой из студентов может отказаться от рейтинга и оцениваться традиционной оценочной системой.

Первый этап проходит для студентов практически незамеченным, так как они не сразу осознают разницу между рейтинговой и балльной системами. В большинстве случаев студенты соглашались на применение рейтинговой системы не столько из-за перспектив получить экзаменационную отметку за работу в течение семестра, сколько из интереса к новинке.

В ходе второго этапа студенты начинают замечать разницу между системами, проявлять интерес к выставлению баллов, системе их получения выясняют, за что добавляют и за что отнимают баллы и стремятся следовать первым требованиям и избегать последних. Правда, пока еще без особого энтузиазма. Вплоть до появления первого рейтинга листа после чего отношение к процессу обучения меняется и начинается следующий этап.

На третьем этапе студенты начинают проявлять все большую активность, главным образом по причине самолюбия, т.е. желая занимать в общем рейтинге строку как можно выше (в идеале - верхнюю). Таким образом, отстающие студенты пытаются (не всегда это у них получается) улучшить свое положение, а обитатели верхних строк - не сдавать своих позиций и набирать баллы, чтобы стать недосыгаемыми для своих сокурсников. Правда иногда получение баллов настолько поглощает студента, что его поведение достигает абсурдного: студент начинает проявлять чрезмерную активность, не обладая при этом необходимыми знаниями - либо он просто гадает ответы на вопросы, рассчитывая на то, что все-таки "попадет пальцем в небо", либо начнет вымогать баллы у преподавателя.

Четвертый этап. Несмотря на активизацию деятельности на третьем этапе, на момент экзамена рейтинговые отметки студентов оказываются довольно невысокими и они стремятся ее повысить. Это обуславливается тем, что рейтинговая отметка не независима, т.е. знания оцениваются в сравнении с каким то абсолютом, одинаковым для всех, не учитывающих личностных особенностей всех студентов. Это приводит к тому, что старательный и аккуратный студент не по причине посредственного знания предмета, а из-за медленного усвоения информации или тщательного ее анализа стремится более глубоко и подробно разобраться, что отрицательно сказывается на быстроте выполнения какого либо задания. Или же скромность или боязнь ошибиться не позволяют такому студенту высказать хорошую идею или задать интересный вопрос. На экзамене он проявляет свои знания и, как правило, улучшает рейтинговую отметку.

Студенты по-разному проявляют учебную активность, чтобы набирать рейтинговые баллы. По этому признаку разделим их на три типа.

1-й тип. Студенты, которые, по крайней мере, до середины семестра не задумываются над своим рейтингом (т.е. оценкой их знаний). И если они далее не задумываются и не принимают никаких действий, чтобы набрать баллы, то перед экзаменом у них нет полной уверенности в его сдаче на положительную отметку. В течение семестра они так и не восприняли серьезно рейтинговую систему контроля знаний.

**2-й тип** Это студенты этой же учебной группы, которые, видя что другие студенты постепенно набирают баллы и стремятся к тому чтобы набрать их больше, с целью обеспечить себе успешную сдачу экзамена, задумываются над своим рейтингом, и начинают зарабатывать баллы

**3-й тип студентов** Аккуратные и добросовестные люди выполняющие все задания в срок Они не проявляют высокую активность, чтобы набрать больше баллов, так как вследствие выполнения всех заданий вовремя, **правильного решения задач** на практических занятиях и своевременной защите лабораторных работ у них набирается большое количество баллов само по себе Это может быть обусловлено их добросовестностью систематической работой над данным предметом либо высокой подготовкой по базовым дисциплинам еще в школьный период времени

*Отношение студентов к рейтинговой системе контроля знаний.* По этому признаку всех студентов разделим на три группы.

**1-ю группу** составляют хорошие старательные студенты, которые всегда и везде стремятся быть первыми; их 10-15% от числа студентов обучающихся на потоке. Рейтинговая система как нельзя лучше помогает таким студентам проявить себя. Именно студенты данной группы проявляют наибольшую активность в процессе обучения.

**2-ю группу**, самую многочисленную (75-85% учебного потока) - составляют среднестатистические хорошие студенты Им не безразлична рейтинговая система, но и особого интереса к ней не проявляют они выполняют все то, что от них требуется (не больше и не меньше).

**3-ю группу** (5-10%) составляют студенты, которые вообще не проявляют никакого интереса ни к рейтинговой системе, ни к процессу обучения в целом. Студенты этой подгруппы "завсегда" последних строчек рейтингового листа успеваемости студентов

*Влияние рейтингового контроля на выполнение лекционных, практических, лабораторных и расчетно-графических работ*

На лекции возможно зарабатывание баллов за правильные ответы на вопросы, задаваемые преподавателем. Активное участие в этом принимают, как правило, те студенты, знания которых оставляют желать лучшего, но они, пытаясь хоть как то поправить свое положение в рейтинг-листе, иногда стараются просто угадать ответ. Так как **практические занятия** проводятся по принципу: кто первый правильно решил задачу, тому и больше баллов, то наибольшую активность студенты проявляют именно на практических занятиях Те же студенты, кто не успевает решать в числе первых, пытаются заработать больше баллов посредством проводимых самостоятельных и контрольных работ Правда строго установленная стоимость заданий иногда приводит к тому, что некоторые студенты переоценивают свои возможности: выбирая задачу, за которую дается наибольшее количество баллов Он либо вообще не может решить ее, либо не справляется с ней полностью и, в итоге, получает количество баллов, значительно меньшее того, что он мог бы получить, если бы выбрал задачу по своим силам При выполнении **лабораторных работ** студенты 1-й группы тщательно изучают и выполняют работы стараясь при этом уложиться в более короткий срок При подготовке и защите, они основательно изучают теоретический материал, пользуясь при этом дополнительной литературой Если рядом с таким студентом оказывается менее активный студент (допустим из 2-й группы), то при выполнении совместных работ первый пытается расшевелить товарища и подстроить его под свой ритм работы и, если это необходимо, подтянуть по теории, чтобы получить максимальное количество баллов. Студенты 2-й группы выполняют работы не менее основательно, запоминая при этом необходимый теоретический материал, знание которого позволяет получить п-е количество баллов (= 7 по 10-балльной шкале, 4 - по 5-пятибалльной), поэтому за дополнительной информацией по теме такие студенты обращаются редко Студенты 3-й группы (в паре с хорошим студентом) позволяют "напарнику" самостоятельно изучить и выполнить работу, проявляя большую активность только в процессе списывания результатов работы у соседа. Однако уже при защите работы выявляется незнание студентом теоретического материала. и.

как следствие, долгая болезненная защита работы с проверкой преподавателя на прочность. При выполнении *расчетно-графических работ* студенты 1-й группы стараются по возможности раньше сдать работу, что обеспечивает им дополнительные баллы студенты 2-й группы стараются сдать работы вовремя чтобы не потерять баллы за просроченные дни; студенты 3-й группы - просто стараются сдать работы

*Рейтинговый контроль как средство самоконтроля и активизации учебной деятельности студентов.* Так как студенты третьей группы обычно апатичны ко всему происходящему, то рейтинговая система фактически оказывает воздействие на студентов первой и второй групп. Имея желание иметь хорошую рейтинговую отметку (а она впоследствии влияет и на экзаменационную), такие студенты следят за своей успеваемостью по предмету. Неплохую роль в активизации учебной деятельности студентов играет их амбициозность: чем больших результатов хочет добиться студент, тем больше усилий он прилагает. Помогает и соревновательный дух рейтинговой системы: лидеры рейтингового листа активизируются на удержание достигнутых результатов, следующие же за ними, чтобы сменить своих сокурсников на верхних строчках рейтингового листа. Таким образом, рейтинговая система позволяет студенту взглянуть на свою успеваемость посредством сравнения с успеваемостью своих товарищей и разобраться, что он мог сделать лучше, чем сделал.

Таким образом, рейтинговый контроль знаний позволяет студентам более рационально организовать собственный учебный процесс по дисциплине, способствует активизации учебной деятельности обучаемого, развивает навыки самоконтроля в обучении. В своем большинстве студенты положительно относятся к рейтинговому методу контроля знаний

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Маркевич, К.М., Троян, Т.А. Мониторинг качества обучения на основе комплексной функции контроля знаний студентов //Высшая школа: проблемы и перспективы: VI международная научно-методическая конференция РИВШ. – Минск, 2004, – С 237–239 и др
2. Маркевич, К.М. Рейтинговый контроль при преподавании дисциплин физического профиля. //Вестник Брестского государственного университета – 1999 – № 4 – С 51–58

УДК 004.514.6

*Борушко И.Н., Гоманова Е.В.*

*Научный руководитель: Костюк Д.А., к.т.н.*

#### ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ В АППАРАТНО-УСКОРЕННОМ ГРАФИЧЕСКОМ ИНТЕРФЕЙСЕ

Джеф Раскин в [1] сравнивает с лабиринтом ориентирование в современном программном интерфейсе, когда пользователь не имеет возможности видеть одновременно, хотя бы схематично, изображение всего рабочего пространства. В основном такой подход к организации интерфейса вызван ограниченностью аппаратных ресурсов персонального компьютера, не позволяющих задействовать большие площади для вывода информации. В современных программных продуктах используется ряд решений, призванных избавить пользователя от необходимости сознательного удерживания в памяти схемы «лабиринта»

В данной статье предложены способы увеличения рабочей области, основанные на моделях интерфейса, копирующие разделение поля зрения человека на центральную и периферийную зоны.

Периферическое зрение (ПЗ) называемое часто также боковым или палочковым зрением, играет важную роль в ориентировании человека в окружающей среде. Отправным пунктом для разработанных интерфейсных решений послужила разница в разрешающей способности рецепторов, участвующих в периферическом и в центральном зрении



Уменьшение разрешающей способности по мере приближения к периферии видимого пространства смоделировано нами применительно к ГПИ в виде разделения рабочей области на три части: центральную (2) и боковые (1 и 3). В центральной части, имеющей стандартное разрешение, расположены элементы интерфейса, с которыми пользователь работает непосредственно в данный момент. В областях 1 и 3 разрешение по горизонтали понижается в направлении от центра:

$$\Delta x = \begin{cases} C, x \in (2) \\ C \alpha(x), x \in (1), x \in (3) \end{cases} \quad (1)$$

где  $\Delta x$  – размер зерна (расстояние между центрами отдельных фотоприемников и, соответственно, отдельных точек изображения),  $C$  – константа, определяющая единичный размер зерна, соответствующий области 2,  $\alpha(x)$  – функция пространственных искажений [2], монотонно возрастающая и имеющая область значений, принадлежащую интервалу (0; 1]. Для простоты считаем, что разрешающая способность не изменяется по вертикали.

На практике пользователь наблюдает переменный масштаб изображений, находящихся в периферийных областях, а сами периферийные области, помещаясь на экране целиком, занимают на нем существенно меньше места, чем в виртуальном рабочем пространстве. Это позволяет компактно располагать элементы ГПИ, задействованные в работе лишь косвенно. Тем самым пользователь получает возможность облегченной ориентации в сложной графической среде. Кроме того, события, происходящие на периферии рабочей области, достаточно легко отслеживать, поскольку, как и в случае ПЗ, пониженная разрешающая способность не слишком ухудшает восприятие движения.

Ниже описаны две модели, реализующие переменный масштаб для оконного интерфейса, лежащего в основе всех современных графических систем.

#### Дискретное изменение масштаба. Мини-окна

В первой из разработанных моделей в качестве опорной точки для выбора масштаба окна принимается абсцисса (горизонтальная координата) его левого верхнего угла. Рабочий стол разделяется на три неравные области. В центральной области, соответствующей прямому зрению, коррекция размеров окна не производится. Благодаря этому пользователь получает возможность работать с приложениями в масштабе 1:1, без нарушения четкости текста и др. В разработанной модели центральная область занимает 2/3 экрана. По бокам расположены области, которым соответствует переменный коэффициент масштабирования окон.

Поскольку под окном понимается прямоугольная область экрана, масштаб изменяется дискретно, т.е. каждая точка, принадлежащая данному окну, отображается в масштабе, соответствующем точке  $x_0, y_0$  (левый верхний угол окна)

$$x_1 = x, \alpha(x_0) [\theta(x_1) - \theta(x, -x_0)] \quad (2)$$

$$y_1 = y, \alpha(x_0) [\theta(y_1) - \theta(y, -y_0)] \quad (3)$$

где  $\alpha$  – функция, задающая коэффициент сжатия в зависимости от координаты.

Теоретически возможны два варианта масштабирования: масштабирование в одном измерении, соответствующем оси абсцисс, и двумерное изменение масштаба. В первом случае окна, находящиеся в боковых областях, изменяют свою ширину, сохраняя высоту. Во втором изменяются оба геометрических параметра окна.

В данной модели пользователь сам решает, какие окна размещать в периферийных областях, а какие в центральной. В связи с этим представляется целесообразным применение аналога программы пейджера. Пейджер должен по требованию пользователя сохранять в кольцевом списке схемы расположения окон на рабочей области. Таким образом, расположив в начале работы окна, пользователь имеет возможность сохранить нужные ему схемы расположения, и затем использовать пейджер для быстрого переключения между ними.

### Плавное изменение масштаба

В реальном поле зрения человека нельзя выделить три дискретные области с различным разрешением, поскольку концентрация колбочек и палочек на сетчатке изменяется плавно, и зоны центрального зрения и ПЗ постепенно переходят одна в другую. Тем более нельзя говорить о скачкообразном изменении детализации перемещающихся в поле зрения объектов. Можно считать, что масштаб видимого изображения изменяется от центра к периферии, затрагивая не отдельные элементы, а все поле зрения целиком.

Масштаб рабочей области также можно плавно изменять на периферийных областях, сохраняя соотношение 1:1 в центральной области. Математическое выражение для пересчета координат, обобщенное для размерности  $k = \overline{1, n}$ , выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} P_i^{(k)} &= E_i^{(k)} + F_i^{(k)} + G_i^{(k)}, \\ E_i^{(k)} &= \alpha \left( \frac{P_i^{(k)}}{P_{src}^{(k)}} \right) \cdot \delta \cdot \left[ \theta(P_i^{(k)}) - \theta(P_{src}^{(k)} - \delta) \right], \\ F_i^{(k)} &= (P_i^{(k)} - P_{src}^{(k)}) \cdot \left[ \theta(P_i^{(k)} - P_{src}^{(k)} - \delta) - \theta(P_i^{(k)} - P_W^{(k)} + \delta - P_{src}^{(k)}) \right], \\ G_i^{(k)} &= \left[ P_W^{(k)} - \alpha \left( 1 - \frac{P_i^{(k)} - P_W^{(k)} - P_{src}^{(k)} + \delta}{P_{Wsrc}^{(k)} - P_W^{(k)} - P_{src}^{(k)} + \delta} \right) \cdot \delta \right] \cdot \left[ \theta(P_i^{(k)} - P_W^{(k)} + \delta - P_{src}^{(k)}) - \theta(P_i^{(k)} - P_{Wsrc}^{(k)}) \right]. \end{aligned} \quad (4)$$

Здесь периферийные области обозначены как  $E$ ,  $G$ , а центральная —  $F$ ;  $\theta$  — функция Хевисайда,  $\alpha$  — функция изменения масштаба,  $\delta$  — ширина области, отведенной под скроллинг. Для исходного изображения  $i = 0; W_{src} - 1$ , а для результирующего  $i = 0; w - 1$  (величины и размерности, относящиеся к исходному изображению, отмечены индексом  $src$ ).  $P_{src}^{(k)}$  — сдвиг левого верхнего угла (соответственно точки локальной координатой 0) результирующего изображения (т.е. окна) относительно аналогичной точки исходного.

В переходе к двумерным координатам  $P_i^{(1)} = x_i, P_i^{(2)} = y_i, k = \overline{1, 2}$ , рассматривая (4) как  $P_i^{(k)} = f(P_i^{(k)}, \delta, P_{src}^{(k)}, P_W^{(k)}, P_{Wsrc}^{(k)})$ , получаем:

$$P_i = f \left( P_i = \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \end{bmatrix}, \delta, P_w^{(k)} = \begin{bmatrix} W \\ h \end{bmatrix}, P_{src}^{(k)} = \begin{bmatrix} X_{src} \\ Y_{src} \end{bmatrix}, P_{src, w}^{(k)} = \begin{bmatrix} W_{src} \\ h_{src} \end{bmatrix} \right) \quad (4')$$

где  $w_{src}, h_{src}$  — ширина и высота исходного окна;  $w, h$  — ширина и высота результирующего окна.

Выбор функции изменения масштаба  $\alpha$  из выражения (2) имеет существенное значение. В частности, использование нелинейной функции позволяет лучше видеть элементы, расположенные ближе к центральной области, и сильнее скрадывает находящиеся на большем удалении. Для разработанных моделей был опробован и линейный вариант, однако впоследствии выбор был сделан в пользу функции вида  $\alpha(x) = x^{1/K}$ , где  $x \in [0; 1]$ ,  $K$  — коэффициент нелинейности, равный отношению ширины области результирующего окна, отведенной под прокрутку, к ширине соответствующей ей сжимаемой области исходного окна. В терминах выражений (2–3) коэффициент нелинейности запишется как

$$\begin{aligned} K &= \left[ \frac{\delta}{P_{src}^{(k)} + \delta} \right] \cdot \left[ \theta(P_i^{(k)}) - \theta(P_i^{(k)} - P_{src}^{(k)} - \delta) \right] + \\ &+ \left[ \frac{\delta}{P_{Wsrc}^{(k)} - P_W^{(k)} - P_{src}^{(k)} + \delta} \right] \cdot \left[ \theta(P_i^{(k)} - P_W^{(k)} + \delta - P_{src}^{(k)}) - \theta(P_i^{(k)} - P_{Wsrc}^{(k)}) \right] \end{aligned} \quad (5)$$

Данный подход можно использовать для отображения увеличенной ширины рабочей стола. Однако может оказаться целесообразным его использование на различных

уровнях детализации ГПИ, где нет возможности вместить все изображение целиком и потому необходима прокрутка. Причина в общеизвестном недостатке полос прокрутки с точки зрения эргономики.

Использование нелинейного масштабирования периферийных областей вместо прокрутки позволяет визуально ориентироваться при поиске элемента, находящегося вне центральной (рабочей) части окна.

#### **Интерфейс с аппаратно-ускоренной графикой**

Традиционный способ вывода окон экрана в выделенные им области – использование прямого или обратного алгоритма закрашивания. В случае прямого алгоритма каждый последующий слой наносится на предыдущий. Сначала отрисовывается фон, а затем каждое окно поверх предыдущего, как бы нанизываясь на ось Z, направленную перпендикулярно плоскости экрана. В случае обратного алгоритма сначала выводится самое верхнее окно, а затем каждое следующее, используя прямоугольники отсечения – таким образом, чтобы каждый пиксель наносился на экран только один раз. Данные алгоритмы имеют существенный недостаток – в некоторых случаях алгоритм не может точно вычислить порядок расположения окон относительно оси Z, что не позволяет реализовать полноценный трехмерный интерфейс.

При появлении поддержки аппаратных возможностей современного видеоадаптера в отрисовке окон наметились сдвиги. Например, расширение Composite для X Window System по-прежнему использует все тот же закрашивающий алгоритм, но, отрисовка окон делается во внеэкранный, невидимую область видеопамати. Затем оконный менеджер составляет из этих окон изображение для видимой части. Поскольку оконный менеджер имеет в своем распоряжении содержимое всех окон, становится возможным организовать частичную прозрачность и некоторые другие эффекты.

На основе анализа экспериментальных интерфейсных решений, использующих аппаратное ускорение трехмерной графики, разработана реализация предлагаемых моделей, позволяющая использовать основанные на них рабочие среды с уже существующим программным обеспечением без модификации последнего, за счет перехвата изображения и его обработки в реальном масштабе времени графическим процессором стандартной видео-карты. Для реализации моделей ПЗ было выбрано расширение Xgl системы X Window System и кодовая база оконного менеджера Compriz [3]. Выбор в пользу Xgl обоснован его более стабильной работой по сравнению с аналогом и меньшей избирательностью к аппаратному обеспечению. На выбор Compriz повлияла его модульная структура, позволяющая реализовать желаемые возможности в отдельных модулях, обходясь минимальными изменениями остального кода. Так, на основе его расширяемой архитектуры относительно несложно реализовать код, который будет выполнять масштабирование окон по нужному алгоритму, соответствующему разработанному в данной работе моделям.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Раскин Дж. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. СПб.: Символ-Плюс, 2003. 272 стр.
2. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. Т. 1. М.: "Мир", 1982. 310 стр.
3. Tamponi E. Communication between Xorg, Xgl, and an OpenGL client, through libGL and the GLX Protocol. 2006. <http://principe.homelinux.net>

УДК 004.514.62

**Борушко И.Н., Гоманова Е.В.**

*Научный руководитель: Костюк Д.А., к.т.н.*

#### **АНАЛОГИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ В ГРАФИЧЕСКОМ ИНТЕРФЕЙСЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

Периферическое зрение (ПЗ), называемое часто также боковым или палочковым зрением, играет важную роль в ориентировании человека в окружающей среде. Соглас-

но [1] зона ПЗ более чем вдвое перекрывает угол обзора прямого зрения

Световые лучи [2] от рассматриваемых предметов проходят через оптическую систему глаза (роговицу, хрусталик и стекловидное тело) и попадают на фоторецепторы сетчатки – колбочки и палочки. Основная масса колбочек сосредоточена в центральной части сетчатки, называемой желтым пятном. По мере удаления от него количество колбочек уменьшается, а число палочек возрастает, в результате чего на периферии сетчатки имеются только палочки. Колбочки, обладающие высокой разрешающей способностью участвуют в точном восприятии формы, цвета и деталей предмета. Палочки, имеющие малую разрешающую способность, как раз и обеспечивают ПЗ. Из-за их меньшей разрешающей способности форма предмета, находящегося в зонах ПЗ воспринимается менее четко. Таким образом, центральное зрение дает возможность рассматривать мелкие детали и опознавать предметы, а периферическое служит в основном для ориентирования в пространстве, обнаружения предметов и восприятия различных движений.

При работе с документами, которые представляют собой статические объекты, палочковое зрение играет вспомогательную роль, делая ориентацию в рабочей области более наглядной, уменьшая нагрузку на запоминание расположения документов и их элементов. Однако в динамически изменяющихся системах его роль возрастает. Так, при вождении автомобиля, т.е. в типичной динамической системе, боковой обзор и в некоторой степени отслеживание показателей приборов на приборной панели требуют от водителя развитого ПЗ, только благодаря которому он может в ряде случаев избежать аварийной ситуации.

Рабочая область, представленная графическим пользовательским интерфейсом (ГПИ), также является динамической системой основанной на событиях. В том числе это касается и таких типично «офисных» задач, как работа с документами и навигация в сети Интернет. Поэтому доступ ко всей площади виртуального рабочего пространства хотя бы с меньшей детализацией при организации ГПИ безусловно важен.

Человек, работающий одновременно с большим количеством документов, предпочитает располагать их на какой-либо доступной поверхности, имеющей большую площадь. Применение этого подхода в компьютерной технике в неизменном виде требует значительных материальных затрат. Так, использование дополнительных дисплеев (иногда в большом количестве) можно встретить в тех условиях, где это дает существенную выгоду, а затраты на аппаратную часть не играют главенствующую роль – например, в центрах наблюдения, интегрирующих потоки визуальной информации от значительного числа видеокамер. В задачах, характерных для персональных компьютеров этот подход не нашел широкого распространения. Хотя современные операционные системы позволяют использовать одновременно два дисплея, подключаемые к видео адаптеру и дающие возможность работать с виртуальной областью, увеличенной по крайней мере в два раза, число пользователей, задействующих данную технологию, невелико. Отчасти из-за дороговизны, отчасти из-за недостаточного удобства.

Анализ вспомогательных средств навигации, применяемых в ГПИ, показывает, что в основе многих из них в большей или меньшей степени заложена аналогия с ПЗ человека.

Традиционные решения включают в себя:

- минимизацию окон в пиктограммы (в привычном пользователю виде – панель задач),
  - виртуальный рабочий стол, больший, чем область экрана,
  - «пейджер» - программа, обеспечивающая доступ к нескольким виртуальным столам.
- Наиболее распространены первый и третий варианты, причем в ряде случаев они используются совместно.

В первом случае пользователь может «минимизировать» или «свернуть» окно, в результате чего оно не отображается на экране непосредственно, а вместо этого присутствует в специальной области в виде пиктограммы – мини-изображения, назначенного данному окну и соответствующей ему программе разработчиком. В панели задач при

существуют кнопки с пиктограммами для всех приложений: и минимизированных, и отображаемых в рабочей области. Кроме контейнера свернутых окон панель задач служит средством переключения между окнами приложений. Особенно актуально последнее для случая, когда окна перекрывают друг друга, и требуется получить доступ к окну, скрытому под соседними. Док (появившийся впервые в ОС «NextStep» и распространенный оттуда на некоторые графические интерфейсы, характерные для ОС семейства Unix) выполняет похожие функции, но предоставляет ряд дополнительных возможностей - например смена пользователем пиктограмм для различных окон, «пришвартовывание» пиктограмм к специальной области, служащей для быстрого либо автоматического запуска приложений, возможность разработчику программы выводить дополнительную информацию рядом с пиктограммой.

Пиктограммы минимизированных окон уже долгое время занимают место лидера среди средств увеличения виртуального рабочего пространства. Аналогия с ПЗ наблюдается в данном случае в наиболее чистом виде: схематичные изображения объектов, расположенные на периферии экрана соответствуют уменьшенной разрешающей способности в периферийных областях сетчатки. И, вероятно не в последнюю очередь популярность данных интерфейсных решений вызвана их привычностью. Однако вместе с очевидными достоинствами данный подход имеет два типичных недостатка: *малый размер* (по определению) соответствующей области экрана, что усложняет выбор при большом количестве элементов, а также *непригодность для динамического слежения* за состоянием минимизированного окна.

Действительно, хотя ряд разработчиков пытается манипулировать пиктограммой и/или соответствующей ей подписью для отображения происходящих в программе событий, тем не менее результат получается весьма ограниченным и не слишком наглядным. Особенно это касается информации, выводимой в подписи (дублирующей текст заголовка окна), которая сразу становится нечитаемой при увеличении числа пиктограмм на панели задач.

Виртуальный рабочий стол, превышающий по размеру видимое изображение и доступный пользователю по частям, через окно, снабженное средствами прокрутки - вероятно, наименее часто используемый способ расширения рабочей области. Нелюбовь пользователей связана со сложностью навигации, отсутствием наглядности (меньше возможностей задействовать визуальную память для поиска нужного окна) и несогласованностью с другими элементами навигации, такими как док или панель задач. Следует также отметить, что в данном подходе полностью игнорируется привычка человека рассчитывать на ПЗ.

Программы-пейджеры в настоящее время стали стандартным элементом ГПИ Unix-подобных систем и также доступны в качестве отдельных коммерческих продуктов для ОС семейства Windows. Принцип напоминает предыдущее решение. Рабочая область, в несколько раз большая видимого изображения, поделена на части, называемые страницами или виртуальными рабочими столами (последнее название более распространено в настоящее время): Пейджер показывает в отведенной ему области экрана схематичное изображение виртуальных рабочих столов (а обычно - еще и имеющихся на них окон).

Пейджер позволяет легко переключаться с одного рабочего стола на другой, а также «перетаскивать» окна приложений между рабочими столами.

Пейджер может быть самостоятельным программным продуктом, а может быть реализован и как часть менеджера окон. Второй вариант предполагает более легкую интеграцию с ГПИ, так как облегчается задача слежения за позицией и размером окон. Первый вариант требует от менеджера окон некоторого стандартного способа предоставления необходимой информации.

Недостатки пейджера – схематичность изображений окон, не позволяющая получить хотя бы отдаленное представление об их содержимом, слабая пригодность для отслеживания динамических событий.

Кроме описанных, всем рассмотренным решениям свойственны еще и два общих недостатка: *отсутствие прямой аналогии* с ориентацией человека в реальной среде, что требует некоторого обучения и привыкания, а также – *необходимость вспомогательных элементов* ГПИ для навигации, что несколько усложняет интерфейс.

Большинство экспериментальных ГПИ так или иначе основываются на представлении информации в трехмерном пространстве с целью расширения рабочего пространства пользователя «вглубь». При этом для пользователя удобство переключения между окнами важнее того, какое количество окон одновременно умещается на экране. В идеале от него должен требоваться только выбор нужного окна, как в традиционном двумерном интерфейсе.

На данный момент существует несколько решений интеграции трехмерной графики в ГПИ различных ОС. Ни одно решение пока не получило распространения в качестве законченного программного продукта, т.е. все рассмотренные ранее разработки являются в той или иной мере экспериментальными.

Для ОС семейства Windows были найдены четыре разработки.

**MaW3** – прототип трехмерного ГПИ, основанного на оконной системе Windows 95. Пользователь находится в начале трехмерного туннеля и его взгляд направлен вглубь. Окна могут быть расположены на произвольной глубине туннеля, и чем дальше они находятся от начала, тем меньше становятся. В дополнение есть возможность располагать некоторые или все окна на стенах туннеля для более эффективного использования рабочего пространства (поскольку окна при этом «сжаты» проекцией, в их размещении также может быть усмотрена аналогия с ПЗ). В правой части MaW3 находится аналог пейджера – панель, представляющая план туннеля (вид сверху) для быстрого переключения между окнами и изменения их положения относительно начала туннеля.

**Win3D** – продукт компании ClockWise Technologies, еще в 2001 году оформившей патент на систему для создания трехмерного графического интерфейса для ОС Windows. В настоящее время компания предлагает разработку трехмерных интерфейсов на заказ, модифицируя Win3D в зависимости от пожеланий клиента. Во всех случаях используется виртуальное трехмерное пространство, заполненное различными объектами (в ряде случаев копирующее интерьеры реальных помещений). При несомненной эстетической привлекательности, данные решения воспроизводят скорее игровую, чем рабочую среду.

**SphereXP** – похожий проект, более приближенный к нуждам оконного интерфейса. В качестве поверхности, на которой располагаются окна, выбран участок невидимой сферы большого диаметра. На читаемости текста трехмерность сказывается не лучшим образом. Кроме того, человек испытывает наибольший комфорт при работе с документами, расположенными на плоской поверхности, ортогональной зрительной оси (именно так устроены рабочие места в реальном мире).

**Aero Glass** (ранее - Avalon) – учитывает данное обстоятельство. Его разработчики не злоупотребили трехмерностью виртуального пространства, сосредоточившись на использовании аппаратных ресурсов видеоадаптера для улучшения дизайна. Результатом, однако, явился драматический рост системных требований (включая требования к видеоадаптеру), и даже некоторое ухудшение эргономики оконного интерфейса из-за выбранных дизайнерских концепций.

Под Unix-подобные операционные системы также существует ряд аналогичных решений. Эти решения базируются на стандартной среде ГПИ X Window System и открытой библиотеке OpenGL, и распространяются с исходным кодом, что заметно облегчает анализ технических особенностей их реализации.

**Looking Glass** разработка компании Sun Microsystems, переданная сообществу open source. Функционирует в одном из двух режимов: в виде самостоятельной рабочей среды в отдельном окне (доступен крайне ограниченный набор демонстрационных приложений) и в виде оконного менеджера. Окна в Looking Glass выглядят как полупрозрачные стеклянные пластины, внутри которых вставлено что-то наподобие листка бумаги с содержимым окна. Окна приобретают фокус (становятся непрозрачными), если на них навести курсор и тут же его теряют, когда курсор оказывается за рамками окна. При щелчке мышью в рабочей области окна оно "всплывает" на передний план, становясь чуть крупнее других (остальные окна наоборот становятся чуть меньше). Как видно, в данном случае также упор сделан скорее на дизайнерские решения, чем на попытку оптимизировать ГПИ за счет дополнительных аппаратных ресурсов.

**Melisse** – проект, нацеленный на превращение рабочего стола X Window System в полноценное трехмерное пространство [3]. Перед пользователем предстают окна с дополнительными кнопками в заголовках, с помощью которых осуществляется свободный поворот окна в любом направлении. Если в Looking Glass все окна самостоятельно находят свои места в пространстве, то, работая с Melisse, пользователь должен сам регулировать угол поворота окна.

**Compiz** оконный менеджер, частично основанный на коде оконного менеджера Metacity. Структура представлена в модульном виде: возможности вынесены во внешние модули. Большая часть модулей предназначена для организации различных декоративных эффектов: прозрачность и тень, плавное появление и исчезновение окон и т.д. Однако есть несколько модулей, реализующие более интеллектуальные задачи. Например, с помощью модуля Scale при нажатии на заранее определенную клавишу все окна на текущем рабочем столе масштабируются до нужных размеров и выстраиваются так, чтобы все они были видны пользователю. При этом содержимое окна изменяется динамически, и если в нем происходят какие-либо события, это в реальном масштабе времени отражается в уменьшенной копии. Выбор окна мышью поднимает его поверх остальных и делает активным, а все остальные окна возвращаются на прежние позиции. Модуль Switcher также обеспечивает переключение между окнами по их уменьшенным изображениям. Следует отметить, что богатые возможности технологии использованы по большей части в декоративных целях (а некоторые декоративные эффекты, поражающая экстравагантным видом, в конечном итоге затрудняют работу).

Таким образом, можно говорить о программных способах увеличения размера рабочей области за счет виртуального изменения разрешающей способности отдельных областей экрана. Средства навигации, наиболее четко соответствующие модели ПЗ – панель задач и пейджер – демонстрируют наибольшую популярность среди пользователей. В то же время альтернативные интерфейсы, основанные на аппаратно-ускоренной трехмерной графике, в меньшей степени ориентированы на выполнение данной задачи. В своем большинстве они страдают от недостатка прагматического подхода, а при их разработке практически не учитываются соображения эргономики ГПИ. Данные обстоятельства сводят на нет потенциальные преимущества от использования пост-обработки изображения средствами графического процессора. Однако представляется весьма целесообразным и несложным с технической точки зрения применение аппаратного ускорения для уменьшения рассмотренных недостатков традиционных средств навигации – их малой динамичности, интуитивности и выразительности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Парфенов В. Дизайн аудио-видео среды. Оптические расчеты. 2004  
<http://www.homeav.ru/HomeCin/OptiCalc.html>
2. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М. «Мир», 1982

УДК 004.514.6

Гашко Р.В.

Научный руководитель: Костюк Д.А.

### ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ИНТЕРФЕЙСА КАЯ КРАЗУЭ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

В работе рассмотрены проблемы организации интерфейса современных офисных программных пакетов на примере популярных текстовых процессоров. Предложен вариант оптимизации интерфейса с помощью применения модели Кая Краузе. Анализируются основные положения данной модели и их влияние на эффективность рассматриваемых приложений.

Среди проблем интерфейса современных офисных пакетов, исследователи обычно отмечают перегруженность пользовательского интерфейса (особенно это заметно в отношении инструментальных панелей), а также отсутствие решений, стимулирующих пользователя повышать свою квалификацию и, соответственно, выбирать более эффективные способы решения задач [1-2].

Современный текстовый процессор представляет собой сложный комплекс программ с огромным числом функций, каждую из которых разработчикам приходится делать доступной через графический интерфейс. Однако неоднократно проводившиеся наблюдения за пользовательской активностью показывают, что большая часть пользователей игнорирует такое многообразие возможностей, обходясь привычным минимумом, тем самым лишая себя возможности заметно облегчить и ускорить выполняемую работу. К сожалению, инерционность типичного пользователя отчасти поощряется главенствующим на рынке подходом, согласно которому менее используемые или требующие большей квалификации возможности приложения скрываются в менее заметных или более труднодоступных областях интерфейса. В результате приложение выглядит более простым и привлекательным, не уменьшая число возможностей программного продукта. Однако при этом не поощряется повышение пользовательской квалификации, и вероятность использования дополнительных возможностей приложения оказывается невысока.

В частности, в [2] анализируются приемы работы со стилями текста, диктуемые наиболее популярными текстовыми процессорами (рассмотрены Microsoft Word 2003 и OpenOffice Writer 2.0). Поддержка стилей реализована в любом современном текстовом процессоре. Стили позволяют пользователю один раз определить некоторый вариант форматирования текста, включая параметры шрифта, выравнивания, интервалов и др., а затем применять созданный стиль к различным блокам текста. Своим происхождением стили обязаны различным языкам разметки. Использование стилей в текстовом процессоре позволяет:

1. Упростить соблюдение единого стиля оформления документа,
2. Быстро изменить оформление документа, отредактировав стиль.

Как видно, выигрыш от использования стилей возрастает по мере увеличения объемов текста. Однако разработчики относят данный механизм к категории функций, предназначенных для квалифицированных пользователей. Как следствие осмысленное применение стилей не является обязательным, а средства их редактирования зачастую тщательно скрыты от глаз неопытного пользователя (Microsoft Word, Abiword, KWord, Corel WordPerfect и др.). Поэтому большинством пользователей данный механизм игнорируется, в результате чего, во-первых, после набора объемного текста приведение его к нужной схеме оформления оказывается трудоемкой задачей, а во-вторых, оказывают



ся нефункциональными зависящие от использования стилей средства, такие как автоматическое генерирование оглавлений

Альтернативным является подход в котором информационное наполнение документа отделено от его оформления. В большей степени сюда можно отнести редакторы ХМ-кода, однако как минимум один текстовый процессор следует данной парадигме [3] По ряду причин эта модель не получила распространения при подготовке текстовых документов

Второй широко известной проблемой является перегруженность интерфейса Из-за графических средств доступа к большому числу возможностей, в интерфейсе полноценного текстового процессора значительную часть экрана занимают инструментальные панели с пиктограммами действий. Плотность размещения управляющих элементов на экране оказывается весьма высокой, а размер - как можно меньшим, что создает дополнительную нагрузку как на физическую (i), так и на умственную (ii) активность пользователя:

(i) Как известно, пользователь, совершающий физическое действие, не может сделать его одновременно быстрым и точным, а вынужден останавливаться либо на одном либо на другом варианте (в данном случае не рассматриваются вопросы особых физических данных или плоды специальной длительной тренировки). Главным образом это сказывается на использовании мыши, где важна как быстрота, так и точность движений [1, 2]. Для оценки оптимальности расположения управляемых мышью элементов интерфейса традиционно используется закон Фиттса, определяющий время  $t$ , необходимое на перемещение курсора мыши к элементу управления:  $t = a + b \cdot \log_2(D/S + 1)$ . Здесь  $S$  - размер объекта (точнее его ширина в направлении перемещения курсора),  $D$  - расстояние от начальной позиции курсора до объекта,  $a$  и  $b$  - весовые коэффициенты задающие параметры конкретного пользователя. Время отсчитывается от момента когда курсор начинает движение по прямой линии, до момента, когда пользователь щелкает мышью по объекту. Таким образом, время  $t$  пропорционально расстоянию до объекта и обратно пропорционально размеру объекта (его ширине)

(ii) Чем больше количество вариантов выбора предоставлено пользователю тем больше времени ему потребуется, чтобы сделать выбор (Закон Хика) Выбор из одного списка эффективнее, чем из иерархии тех же вариантов, однако одноуровневые списки подвержены действию правила, известного как кошелек Миллера, согласно которому емкость кратковременной памяти человека ограничена пятью-девятью объектами (цифр, букв или названий предметов). Это целесообразно учитывать при группировке элементов интерфейса (кнопки панелей инструментов, пункты меню, вкладки, опции выбора и др.). Действительно, длинный ряд кнопок на панели инструментов обычно воспринимается гораздо хуже, чем те же самые кнопки, собранные по функциональному признаку в группы и разграниченные разделителем. Многие исследователи советуют понижать максимально допустимое число элементов в группе до пяти, учитывая перегруженность современных интерфейсов информацией.

Интерфейсные модели, предлагаемые нами в качестве варианта решения очерченных проблем, были изначально реализованы в ряде программных продуктов для работы с растровой графикой. Автором как концепции интерфейса так и программных продуктов, ее реализующих является немецкий программист Кай Краузе (Kai Krause) при участии которого была организована софтверная фирма Meta Creations. К числу наиболее известных продуктов последней относятся Kai's Power Tools (KPT), Kai's Power GOO, Kai's Photo Soap. Данные программы привлекли значительное внимание пользователей, не в последнюю очередь благодаря тому, что весьма сложные алгоритмы были успешно скрыты в них за элегантными интерфейсными метафорами: делавшими кривую обучения чрезвычайно пологой.

M. Muller-Prove [6] в ходе анализа концепции интерфейса Кая Краузе выделяет следующие основные положения: метафора комнат (rooms metaphor), развертывание инст-

рументов (unfolding functionality), реакция на прохождение курсора мыши (mouse over), пятерка избранных (memory dots / five favorites), а также прозрачность и затенение (transparency & shadows)

Основная идея интерфейса – использование полноэкранный режима и разделение интерфейса на "комнаты", предназначенные для выполнения конкретного комплекса задач. В приложениях KPT элементы интерфейса маскируются таким образом, что – нет ни строки меню, ни окна отображения, ни рабочего окна. Ощущения пользователя схожи с пребыванием в комнате со специально созданным окружением для решения некоторой задачи. Одно из наиболее развитых приложений, Kai Photo Soap, в начале работы представляет собой серию из семи комнат – In, Prep, Tone, Color, Detail, Finishing и Out. Внимание пользователя полностью акцентируется на выполнении поставленной задачи, нет лишних инструментов. За счет этого разгружается интерфейс и увеличивается пространство под рабочую область. Недостатками этого приема является возможность работы с инструментами, актуальными только для активной

Развертывание инструментов подразумевает, что для каждого из комплексов решаемых задач активируются свойственные ему инструменты, а не используемые – затемняются (возможно также уменьшение размеров). Так, в KPT Convolver все задачи делятся на три комплекса: Explore, Design и Tweak. Основным преимуществом данного подхода является то, что внешний вид остается привычным. Все инструменты доступны сразу, т.к. если нажать на обесцвеченный инструмент, то автоматически осуществляется переключение на другой комплекс задач.

Реакция на прохождение курсора мыши в настоящий момент используется в интерфейсах многих программных продуктов. Неактивные инструменты становятся невидимыми или полускрытыми, однако при подведении курсора мыши "оживают". Внимание пользователя больше фокусируется на задании размытые предметы находятся вне поля зрения, за счет скрытия неактивных инструментов увеличивается рабочая область пользователя проще ориентироваться в инструментах.

Пользователю предоставляется возможность выбора пяти наиболее часто используемых инструментов (или других элементов интерфейса) для быстрого переключения между ними. Избранные инструменты могут помещаться в специальную область экрана, а также могут быть доступны по клавиатурным сокращениям.

Каждая пиктограмма в интерфейсе Kая отбрасывает тень, а диалоговые окна сделаны полупрозрачными. Несмотря на активные попытки применения эффектов прозрачности в современных графических интерфейсах (например выпадающие меню), целесообразность этого обычно невелика. Преимущество же данного приема в реализации Meta Creations заключается в том, что предмет, находящийся под полупрозрачной панелью остается видимым.

Кроме того, в приложениях Meta Creations наблюдается ярко выраженный объектно-ориентированный подход. Наиболее легко объектная парадигма и непосредственное управление применимы в САПР, где у отдельных объектов и инструментов имеются однозначные прототипы из реального мира, а также активно используется в программах создания схем и диаграмм, в редакторах векторной и растровой графики.

При разработке объектно-ориентированного интерфейса актуальна проблема выбора удачных метафор и концепций. Эта задача тем сложнее, что удачную аналогию из реального мира можно подобрать отнюдь не для всех задач, причем факт ее существования или несуществования заранее неизвестен. Кроме того, аналогии часто накладывают дополнительные ограничения на объект: ограничения реального мира часто оказываются излишними в виртуальном и сохраняются исключительно для поддержания большего сходства. Сохранение же дополнительных функций у интерфейсного объекта нарушает метафору и требует дополнительного обучения пользователя. Так далеко не сразу начинающий пользователь обнаруживает, что объекты можно перетаскивать не только в корзину, в папки и на

рабочий стол, но иногда также и на некоторые элементы управления, например кнопки. И даже сами папки не являются полной аналогией папок из внешнего мира - хотя бы потому, что могут содержать в себе другие папки, образующие иерархическую структуру вложенности. Очевидно из-за данного ограничения объектно-ориентированная парадигма в настоящий момент применяется в офисных приложениях весьма ограниченно.

В процессе исследования была выполнена адаптация модели интерфейса Кая Краузе для типичного текстового процессора.

В схеме диалога с текстовым процессором частично просматриваются аналогии с метафорой комнат. Так, в Microsoft Word помимо основного рабочего пространства можно заметить еще дополнительные: достаточно самостоятельное рабочее пространство «Предварительный просмотр», а также рабочие пространства с собственными меню и панелями инструментов, с которыми пользователь имеет дело при редактировании внедренных в документ объектов. Однако данная метафора находится в подчиненном положении, частично скрыта от пользователя и никак не стимулирует его к правильной очередности действий с документом.

В отличие от растровых изображений, с которыми работают продукты Meta Creations, текстовый документ имеет существенно более сложную иерархическую структуру. Внедренные объекты могут частично обладать свойствами содержащего их документа – например, ячейке таблицы или содержимому текстовой выноски свойственно форматирование текста, мало отличающееся по набору параметров от форматирования текста абзаца. В наиболее сложных вариантах вложенность объектов может быть многоуровневой (текстовая выноска, содержащая в себе таблицу или другую текстовую выноску). Поэтому в ряде случаев необходим автоматический переход между комнатами с сохранением позиции курсора и режима отображения документа.

При разбиении интерфейса на комнаты и выборе набора инструментов было проведено исследование пользовательской активности для выявления наиболее часто используемых функций интерфейса. Часть инструментов характерна только для своих собственных комнат, как в случае оригинальных графических приложений, однако для обеспечения автоматических переходов была предусмотрена категория инструментов присутствующих в нескольких комнатах сразу. Данные инструменты могут либо осуществлять при выборе переход в наиболее подходящую для их использования рабочую среду, либо действовать независимо во всех комнатах, в которых они видны. Для реализации метафоры комнат были выбраны следующие рабочие режимы, отвечающие различным этапам работы

- открытие документа (включает список последних использовавшихся документов в виде альбома, а также кнопку вызова диалога открытия файлов);
- параметры документа (параметры страницы и средства редактирования стилей);
- редактирование документа (сюда относятся инструменты для манипулирования параметрами шрифта и абзаца, выбора стиля, работы с буфером обмена, поиска и автозамены отмены и повтора действий пользователя, а также перехода по вставке объекта либо таблицы);
- вставка (средства вставки полей, символов, переход к комнате работы с таблицами, переход к комнатам, отвечающим за работу с внедренными объектами (формула, фигурный текст, рисунок и др.);
- работа с web-документами (вставка и редактирование средств разметки гипертекста);
- работа с таблицами;
- ряд комнат для работы с внедренными объектами;
- слияние документов (подготовка документов на основе бланков и источника данных);
- сохранение документа (включая также окончательный просмотр, печать и рецензирование).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Д Раскин. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем СПб Символ-Плюс, 2003 – 272 с.

2. B. Byfield. OpenOffice.org Writer vs. Microsoft Word // NewsForge: the online newspaper for Linux and Open Source. 12.06.2005. <http://software.newsforge.com/article.pl?sid=05/06/14/2137222&from=rss>
3. WYSIWYM. The WYSIWYM paradigm in software engineering. 21.06.2006. <http://en.wikipedia.org/wiki/WYSIWYM>
4. M. Müller-Prove. The Interface of Kai Krause's Software. ASI Software-Ergonomie Lehre Seminare. University of Hamburg. 1999. <http://www.mprove.de/scrpt/99/kai/index.html>

УДК 519.876.5+004.514.6:657.1

Войцехович Л. Ю.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Головкин В. А.

## НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Одной из форм глобализации мирового пространства является информационная глобализация, которая связана с широким распространением сети Интернет. Информационная глобализация увеличивает степень уязвимости компьютерных систем, что уменьшает их безопасность. Атакой на компьютерные сети называется совокупность определенных действий, приводящих к подрыву безопасности системы. В результате атаки злоумышленник может получить доступ к конфиденциальной информации или нарушить нормальное функционирование системы. Это приводит к большим материальным и социальным издержкам.

Важным этапом обеспечения безопасности компьютерных систем является проектирование систем обнаружения атак (Intrusion Detection System – IDS). Такие системы способны на основе анализа сетевого трафика автоматически обнаруживать атаки TCP/IP, что позволяет предпринять необходимые меры для нейтрализации угрозы.

В данной работе рассматриваются нейросетевые подходы для построения систем обнаружения атак. В качестве базы данных для тестирования системы используется KDD-99 [1], которая содержит почти 5 миллионов записей соединений и 41 параметр сетевого трафика. При этом атаки делятся на четыре основных класса: DoS, U2R, R2L и Probe.

Атака DoS – отказ в обслуживании, характеризуется генерацией большого объема трафика, что приводит к перегрузке и блокированию сервера.

Атака U2R предполагает получение зарегистрированным пользователем привилегий локального суперпользователя (администратора).

Атака R2L характеризуется получением доступа незарегистрированного пользователя к компьютеру со стороны удаленной машины.

Атака Probe заключается в сканировании портов с целью получения конфиденциальной информации.

В работе предлагаются различные варианты построения систем обнаружения атак, которые базируются на использовании рециркуляционных и многослойных нейронных сетей. Результаты экспериментов обсуждаются.

### 2. ГЕНЕРИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ

Рассмотрим различные архитектурные решения для построения систем обнаружения атак. В качестве входных данных используется 41-размерный вектор, который характеризует параметры соединения сети. Задачей IDS является обнаружение и распознавание атак. Поэтому в качестве выходных данных используется  $m$ -мерный вектор, где  $m$  равняется количеству атак плюс нормальное состояние.

На рис 1 приведена система обнаружения атак, которая состоит из рециркуляционной нейронной сети (RNN) и многослойного персептрона (MLP)

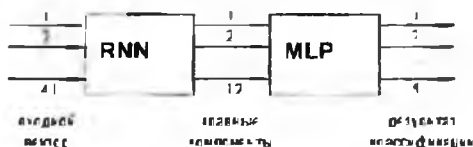


Рис. 1. Первый вариант IDS

Задачей RNN является сжатие входного пространства образов с целью получения главных компонент [2]. Главные компоненты являются некоррелированными и содержат наиболее информативные признаки исходного пространства образов. Многослойный персептрон осуществляет обработку сжатого пространства входных образов (главных компонент) с целью распознавания класса атаки.

На рис. 2 приведена вторая схема системы обнаружения атак. Она характеризуется тем, что главные компоненты с выходов RNN одновременно поступают на 4 отдельных многослойных персептрона, каждый из которых соответствует определенному классу атаки: DoS, U2R, R2L и Probe. С выходов MLP данные поступают на арбитр, который и принимает окончательное решение о состоянии системы. В качестве арбитра может использоваться линейный или многослойный персептрон. Тогда обучение его будет производиться после обучения RNN и MLP. Такая схема может осуществлять иерархическую классификацию атак. В этом случае арбитр определяет один из 5 классов атаки, а соответствующий многослойный персептрон – тип атаки.

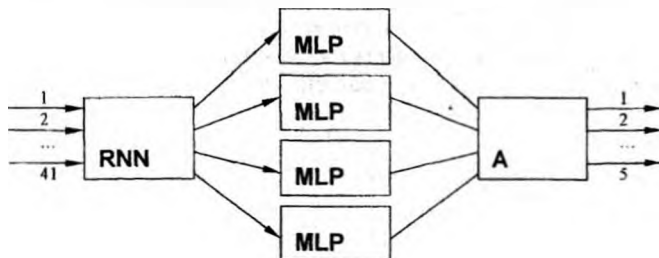


Рис. 2. Второй вариант IDS

На рис. 3 изображен третий вариант IDS. Он характеризуется тем, что исходный 41 размерный вектор данных разбивается на части (подвекторы) содержащие однородные данные. При этом для каждого подвектора ставится в соответствие своя RNN, которая вычисляет соответствующие главные компоненты. С выходов RNN данные поступают на многослойные персептроны, которые определяют тип атаки. Арбитр принимает окончательное решение. Его структура определяется, как и в предыдущем варианте.

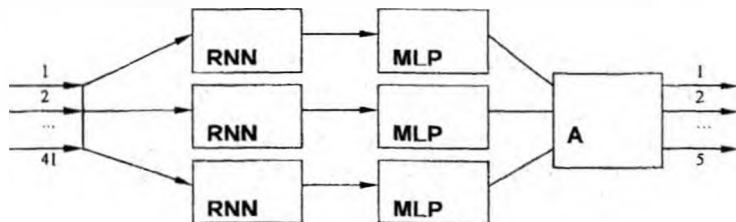


Рис. 3. Третий вариант IDS

Кроме того, возможен вариант представленный на рис. 4, который является модификацией варианта 3. Отличительной особенностью этой нейросетевой структуры является общий для всех RNN модуль MLP. Он и производит основные вычисления, связанные с распознаванием входного вектора, одновременно используя всю информацию предоставленную рециркуляционными нейронными сетями

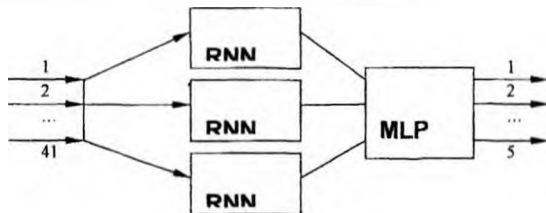


Рис. 4. Четвертый вариант IDS

Рассмотренные в данном разделе архитектурные решения систем обнаружения атак базируются на различной компиляции рециркуляционных и многослойных нейронных сетей

### 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Рассмотрим линейную рециркуляционную нейронную сеть. Она осуществляет сжатие 41-размерного входного вектора в 12-размерный выходной вектор. Количество главных компонент определялось экспериментальным путем исходя из достижения приемлемой точности без существенной потери информативности. Эксперименты показали, что существует некоторое оптимальное число главных компонент, дальнейшее увеличение которых не приводит к повышению качества распознавания.

Обучение RNN производилось в соответствии с правилом Ойя [3]:

$$w'_{ij}(t+1) = w'_{ij}(t) + \alpha y_j \cdot (x_i - x'_i),$$

где  $w'_{ij}$  - весовой коэффициент между  $j$ -ым нейроном скрытого слоя и  $i$ -ым нейроном выходного слоя,

$x_i$  - значение  $i$ -го параметра входного вектора,

$y_j$  - значение  $j$ -го элемента скрытого слоя,

$x'_i$  - восстановленное значение  $i$  го элемента входного вектора

Перед подачей данных на вход RNN проводилась их предварительная обработка:

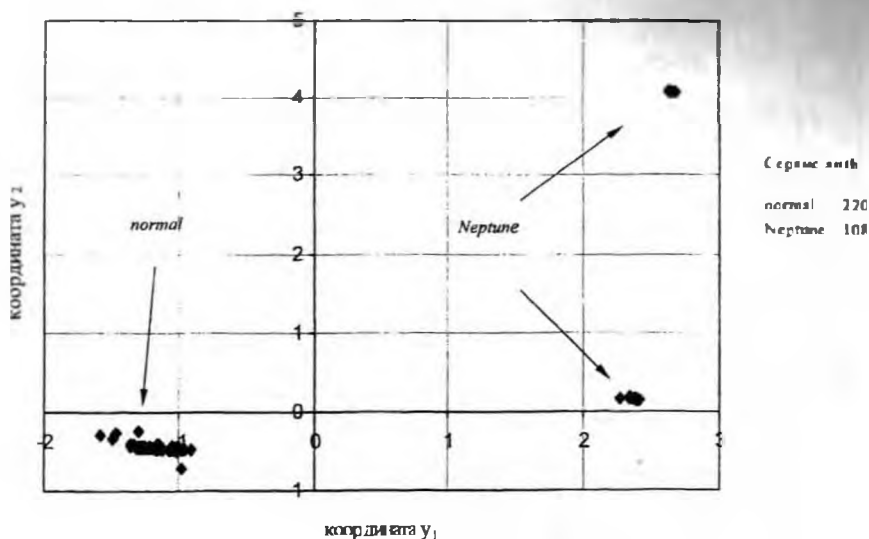
$$x^k = x^k - \mu(x_i),$$

$$\text{где } \mu(x_i) = \frac{1}{L} \sum_{k=1}^L x^k$$

Здесь  $L$  - размерность обучающей выборки

Для обучения RNN использовались данные из базы KDD-99. Желаемая суммарная среднеквадратичная ошибка - 0,01. После обучения сети она может преобразовывать входное пространство образов в главные компоненты.

Рассмотрим отображение входного пространства образов для нормального состояния и атаки (тип атаки Neptune) на плоскость двух первых главных компонент (рис. 5)



**Рис. 5** Данные после обработки RNN на примере сервиса auth

Из рисунка видно, что данные, соответствующие одному типу атаки могут концентрироваться в нескольких областях. Это затрудняет классификацию атак при использовании RNN. Для устранения этого недостатка можно применить нелинейную RNN, что будет рассмотрено в дальнейших работах.

Как уже отмечалось, многослойный персептрон предназначен для классификации атак на основе главных компонент. Поэтому структура сети следующая: количество нейронов в распределительном слое – 12; в скрытом слое - 10, а в выходном слое варьируется в зависимости от определения класса или типа атаки. Для обучения использовался алгоритм обратного распространения ошибки. Сеть обучалась до суммарной квадратичной ошибки равной 0,01.

После обучения рассмотренных выше нейронных сетей они объединялись в единую систему обнаружения атак.

#### 4. ЭКСПЕРИМЕНТЫ

В процессе обучения и тестирования системы использовалась 10% выборка данных из базы KDD 99. Эксперименты проводились для каждой службы отдельно. Обучающие выборки содержали около 20% записей по каждой службе. После обучения на сеть подавался весь набор имеющихся записей, и собиралась статистика обнаружения и распознавания атак.

Рассмотрим функционирование системы на примере модели 1 (см. раздел 2). Результаты тестирования в режиме распознавания класса атаки для некоторых служб приведены в табл. 1, а сводные данные по почти 30 службам в табл. 2.

Таблица 1. Результаты тестирования в режиме классификации атак

служба	normal		DoS			U2R		
	кол.	распознано	кол.	обнаружено	распознано	кол.	обнаружено	распознано
auth	220	220(100%)	108	108(100%)	108(100%)	—	—	—
cc	3	3(100%)	112	112(100%)	112(100%)	—	—	—
mail	—	—	—	—	—	—	—	—
eco_l	389	387(99,5%)	—	—	—	—	—	—
ecr_l	345	327(94,8%)	281049	281031(100%)	281031(100%)	—	—	—
finger	468	456(97,4%)	197	189(95,9%)	85(45,0%)	—	—	—
ftp	373	359(96,2%)	104	104(100%)	104(100%)	3	3(100%)	3(100%)
ftp_data	3798	3752(98,8%)	170	168(98,8%)	26(15,5%)	12	12(100%)	11(91,7%)
http	61885	61787(99,8%)	—	—	—	—	—	—
IRC	42	41(97,6%)	—	—	—	—	—	—
pop_3	79	79(100%)	118	118(100%)	118(100%)	34	26(76,5%)	26(100%)
smtp	9598	9472(98,7%)	120	120(100%)	120(100%)	—	—	—
telnet	219	204(93,2%)	198	198(100%)	198(100%)	34	26(76,5%)	26(100%)

служба	R2L			Probe		
	кол.	обнаружено	распознано	кол.	обнаружено	распознано
auth	—	—	—	—	—	—
domain	—	—	—	1	1(100%)	1(100%)
eco_l	—	—	—	1253	1251(99,8%)	1251(100%)
ecr_l	—	—	—	6	0(0,0%)	0(0,0%)
finger	—	—	—	5	5(100%)	4(80,0%)
ftp	313	245(78,3%)	244(78,0%)	5	5(100%)	5(100%)
ftp_data	733	683(93,2%)	593(81,1%)	8	8(100%)	7(87,5%)
http	4	4(100%)	4(100%)	8	8(100%)	8(100%)
IRC	—	—	—	1	1(100%)	1(100%)
pop_3	—	—	—	5	5(100%)	5(100%)
smtp	—	—	—	5	5(100%)	3(60,0%)
telnet	57	56(98,2%)	53(94,6%)	5	5(100%)	5(100%)

Таблица 2. Статистика тестирования в режиме классификации атак (около 30 сервисов)

класс	всего	обнаружено	распознано
DoS	286369	286334(99,9%)	286087(99,9%)
U2R	49	41(83,7%)	40(97,6%)
R2L	1119	1000(89,4%)	906(90,6%)
Probe	1320	1312(99,4%)	1308(99,7%)
<b>нормальное состояние</b>			
Normal	83281	---	82943(99,6%)

Табл. 2 позволяет оценить эффективность предложенного алгоритма при решении задачи классификации атак. Наилучший результат был достигнут для атак класса DoS и Probe (почти однозначная распознаваемость). Несколько хуже определяются U2R и R2L, соответственно 83,7% и 89,4%. Кроме того, существует процент ложных срабатываний системы.

Далее приведен результат тестирования в режиме распознавания типа атаки (табл. 3). В этом случае количество нейронных элементов в выходном слое MLP равняется 23 (все типы атак + нормальное состояние).



Таблица 3 Результаты тестирования в режиме определения типа атак

служба	определенные атаки	ложное срабатывание	распознанные атаки
auth	108(100%)	0	108(100%)
domain	113(100%)	0	113(100%)
ecr i	1252(99,9%)	0	1239(99,9%)
ecr i	281034(99,9%)	13(3,77%)	281034(100%)
finger	186(92,1%)	10(2,14%)	185(99,5%)
ftp	418(98,3%)	26(6,97%)	418(100%)
ftp data	856(92,7%)	31(0,82%)	636(74,3%)
http	2400(99,7%)	96(0,16%)	2400(100%)
IRC	1(100%)	1(2,38%)	1(100%)
pop 3	123(100%)	0	123(100%)
smtp	122(97,6%)	35(0,36%)	119(97,5%)
telnet	284(96,6%)	15(6,85%)	272(95,7%)

### 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрены различные варианты построения систем обнаружения атак, которые базируются на нейросетевых технологиях. Путем комбинирования двух различных нейронных сетей, а именно RNN и MLP, можно идентифицировать и распознавать атаки на компьютерные сети с достаточно высокой степенью точности. В качестве базы данных для тестирования предложенных методов использовалась база KDD-99. Основными преимуществами использования подходов, основанных на нейронных сетях, является способность адаптироваться к динамическим условиям и быстрота функционирования, что особенно важно при работе системы в режиме реального времени.

### ЛИТЕРАТУРА:

- 1 1999 KDD Cup Competition <http://kdd.ics.uci.edu/databases/kddcup99/kddcup99.html>
- 2 Головки В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. Кн 4 Учеб пособие для вузов / Общая ред. А И Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2001 – 256 с.
- 3 Нуньяннен А., Оја Е. Independent component analysis: algorithms and applications // Neural Networks, №13, 2000, – P. 411-430.

## ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ БОЛЬШЕПРОЛЕТНОЙ СТРУКТУРНОЙ СИСТЕМЫ ТИПА «БРГТУ»

В последнее время широкое распространение получили пространственные решетчатые конструкции, которые эффективно используются в плоских и криволинейных покрытиях большепролетных общественных и производственных зданий.

Применение таких систем в современном строительстве позволяет: добиваться органичного единства конструкции и архитектурной формы; создавать выразительные архитектурные решения внутреннего пространства и сооружения в целом; перекрывать помещения с любой конфигурацией плана; существенно облегчать массу покрытия, повышая за счет этого эффективность работы конструкции на полезные нагрузки; унифицировать элементы и узловые детали и обеспечивать возможность поточного изготовления их на высокомеханизированных заводах; удобно и легко транспортировать сборные элементы с завода-изготовителя к месту строительства; свести работу на строительной площадке к простой и быстрой сборке элементов.

В мировой практике применения структур насчитывается около 130 различных систем, отличающихся прежде всего конструкцией узла сопряжения стержней [1]. Именно в узле сопряжения сосредоточены главные особенности технологии изготовления и сборки конструкций, определяющие отличия одной системы от других.

Основные характеристики узловых соединений проанализированы в работе [2]

Одной из первых нашла применение в строительстве система немецкой фирмы "Меро" (1942 г.), предложившей пространственно-стержневые сборно-разборные каркасы кристаллического строения для зданий всенного назначения (табл.1) Позже появились много других конструктивных решений таких систем

Структуры МАРХИ базируются на применении унифицированных стержней и узловых коннекторов (табл 1)

Сварная конструкция узла системы "Октаплатт" (Германия, 1957 г) заслужила признание относительной простотой. Узловой элемент представляет собой шар, свариваемый из двух штампованных половин на подкладном кольце (табл. 1).





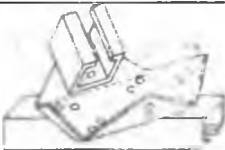
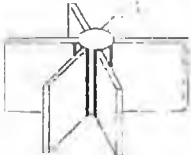

В узловом сопряжении "ИФИ" (Германия) применяется сборный узел, состоящий из клиновидных наконечников приваренных к стержням и двух крышек, в которые вставляются наконечники. В соединениях "ИФИ", "Триодетик" болт в основном выполняет фиксирующую функцию, стягивая узел (табл 1)

Болтовые соединения исключают сварку, как в заводских, так и в монтажных условиях и позволяют собирать структуру из стержней на болтах или других сборных приспособлениях. К ним относятся фасоночные соединения, когда в заводских условиях выполняется их штамповка ("Юнистрат", "КИСИ", "Кипсер"), замковые соединения, имеющие ось перпендикулярную плоскости элементов структуры ("Триодетик" и др)

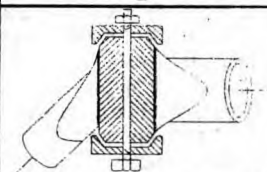
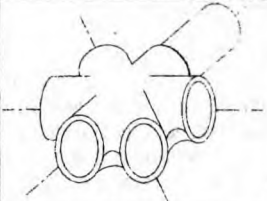
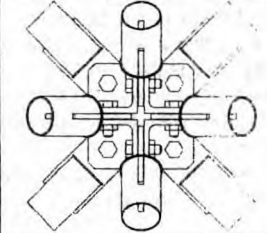
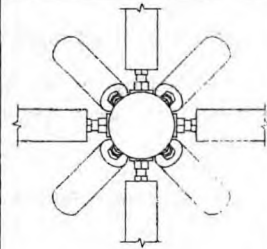
Характерным свойством комбинированных узловых соединений является то, что узел расчленяется на две группы деталей: первая приваривается в заводских условиях к концам соединяемых стержней, а вторая – это шайбы, болты, гайки ("Меро", "Веймар" "ИФИ", "БРГТУ").

В области строительства структурных конструкций за последние годы проделаны значительные работы и в Республике Беларусь. Так в 2005 г нами разработано конструктивное решение нового узлового элемента типа "БРГТУ", предназначенного для соединения стержневых элементов структур в виде тонкостенных трубчатых профилей (табл 1).

Таблица 1 Характеристика наиболее распространенных типов узловых соединений

Тип узлового соединения	Эскиз	Значение строительного коэффициента	Трудозатраты на сборку ячейки, чел-час/м <sup>2</sup>	Макс-я расч-я нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко		1,002	1÷1,5	2,66
"Октаплат"		1,10	2÷4	>3
"Юнистрат"		1,15	0,1÷0,2	1,1
"Меро", "МАрХИ"		1,71	1÷1,5	3÷5
"КИСИ"		1,15	0,15÷0,3	1,1
На листовых фанонках		1,10	2÷4	>3
"Триодетик"		1,10	2÷4	1÷1,5

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
"ИФИ"		1,15	2÷3	1÷2
SDC		1,20	2÷4	>3
"Брест"		1,25	0,5+0,6	3÷5
"БргТУ"		1,15	< 0,15	3÷5

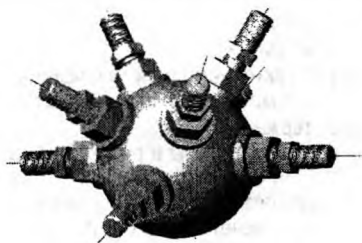


Рис.1. Узел типа «БргТУ»

Узел выполнен в виде полого шара с отверстиями в стенке (рис.1) Со стороны плоскости шара через отверстия пропущены крепежные болты с возможностью вкручивания в специальные гайки стержней. Между головками болтов и внутренней поверхностью шара, а также между силовыми гайками и наружной поверхностью шара, установлены шайбы со сферическими, обращенными к шару поверхностями. В торцах стержней элементов решетки вварены в их полостях специальные гайки

Шар изготавливается из двух полусфер, полученных путем горячего прессования из листового проката. Толщина листа определяется величиной максимального усилия, воспринимаемого узлом. В полусферах сверлятся отверстия необходимого диаметра под болты. Диаметр отверстия назначается на 1,0мм больше диаметра болта, что обеспечивает свободную сборку узлов структуры. В отверстия полусфер устанавливаются на сферических шайбах болты. Полусферы свариваются стыковым швом с разделкой кромок соединения по типу С17 по ГОСТ5264-80 полуавтоматической или автоматической сваркой в среде углекислого газа. Важную роль в данном узле играют шайбы со сферической поверхностью. При закручивании силовой гайки происходит центровка стержня на центр шара. Толщина и диаметр шайбы существенно влияет на несущую способность узла.

Диаметр шара, толщина стенки шара, диаметр болтов и класс прочности болтов назначается исходя из величины действующих усилий в стержнях, используя принцип равнопрочности всех элементов рассматриваемого узла структуры

Для анализа эффективности предложенного узлового соединения в качестве основного критерия оценки принят строительный коэффициент структурной плиты, показывающий конструктивную и экономическую эффективность конструкции. Чем меньше масса узла, тем эффективнее пространственная стержневая конструкция. Кроме того, оценивалась ориентировочная трудоемкость монтажа ячейки структуры и усилия в стержнях, выдерживаемые узловым соединением

Вес структурной конструкции в общем случае состоит из веса стержней  $G_c$  и веса узловых элементов  $G_y$ . При повторяющейся ячейке структурных конструкций вес ячейки структуры можно представить в виде:

$$G_{стр} = G_c + G_y = \psi$$

где  $\psi = 1 + \frac{G_y}{G_c}$  – строительный коэффициент структурной конструкции

Вес стержневых элементов зависит от строения поясных сеток и может быть представлен для структур из треугольных ячеек типа наклонных ферм трех направлений:

$$G_c^{\Delta} = 18,23 \frac{\alpha q n^2 a^2 \gamma}{R}$$

а для структур с поясными сетками из квадратных ячеек типа наклонных ферм двух направлений в виде:

$$G_c^{\square} = 22,09 \frac{\alpha q n^2 a^2 \gamma}{R}$$

где  $\alpha$  – коэффициент при выражениях максимального момента;

$q$  – нагрузка на покрытие,  $кН/см^2$ ,

$a$  – шаг узлов поясных сеток,  $см$ ;

$n$  – количество панелей в характерном пролете покрытия;

$R$  – расчетное сопротивление материала стержней,  $кН/см^2$ ,

$\gamma$  – плотность материала стержней,  $кН/см^3$

Трудоемкость монтажа ячейки структуры и расчетную нагрузку на структурную плиту принималась согласно [3].

Расчеты показали, что трудозатраты на сборку ячейки структуры с узлом «БрГТУ» составили  $< 0.15$  чел час/ $м^2$ ; при расчетной нагрузке  $> 3$   $кН/м^2$  значение строительного коэффициента – 1.16.

**Выводы** В результате проведенных исследований использования структурных систем предложено конструктивное решение узлового соединения, которое обладает преимуществами по сравнению с существующими. В результате существенно снизились вес элементов, стоимость и трудоемкость работ

Проведенный анализ применения структурных конструкций с узлом «БрГТУ» на базе строительных коэффициентов показал высокий экономический эффект.

Узлы такого типа применены в структурных покрытиях летнего театра в парке культуры и отдыха г. Бреста, ледовой арены в г. Пружаны и других сооружений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Трущев А.Г. Пространственные металлические конструкции.
2. Драган В.И., Шалобыта Н.Н. К вопросу эффективности узлового соединения структурных конструкций / Вестник БрГТУ. – 2009. №1: Строительство и архитектура. – с 127-129.
3. Трофимов В.И., Бегун Г.Б. Металлические конструкции

УДК 693.22.18

Хвусевич А.В.

Научный руководитель: проф Драган В.И.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УЗЛА ТИПА «БрГТУ»

Как известно [1] решетчатые конструкции эффективно используются при создании различного рода покрытий плоских, пространственных, криволинейных и т.д. Системы образованные пересечением плоских ферм в двух, трех и более направлениях составляют так называемые структуры.

Основным элементом структур является их узловое соединение. Создание эффективного узла структуры обеспечит простоту ее монтажа, прочность, надежность, позволит снизить материалоемкость.

Известно множество конструктивных решений узловых соединений [2]. Все они имеют как достоинства так и недостатки. Одно из эффективных конструктивных решений имеет узел «БрГТУ» [3].

С целью обеспечения прочности и надежности узла, снижения материалоемкости структур, целесообразно исследовать его напряженно-деформируемое состояние (НДС).

Узел имеет сложную геометрическую форму и представляет собой полый шар с отверстиями (рис. 1). Нагрузка передается через болты шайбы и гайки, которые соединяют стержни структуры с полым шаром.

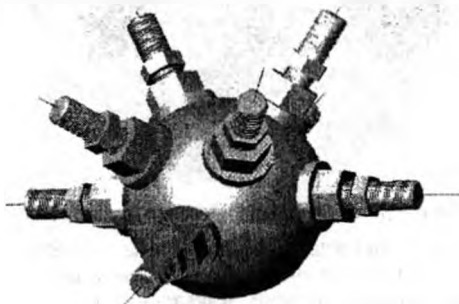


Рис. 1. Конструкция узла системы «БрГТУ»

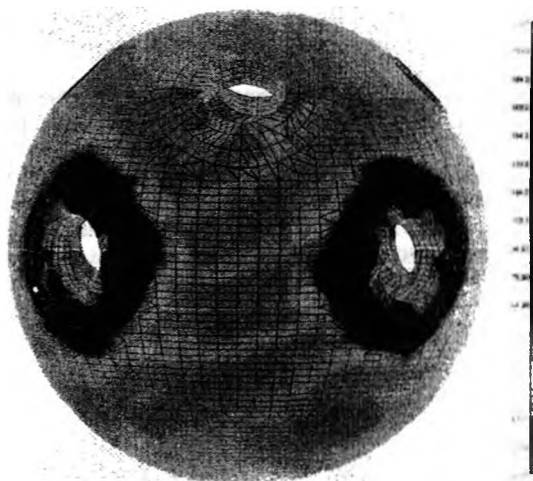
Для исследования НДС узла необходимо поставить и решить пространственную задачу теории упругости. С этой позиции рассматривается толстостенная оболочка с отверстиями, по контуру которых приложена распределенная нагрузка заданной интенсивности. Решить такую задачу методами теории упругости чрезвычайно сложно. Поэтому решение осуществляли численно с помощью метода конечных элементов, а так же экспериментально методом тензометрии

В настоящее время известно много программных продуктов, основу которых составляют пакеты моделирования и конечно элементного анализа конструктивных элементов. Одним из таких пакетов является MSC/Nastran, который позволяет создать полноценную конечно-элементную модель и выполнить разнообразные виды расчетов. Этот пакет был использован для анализа НДС оболочки.

В виду сложной геометрии разбиение тела на конечные элементы осуществляли вручную. При разбиении использовали физическую и геометрическую симметрию модели. Для аппроксимации тела потребовалось 22002 конечных элементов и 26002 точек.

Нагрузку прикладывали по контуру в месте соприкосновения шайбы с поверхностью тела. Равнодействующая нагрузки  $Q=100$  кН. Для равномерного распределения нагрузок по контурам окружностей, заменяющих шайбы, определяли значения равнодействующих распределенных нагрузок для каждого из контуров  $Q_1...Q_8$ .

После создания геометрии, выбора типа и параметров конечных элементов, разбиение тела на конечные элементы и задания нагрузок был выполнен расчет НДС при двухосном растяжении и сжатии оболочки. Распределение напряжений для двухосного растяжения представлено на (рис.2). Результаты дают визуальное отображение эквивалентных напряжений в МПа, которые изображаются разными цветами в зависимости от интенсивности напряжений.

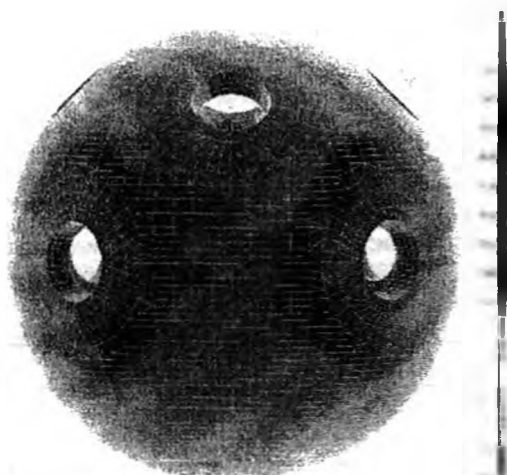


**Рис.2. Напряженное состояние оболочки при двухосном растяжении**

Наиболее напряженной оказалась область в зоне отверстий под шайбами с максимальными эквивалентными растягивающими напряжениями равными 139,2 МПа, с удалением от места приложения нагрузки эквивалентные напряжения уменьшаются до уровня 19 МПа.



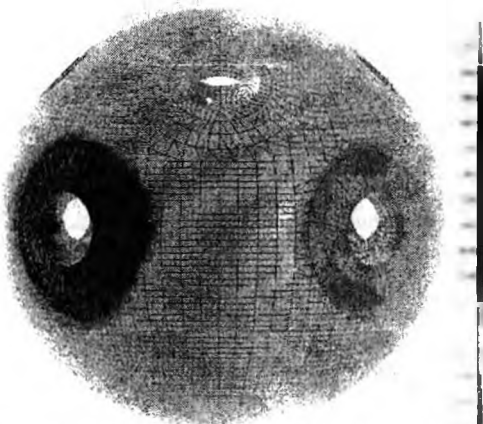
Проведен расчет оболочки при двухосном сжатии (рис.3). Наибольшие эквивалентные сжимающие напряжения отмечены так же в области отверстий и достигают величины около 127 МПа



**Рис.3. Напряженное состояние оболочки при двухосном сжатии**

Анализ НДС оболочки при изменении двухосного растяжения на двухосное сжатие показал различие в знаках напряжений и их пропорциональное распределение, в зависимости от вида нагружения.

Кроме простых видов деформаций, исследовано НДС и при двухосном растяжении сжатии оболочки (рис.4). Анализ результатов вычислений показал, что при сложном нагружении напряженное состояние является более опасным. Так растягивающие напряжения в 1,72 раза больше, чем при двухосном растяжении, однако, сжимающие напряжения, больше при сжатии. Таким образом, для узла наиболее опасным является одновременное действие растяжения и сжатия (двухосное растяжение и сжатие)



**Рис.4 Напряженное состояние оболочки при двухосном растяжении и сжатии**

Кроме численного метода НДС оболочки определили экспериментально, методом тензометрирования.

Исследование узлов осуществляли с помощью машины ИР5145-500 используемой для испытания образцов на растяжение и сжатие. Сначала с помощью тензостанции типа «АИД» определяли деформации в наиболее напряженных областях оболочки. Напряжения определяли с использованием закона Гука.

$$\sigma = \Delta\phi \cdot E \cdot k_p$$

где  $\Delta\phi$  - абсолютные деформации стали (определены тензометрированием),  $E=2.06 \cdot 10^5$  МПа – модуль упругости стали,  $k_p$  – коэффициент тензочувствительности.

Испытания проводили при растяжении, сжатии, растяжении с поперечным сжатием. НДС при двухосном напряженном состоянии создавали напряжением силовых гаек и усилиями машины ИР5145-500. По результатам испытаний построены эпюры напряжений в параллельном и меридиальном сечениях оболочки для всех видов нагружений.

Сравнение результатов численного решения с значениями напряжений и деформаций полученных экспериментально показало незначительную погрешность (табл.1), что свидетельствует о достоверности используемых методов.

Таблица 1

$\sigma_{эксп}$ , МПа	$\sigma_{числ}$ , МПа	Погрешность
140.8	139.2	1.16
71.1	94.33	24.63

На рис.5 показаны эпюры напряжений при более опасном нагружении узла – растяжении и сжатии.

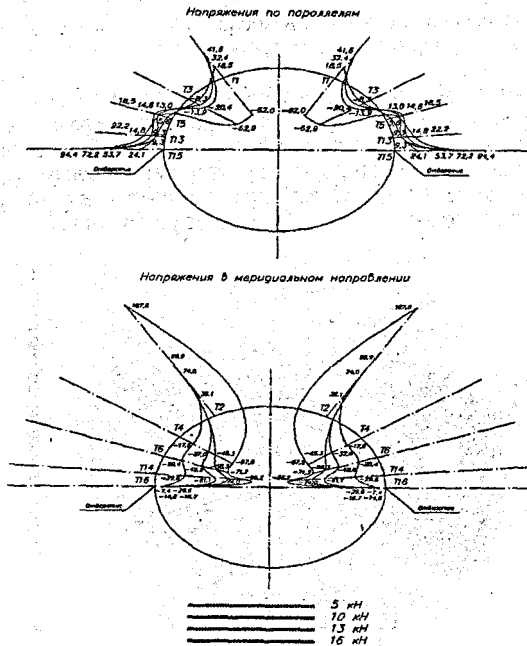


Рис.5. Эпюры напряжений оболочки при двухосном напряженном состоянии

**Выводы:** Поставлена и численно решена задача теории упругости для массивной оболочки с отверстиями. В результате получены поля напряжений и деформаций в любых сечениях тела.

Достоверность полученных результатов подтверждена экспериментальным методом.

В результате разработана эффективная методика определения напряженно-деформированного состояния узловых соединений структур, которая позволяет проектировать такие элементы с максимальной прочностью, жесткостью и минимальной материалоемкостью.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Трущев А.Г. Пространственные металлические конструкции
2. Драган В.И., Шалобыта Н.Н. К вопросу эффективности узлового соединения структурных конструкций / Вестник БрГТУ. – 2006. №1: Строительство и архитектура – с.127-129
3. Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в MSC/Nastran/ - М 2001

УДК 681.3:624.04

Игнатов А.Ю.

Научный руководитель: доц. Игнатьюк В.И.

#### УЧЕБНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА РАСЧЕТА ДВУХШАРНИРНЫХ АРОК НА СТАТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

Учебные компьютерные программы в строительной механике должны способствовать эффективному изучению методов расчета и работы сооружений, облегчая трудоемкие вычислительные процессы, уменьшая объем ручных вычислений и представляя при этом необходимые условия и возможности для закрепления принципов методов расчета, для более глубокого познания физической сути этих методов, физических основ работы сооружений, а также возможности для выполнения исследований работы и поведения сооружений при различных их параметрах и характеристиках [1].

В задачах расчета сооружений можно выделить две стороны, одна из которых представляет суть и физические основы методов расчета и работы сооружений, а вторая связана с математической реализацией методов расчета и большими (в той или иной степени) объемами вычислений.

При создании учебных компьютерных программ самым сложным является нахождение наиболее оптимального соотношения двух сторон в методе расчета, которое позволяло бы с одной стороны, максимально облегчить математические вычисления и уменьшить их объем, а с другой стороны, максимально сохранить его сущность физическую сторону. Решение этой проблемы требует глубокого анализа метода расчета, в результате которого метод разделяется на две части. Одна из этих частей, менее трудоемкая с вычислительной точки зрения, но несущая в себе большой физический смысл, раскрывающая сущность метода и способствующая его глубокому познанию, должна выполняться вручную. Другая же, менее информативная, но более трудоемкая, содержащая большие объемы трудоемких вычислений, передается программе и ПЭВМ.

С другой стороны, современная компьютерная техника и системы программирования представляют большие возможности для создания эффективных учебных программ, включая возможности создания диалогового режима ввода исходной информации, обработки и анализа промежуточных и окончательных результатов решения задачи: широкие возможности графического представления данных и результатов расчета на всех этапах решения задачи; возможности создания удобного интерфейса работы с программой и разветвленной помощи.

Для создания программы «Arka2» использована современная система визуального программирования Delphi 7, позволяющая в полной мере использовать возможности и ресурсы современных ПЭВМ, создавать качественные и надежные Windows-приложения.

На основе таких подходов и позиций составлена учебная компьютерная программа «Arka2».

Расчет двухшарнирных арок на статические нагрузки [2] заключается в определении внутренних усилий в сечениях арок и их перемещений. Эти расчеты представляют собой однородные повторяющиеся для каждого из сечений вычисления, являющиеся достаточно трудоемкими. Поэтому естественной является передача этих вычисления компьютеру.

В программе «Арка2», которая является учебной программой, выполнено следующее разделение процедуры расчета на две части.

Вручную предлагается выполнить вычисление для одного (заданного) сечения арки  $x_0$  следующих величин:

- 1) геометрических характеристик  $-y_0, \sin \varphi_0, \cos \varphi_0$ ;
- 2) ординаты единичной эпюры  $M_{1x}$ ;
- 3) ординат грузовых эпюр  $M_{px}, Q_{px}, N_{px}$ ;

после ввода полученных значений для сечения  $x_0$  и их проверки программа вычисляет величины  $y, \sin \varphi, \cos \varphi, M_p, Q_p, N_p$  во всех расчетных сечениях, определяет коэффициент  $\delta_{11}$  и свободный член  $\Delta_{1p}$  канонического уравнения и неизвестное метода сил  $X_1$ , после чего вручную необходимо еще вычислить:

- 4) ординаты окончательных эпюр  $M, Q, N$  в заданном сечении  $x_0$ .

После ввода и проверки этих значений программа выполняет полный расчет арки с представлением всех расчетных величин и эпюр усилий. Выполняются расчеты усилий и перемещений во всех заданных сечениях арки. При этом появляется также возможность получить значения усилий в любом интересующем нас сечении арки.

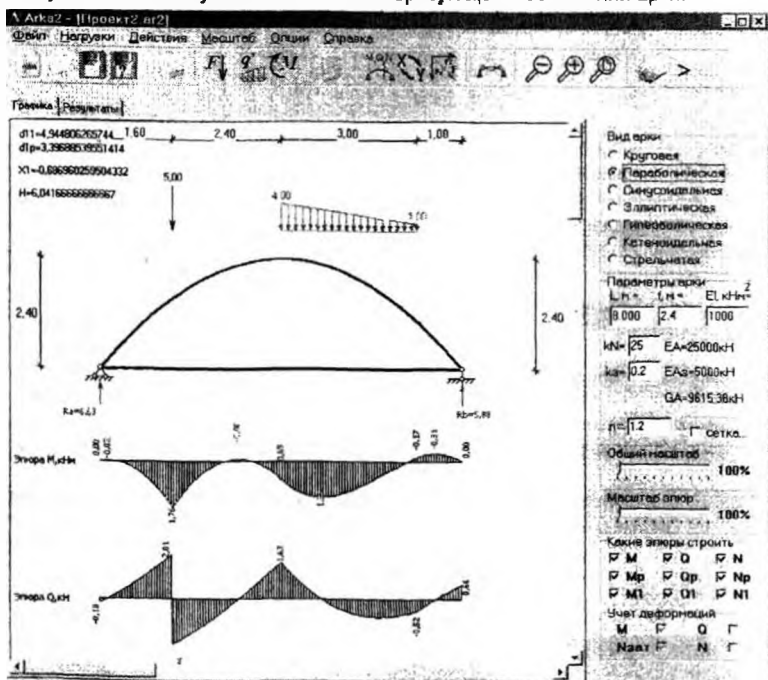


Рис. 1. Основное окно программы «Арка2»

Заметим, что контроль указанных величин в заданном сечении программа производит только при наличии в нагрузке горизонтальной силы на уровне затяжки. Расчет арки на которую не действует такая горизонтальная нагрузка, будет проходить без контроля. Программа позволяет выполнять исследование влияния на напряженно-деформированное состояние арки ряда параметров, так как после прохождения контроля расчеты при изменении этих параметров проходят уже без контроля. К этим параметрам арки относятся:

- зависимости изменения оси арки (круговая арка, параболическая, синусоидальная, катеноидальная, эллиптическая, гиперболическая);
- относительный подъем арок ( $f/l$ ), характеризующий пологость (крутизну) арок;
- учет-неучет различных видов деформаций в арке (изгибной, продольной, поперечной);
- число участков разбиения пролетов арок

Ввод исходных данных осуществляется в основном окне программы (рис. 1), в котором задаются:

- пролет арки  $l$  (на панели окна обозначен буквой  $L$ );
- стрела подъема арки  $f(f)$ ;
- изгибная жесткость сечения арки  $EJ(EI)$ ;
- закон изменения оси арки (круговой, параболический, синусоидальный, катеноидальный, эллиптический, гиперболический, стрельчатый);
- внешние нагрузки: сосредоточенные силы (кнопка  $F$ ), сосредоточенные моменты (кнопка  $M$ ) и распределенные нагрузки (кнопка  $q$ ); для ввода нагрузок необходимо нажать одну из кнопок  $F$ ,  $M$ ,  $q$  на панели инструментов, или выбрать пункт «Нагрузки» в меню программы, после чего откроется окно ввода нагрузок;
- учитываемые в расчете деформации (изгибные, поперечные, продольные в арке и продольные в затяжке);
- число участков, на которое разбивается пролет арки.

После ввода исходных данных программа может быть запущена на расчет арки, что может быть сделано несколькими способами: нажатием кнопки с изображением калькулятора, выбором пунктов меню «Действия», «Расчет», или нажатием клавиши F5. Программа начинает расчет и выводит на экран окно ввода контрольных величин, в которое необходимо ввести вычисленные вручную величины геометрических характеристик и усилий  $M$ ,  $Q$  и  $N$  для контрольного сечения.

Если какая-то из величин вычислена неверно, то выдается сообщение об ошибке, и необходимо выполнить перерасчет указанной величины (величин). Если контрольные величины верны, то программа выполняет полный расчет арки.

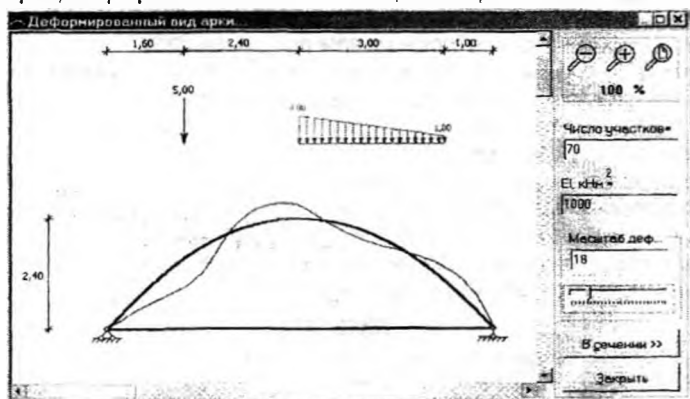


Рис. 2. Окно деформированного вида арки

Результаты расчета арки представляются в графическом и в табличном видах – показываются эпюры внутренних усилий  $M$ ,  $Q$  и  $N$  в арке (рис. 1), ее деформированный вид (рис. 2) и таблица внутренних усилий для всех сечений, включая характерные (рис. 3). Внутренние усилия и перемещения при необходимости могут быть вычислены для любого заданного сечения, что осуществляется вызовом соответствующих процедур.

А Арка2 - [Проект2.ar2]

Файл Настройки Действия Масштаб Опции Справка

Графика Результаты

X, м	Y, м	sin( $\phi$ )													
0.0000	0.0000	0.7652	0.6402	0.0000	-0.1701	-8.7656	-0.0000	-6.7652	-0.6402	0.0000	-3.4001	-5.9572			
0.2000	0.2340	0.7518	0.6594	-0.0187	0.0519	-8.7671	-0.2340	-6.7518	-0.6594	-0.0887	-0.1731	-8.9645			
0.4000	0.6660	0.7141	0.7001	0.1506	0.5375	-8.7508	-0.6660	-0.7141	-0.7001	-0.4487	0.3238	-8.9603			
0.6000	1.0500	0.6690	0.7433	0.5956	1.0829	-8.7001	-1.0500	-0.6690	-0.7433	0.2612	0.8827	-8.9226			
0.8000	1.3960	0.6150	0.7805	1.3162	1.6921	-8.6024	-1.3960	-0.6150	-0.7805	0.9012	1.5080	-8.8305			
1.0000	1.6740	0.5508	0.8346	1.3124	-1.8069	-5.6877	-1.6740	-0.5508	-0.8346	0.8113	-1.9719	-5.9376			
1.2000	1.9140	0.4751	0.8799	0.5842	-1.2986	-5.8248	-1.9140	-0.4751	-0.8799	0.0113	-1.4408	-6.0882			
1.4000	2.1060	0.3972	0.9220	0.1317	-0.7254	-5.9236	-2.1060	-0.3972	-0.9220	-0.4988	-0.8413	-6.1956			
1.6000	2.2500	0.2873	0.9578	-0.0452	-0.0936	-5.9671	-2.2500	-0.2873	-0.9578	-0.7188	-0.1796	-6.2538			
1.8000	2.3460	0.1772	0.9842	0.0536	0.5820	-5.9394	-2.3460	-0.1772	-0.9842	-0.6487	0.5290	-6.2340			
2.0000	2.3940	0.0599	0.9982	0.4279	1.2782	-5.8293	-2.3940	-0.0599	-0.9982	-0.2887	1.2602	-6.1281			

Вид арки

- Круговая
- Параболическая
- Синусоидальная
- Эллиптическая
- Гиперболическая
- Катеноидальная
- Стрельчатая

Параметры арки

L, м = 2.000

f, м = 2.4

E, кН/м<sup>2</sup> = 1000

Рис. 3. Таблица результатов расчета

Программа «Арка2» имеет объем 1,9 Мбт, составлена в среде программирования Delphi 7, работает под управлением Windows 98 и выше, не требует специальной установки, может работать в сети, имеет удобный интерфейс для работы в ней, развитый и подробный «Help», графическое представление о исходных данных и результатах расчета. Имеются возможности ряда настроек вида программы и изображений в ней, включая масштабирование графических объектов, изображение (удаление) вертикальной сетки. Удобными являются возможности вычисления  $y$ -ой ординаты для любого заданного сечения  $x$ , автоматического разложения наклонных сил на горизонтальные и вертикальные составляющие.

После расчета программа позволяет студенту выполнить исследование влияния на напряженно-деформированное состояние состояния арок ряда параметров:

- законов изменения оси арки (круговой, параболического, синусоидального, катеноидального, эллиптического, гиперболического, стрельчатого);
- относительного подъема арок ( $f/l$ ), характеризующего их крутизну;
- числа участков разбивки арок.

Изложенные подходы в создании учебной программы «Арка2», с нашей точки зрения, создают условия и базу для более глубокого изучения методов расчета и понимания физических основ работы сооружений, способствуют интенсификации и активизации учебного процесса, индивидуализации познавательной деятельности, развитию творческого и инженерного мышления будущих специалистов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатюк В.И. Создание учебных компьютерных программ для курса строительной механики // Вышэйшая школа. – 2001. – № 6. – С. 35–38.
2. Игнатюк А.Ю., Игнатюк В.И. К расчету двухшарнирных арок на неподвижные нагрузки // Сборник конкурсных работ студентов и магистрантов – 2006 / БрГТУ. – Брест, 2006.

### К РАСЧЕТУ ДВУХШАРНИРНЫХ АРОК НА НЕПОДВИЖНЫЕ НАГРУЗКИ

Расчет двухшарнирных арок (рис. 1) на неподвижные нагрузки заключается [1] в определении внутренних усилий (изгибающих моментов  $M$ , поперечных  $Q$  и продольных  $N$  сил) в сечениях и построении их эпюр, а также в определении перемещений сечений и соответственно деформированного вида арок.

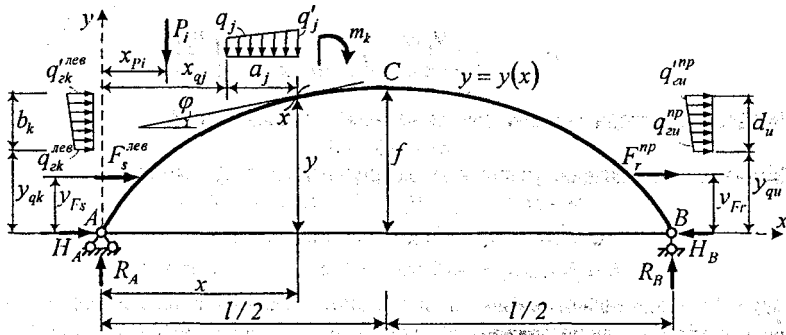


Рис. 1. Расчетная схема двухшарнирной арки с затяжкой

Двухшарнирные арки, в том числе с затяжкой, являются статически неопределимыми системами, имеют одну "лишнюю" связь и их расчет выполняется обычно методом сил. Основная система метода сил выбирается путем отбрасывания одной из горизонтальных опорных связей или разрезания затяжки. Незвестное метода сил определяется из уравнения

$$\delta_{11} X_1 + \Delta_{1p} = 0. \quad (1)$$

Коэффициенты  $\delta_{11}$  и  $\Delta_{1p}$  в (1) представляют собой перемещения в направлении отброшенной связи (горизонтальное перемещение опорного сечения или взаимное расхождение точек в месте разрезания затяжки) от действия соответственно единичного значения неизвестного  $X_1$  и внешних нагрузок и определяются по формулам [1]:

$$\delta_{11} = \int_0^s \frac{\bar{M}_1^2 ds}{EJ} + \int_0^s \eta \frac{\bar{Q}_1^2 ds}{GA} + \int_0^s \frac{\bar{N}_1^2 ds}{EA} + \frac{\bar{N}_{1зат}^2 l}{EA_{зат}}; \quad (2)$$

$$\Delta_{1p} = \int_0^s \frac{\bar{M}_1 M_p ds}{EJ} + \int_0^s \eta \frac{\bar{Q}_1 Q_p ds}{GA} + \int_0^s \frac{\bar{N}_1 N_p ds}{EA} + \frac{\bar{N}_{1зат} N_{зат} l}{EA_{зат}}; \quad (3)$$

где:  $\bar{M}_1 = -y$ ;  $\bar{Q}_1 = -\sin\varphi$ ;  $\bar{N}_1 = -\cos\varphi$  – законы изменения эпюр внутренних усилий (изгибающих моментов, поперечных и продольных сил), построенных от единичного значения неизвестного ( $X_1=1$ );  $\bar{N}_{1зат}=1$  – усилие в затяжке от  $X_1=1$ ;  $ds = \frac{dx}{\cos\varphi}$ ,  $dx$  – бесконечно малые участки дуги и пролета арки;  $EJ = EJ(x)$ ,  $GA = GA(x)$ ,  $EA = EA(x)$  – зависимости для жесткостей арки, соответственно при изгибе, сдвиге и растяжении-сжатии;  $EA_{зат}$  – продольная жесткость затяжки;  $y = y(x)$  – закон изменений оси арки;  $\varphi$  – угол

наклона касательной к оси арки, определяемый из зависимости  $tg \varphi = \frac{dy}{dx}$ ;  $M_p$ ,  $Q_p$ ,  $N_p$  – законы изменения внутренних усилий в основной системе метода сил от действия внешних нагрузок;  $l$  – пролет арки;

$\eta$  – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения касательных напряжений по высоте сечения при изгибе.

Учитывая зависимость для единичных усилий и переходя к интегрированию по  $x$  ( $ds = dx / \cos \varphi$ ), выражения (2) и (3) принимают вид:

$$\delta_{11} = \int_0^l \frac{y^2 dx}{EJ \cos \varphi} + \int_0^l \eta \frac{\sin^2 \varphi dx}{GA \cos \varphi} + \int_0^l \frac{\cos \varphi dx}{EA} + \frac{l}{EA_{зам}}; \quad (4)$$

$$\Delta_{1P} = - \int_0^l \frac{y M_p dx}{EJ \cos \varphi} - \int_0^l \eta \frac{\sin \varphi Q_p dx}{GA \cos \varphi} - \int_0^l \frac{N_p dx}{EA}. \quad (5)$$

Неизвестное метода сил вычисляется из решения уравнения (1)

$$X_1 = - \Delta_{1P} / \delta_{11}.$$

Окончательные значения усилий в арке определяются по формулам:

$$\begin{aligned} M &= \bar{M}_1 X_1 + M_p = M_p^0 + M_p^{sup} + M_p^M - (X_1 + F_x) y; \\ Q &= \bar{Q}_1 X_1 + Q_p = Q_p^0 \cos \varphi - Q_p^{sup} \sin \varphi - (X_1 + F_x) \sin \varphi; \\ N &= \bar{N}_1 X_1 + N_p = -[Q_p^0 \sin \varphi + Q_p^{sup} \cos \varphi + (X_1 + F_x) \cos \varphi], \end{aligned} \quad (6)$$

где:  $M_p^0$  и  $Q_p^0$  – значения балочных усилий, то есть значения усилий в сечениях простой двухопорной балки с пролетом, равным пролету арки, от действия заданных вертикальных нагрузок;

$M_p^{sup}$  и  $Q_p^{sup}$  – значения усилий в сечениях арки от действия горизонтальных внешних нагрузок;

$M_p^M$  – значения изгибающих моментов в сечениях арки от действия внешних сосредоточенных моментов. Определение усилий в сечениях выполняется методом сечений [1].

Вычисление интегралов в (4) и (5) в большинстве случаев не является простым делом, и поэтому непосредственное интегрирование их чаще всего заменяют численным суммированием при разбивке пролета арки на конечное число участков ( $n$ ). При этом разбивать пролет удобнее на равные части, что позволяет вынести их длины  $\Delta x = l/n$  за знаки сумм. В этом случае выражения (4) и (5) принимают вид:

$$\delta_{11} = \left( \sum_1^n \frac{y^2}{EJ \cos \varphi} \right) \Delta x + \left( \sum_1^n \eta \frac{\sin^2 \varphi}{GA \cos \varphi} \right) \Delta x + \left( \sum_1^n \frac{\cos \varphi}{EA} \right) \Delta x + \frac{l}{EA_{зам}}; \quad (7)$$

$$\Delta_{1P} = - \left( \sum_1^n \frac{y M_p}{EJ \cos \varphi} \right) \Delta x - \left( \sum_1^n \eta \frac{\sin \varphi Q_p}{GA \cos \varphi} \right) \Delta x - \left( \sum_1^n \frac{N_p}{EA} \right) \Delta x. \quad (8)$$

Для арок постоянного сечения их жесткости будут константами и их также можно вынести за суммы. Если ввести при этом обозначения:

$$k_0 = \frac{GA}{EJ}; \quad k_n = \frac{EA}{EJ}; \quad k_{зам} = \frac{EA_{зам}}{EJ}, \quad (9)$$

и учесть, что  $l = \Delta x \cdot n$ , то выражения (7) и (8) можно записать в виде:

$$\delta_{11} = \frac{\Delta x}{EJ} \left( \sum_1^n \frac{y^2}{\cos \varphi} + \frac{\eta}{k_0} \sum_1^n \frac{\sin^2 \varphi}{\cos \varphi} + \frac{1}{k_n} \sum_1^n \cos \varphi + \frac{n}{k_{зам}} \right); \quad (10)$$

$$\Delta_{1P} = - \frac{\Delta x}{EJ} \left( \sum_1^n \frac{y M_p}{\cos \varphi} + \frac{\eta}{k_0} \sum_1^n \frac{\sin \varphi Q_p}{\cos \varphi} + \frac{1}{k_n} \sum_1^n N_p \right). \quad (11)$$



Заметим, что первые слагаемые в этих выражениях учитывают изгибающие моменты, вторые слагаемые – поперечные силы, а третьи – продольные силы в арке. Четвертое слагаемое в (10) учитывает продольную силу в затяжке.

При использовании численного интегрирования ось арки  $y = y(x)$  заменяется ломаной линией, а все величины, входящие в формулы (7), (8) и (10), (11), должны вычисляться в средних точках участков разбивки. Точность расчета будет, естественно, тем выше, чем на большее число участков будет разбит пролет арки. Вычисления величин  $\delta_{1i}$  и  $\Delta_{1P}$ , таким образом, представляют довольно трудоемкое дело.

Для определения перемещений точек (сечений) используем формулу Мора. Вычисление интегралов Мора здесь также будем выполнять путем численного интегрирования (суммирования по конечному числу участков, на которые разбивается пролет арки) с применением формулы трапеций

$$\Delta_{1P} = \sum_{j=1}^{n_{y\phi}} \int \frac{\bar{M}_j M_{Pj} ds}{E_j} = \sum_{j=1}^{n_{y\phi}} \frac{\Delta x_j}{E_j \cos \varphi_j} (2\bar{M}_j^{лев} \cdot M_{Pj}^{лев} + \bar{M}_j^{лев} \cdot \bar{M}_j^{пр} + \bar{M}_j^{пр} \cdot M_{Pj}^{лев} + 2\bar{M}_j^{пр} \cdot M_{Pj}^{пр}), \quad (12)$$

где:  $\Delta_{1P}$  – перемещение точки в  $i$ -ом направлении;  $n_{y\phi}$  – число участков, на которые разбивается пролет арки;

$E_j$  – жесткость  $j$ -го участка арки;

$\bar{M}_j$ ,  $\bar{M}_j^{лев}$ ,  $\bar{M}_j^{пр}$  – эпюра (зависимость изменения) изгибающих моментов от действия единичной силы, приложенной в направлении искомого перемещения, и ее левая и правая ординаты на  $j$ -ом участке;

$M_{Pj}$ ,  $M_{Pj}^{лев}$ ,  $M_{Pj}^{пр}$  – эпюра изгибающих моментов от внешней нагрузки и ее ординаты (левая и правая) на том же участке;  $\cos \varphi_j$  – косинус угла наклона касательной к оси арки на  $j$ -ом участке по отношению к оси  $x$ .

Для построения схемы деформирования арки необходимо вычислить с использованием формулы (12) вертикальные и горизонтальные перемещения для сечений (точек) арки с заданным шагом. Чем больше будет этих точек, для которых будем иметь их перемещения, тем точнее сможем представить форму деформирования арки. В качестве таких точек примем центры сечений арок, которые ранее использовались для расчета усилий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. – М.: Высш. шк., 1986. – 607 с.

УДК 624.012.46

Протасевич А.А.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Тур В.В.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ СООТВЕТСТВИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НА СЖАТИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Одним из импульсов развития эффективного и безаварийного производства сборного и монолитного железобетона заданной высокой долговечности служит снижение неоднородности свойств данного материала на микро- и макроуровнях, что является следствием накопления дефектов структуры бетона на каждом посту технологической цепочки и требует строгого контроля всей проектной технологии. Поэтому так важна и необходима оценка соответствия различных характеристик свойств бетона (в т.ч. прочностных), представляющая

собой систематическую проверку их допустимых отклонений. Кроме того, изготовитель, поставляя бетонную смесь, должен гарантировать качество затвердевшего бетона. Предприятие, отпуская бетон с требуемым согласно спецификации классом прочности, должно информировать потребителя, если декларированная прочность окажется несоответствующей. Выполнение оценки соответствия по установленным критериям позволяет снизить риск того, что бетоны впоследствии не будут приняты потребителем.

В результате проведения анализа нормативных документов: отечественного ГОСТ 18105 [1], европейского EN 206 [2], международного ISO 12491 [3]; рассмотрения концептуальных положений действующих стандартов, непосредственно касающихся методов оценки прочности, накопления требуемого количества единичных результатов для выполнения условий западных норм, проведения предусмотренной ими оценки соответствия и статистической обработки эмпирических данных, полученных в процессе осуществления испытаний в лаборатории завода ЖБК г. Бреста в течение 2005-2006 гг. (выборка фактических и транспонированных значений прочности, объемы производимого на предприятии бетона, проверка заданных критериев соответствия, вычисление статистических параметров, корректировка составов и др. представлены в магистерской диссертации [4]), были выработаны общие рекомендации для анализа состояния производства, управления качеством выпускаемой продукции, регулирования технологического процесса, экономии ресурсов за счет роста однородности прочности бетона, связанные с организацией и практическим применением контроля соответствия прочности бетона на сжатие на производстве и включающие последовательность мероприятий поэтапного выполнения основных действий оценки по установленным критериям, регламентируемых указанной нормативной документации

### 1. Испытание контрольных образцов

1.1. Во избежание неопределенности оптимальное количество контрольных образцов в пробе должно быть не менее трех;

1.2. Отбор проб должен быть организован таким образом, чтобы выполнялось условие репрезентативности выборки на основе минимальных норм отбора проб (для не сертифицированного производства — одна в производственный день);

1.3. Значение прочности определяется с учетом масштабного коэффициента по формуле:

$$f_b = \alpha \frac{F}{A} \quad (1)$$

где  $F$  — разрушающая нагрузка,  $N$ ,  $A$  — площадь рабочего сечения образца,  $mm^2$ ;  $\alpha$  — масштабный коэффициент для приведения прочности бетона к прочности бетона в образцах базового размера и формы;

1.4. За единичный результат принимают среднее значение прочности из результатов испытаний образцов одной пробы.

1.5. Если значение прочности бетона испытанного куба отличается от среднего на более чем 15%, единичный результат не учитывают

### 2. Процесс формирования результирующей выборки (семейства)

Семейство бетонов — группа бетонов для составов которых установлены и задокументированы надежные (достоверные) зависимости между соответствующими характеристиками свойств. Полученные значения прочности необходимо сгруппировать с учетом объема произведенного бетона, что связано с формированием производственных дней. Производственный день представляет собой день, в который произведено не менее  $20m^3$  бетона, или день, в который кумулятивный объем произведенного бетона составит  $20m^3$ . Данная операция упрощается благодаря пользовательской функции, соз-

данной непосредственно для проведения оценки соответствия в электронной таблице EXCEL с помощью программного пакета Visual Basic for Applications [4]. Для сокращения сроков накопления требуемого количества единичных результатов испытаний фактические единичные результаты прочности бетона с помощью транспонирования необходимо привести к эквивалентной прочности базового бетона с учетом данных о расходе цемента для каждого класса. Включение нескольких бетонов в семейство возможно при условии их приготовления с использованием цемента одного вида, выпускаемого одним производителем, а также на заполнителях одного вида и геологического происхождения. Тогда в статистической обработке будут участвовать все представители семейства. Показание отпускной прочности необходимо привести к 100%-ной, которую бетон должен будет достичь в проектном возрасте.

### 3. Оценка соответствия прочности бетона на начальном этапе производства

**Начальное производство**—период времени от начала производства до накопления по крайней мере, не менее 35 единичных значений прочности бетона, но не превышающий 12 месяцев. Установленное количество единичных значений прочности ( $n=35$ ) характеризует некоторый минимальный объем выборки, необходимый для надёжной статистической оценки стандартного отклонения всей популяции.

3.1. Определение вида закона распределения, построение кривой распределения и гистограммы; вычисление основных статистических параметров выборки, которые будут представлять собой базис для контроля соответствия на следующем этапе производства: минимум, максимум, шаг, среднее значение  $f_{cm}$ , дисперсия  $S$ ; стандартное отклонение  $\sigma$ .

#### 3.2. Проверка критериев соответствия:

А. Для каждого единичного (фактического) результата

$$f_a \geq f_{ck} - 4; \quad (2)$$

Б. Для отдельного бетона, который должен проверяться на принадлежность к семейству (таблица 1)

Таблица 1 – Критерий соответствия для отдельного бетона

Число "n" результатов для отдельного бетона	Среднее из "n" $f_{cm}$ для отдельного бетона
2	$\geq f_{ck} - 1$
3	$\geq f_{ck} + 1$
4	$\geq f_{ck} + 2$
5	$\geq f_{ck} + 2,5$
6	$\geq f_{ck} + 3$
15	$\geq f_{ck} + 1,48\sigma$

В. Для средней прочности бетона группы, состоящей из 3-х последовательных (перекрывающихся/неперекрывающихся) единичных результатов:

$$f_{cm3} \geq f_{ck} + 4 \quad (3)$$

Г. Для средней прочности всех приведенных результатов:

$$f_{cm35} \geq f_{ck} + 1,48\sigma \quad (4)$$

где  $f_{ck}$  — характеристическая прочность бетона на сжатие, Н/мм<sup>2</sup>.

**Таблица 2.** Действия лаборатории при несоответствии прочности бетона критериям

Критерий	Действия лаборатории, связанные с невыполнением условий критериев соответствия	
	касающиеся дальнейшей оценки соответствия и технологии производства	по отношению к потребителю
Для единичного результата	исключить результат из выборки; корректировать состав смеси, которой принадлежит результат прочности, показавший несоответствие	декларировать несоответствие партии; информировать потребителя
Для отдельного бетона	бетон исключается из семейства, критерии соответствия проверяется как для отдельного бетона	
Для группы, состоящей из трёх результатов	дальнейший анализ следует проводить по фактическим (неприведенным) единичным значениям; каждый бетон в группе, показавшей несоответствие, должен идентифицироваться совместно с другими опытными результатами, установленными для этого же бетона и полученными в течение начального периода. Для каждого бетона из группы данный критерий применяют к единичному результату, к которому суммируются два дополнительных результата (принимая, что только один результат из группы показывает несоответствие)	
Для группы, состоящей из 35 результатов	корректировка составов с учетом вероятности приемки $P_a$ и доли дефектов $\theta$ для требуемой прочности $f_{pr} = f_{ck} + k\sigma$ , где $k$ — множитель, связанный с показателем качества бетона $\theta$ и представленный в таблице 3; начало нового оценочного периода	декларируется несоответствие семейства для проанализированного периода

**Таблица 3.** Значения коэффициента  $k$

Процент значений, лежащих ниже характеристической прочности $\theta$ , %	Множитель $k$
5,00	1,645
2,50	1,960
1,00	2,326
0,50	2,576
0,25	2,807
0,10	3,090

#### 4. Проверка выполнения условия однородного производства.

Для проверки условий однородного (установившегося) производства выполняется контроль стандартного отклонения. Для последних 15 результатов стандартное отклонение  $S_{15}$  не должно существенно отличаться от принятого  $\sigma$ :

$$0,63 \sigma \leq S_{15} \leq 1,37 \sigma \quad (5)$$

А. Условие выполняется: оценочный период завершается, начинается период постоянного производства, декларируется соответствие семейства.

Б. Условие не выполняется: количество образцов увеличивается до накопления 35 следующих результатов, как для начального производства.

#### 5. Контроль соответствия прочности бетона на стадии постоянного производства.

Постоянное производство — следующий за начальным периодом этап производственного процесса, после того, как, по крайней мере, 35 единичных значений прочности бетона получено за период времени, не превышающий 12 месяцев. На данном этапе выполняется проверка условия установившегося производства и оценка соответствия по следующим критериям:

А. для индивидуальных значений

$$f_{ci} \geq f_{ck} - 4, \quad (6)$$

Б. для среднего из 15 значений

$$f_{cm15} \geq f_{ck} + 1,48\sigma. \quad (7)$$

Таким образом, на предприятиях по производству сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций и изделий необходимо осуществлять строгий контроль прочности бетона и ее однородности, в соответствии, с обязательными требованиями технических нормативно-правовых актов, во избежание перерасхода сырьевых компонентов бетонной смеси, соответственно, и дороговизны товаров заводов ЖБК, а главное — с целью достижения стабильности уровня качества строительной продукции, т.е. обеспечения ее надежности, безопасности и долговечности. Этому способствует пересмотр, совершенствование, устранение недостатков и разночтений отечественной нормативной базы, в том числе разработка вышеизложенных рекомендаций по оценке соответствия прочности на сжатие и управлению качеством бетона, тем более в современных условиях стремления на данном этапе развития производства к гармонизации с западноевропейскими нормами. Кроме того, особого внимания требует культура и организация всей процедуры контроля, осуществляемой лабораториями заводов, а также личная заинтересованность и ответственность каждого из участников производственного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 18105-86 «Бетоны. Правила контроля прочности»
2. EN 206-1:2001 «Concrete Part 1 Specification, performance production and conformity»
3. ISO 12491:1997(E) International Standard «Statistical methods for quality control of building materials and components»
4. Протасевич А.А. Экспериментальное применение метода контроля прочности бетона на сжатие по критериям соответствия // Дисс. маг. техн. наук: 05.23.05 — БГУ Брест — 2006

УДК 624.138.003

Левчук А.А.

Научный руководитель: доцент Пчелин В.Н.

#### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА ТРАМБОВКАМИ С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ КОНТАКТНЫМИ НАПРЯЖЕНИЯМИ

В ряде случаев для улучшения физико-механических характеристик слабых грунтов основания производят уплотнение грунта сбрасываемыми с высоты тяжелыми трамбовками

Важными параметрами, определяющими эффективность уплотнения грунта тяжелыми трамбовками, являются: масса трамбовки, высота ее сбрасывания, расстояние между точками сбрасывания, рабочая площадь трамбовки и создаваемые в грунте при нанесении удара динамические контактные напряжения [1].

Как показывают исследования, результаты которых представлены в [2], значительно повысить эффективность уплотнения грунта трамбовками можно в случае создания в грунте в процессе его уплотнения возрастающих динамических контактных напряжений от 0,6 до 2 МПа, при этом глубина уплотнения увеличивается на 15-20% с одновременным снижением энергозатрат на 14%. Кроме того, обеспечивается получение устойчивой плотности всей массы уплотненного грунта, так как исключается образование буферной зоны (взрыленного слоя).

Для реализации указанного способа чаще используется набор трамбовок, но с разной рабочей площадью [2]. Однако при этом увеличиваются затраты труда на уплотнение грунта, связанные с необходимостью периодической замены трамбовок. Кроме того, вследствие уменьшения рабочей площади трамбовок уменьшается зона уплотнения грунта в плане, что приводит к снижению их производительности.

Для устранения указанных недостатков в Брестском государственном техническом университете разработаны новые конструкции трамбовок, обеспечивающими возмож



Шаг возрастания динамических контактных напряжений  $P_{\text{д}}$  следует принимать равным 0,6 - 1 МПа, при этом в грунте в случае нанесения удара втулкой 4, будут создаваться динамические контактные напряжения, равные 2 - 2,1 МПа

С целью обеспечения пересечения в плане зон уплотнения 5 грунта участками торца 6 втулки 4 внутренний диаметр рабочего торца 6 втулки 4 принимается по выражению [1]:

$$D_{\text{вн}} \leq \sqrt{-\frac{c}{2a} - \left(\frac{b}{3a}\right)^3} + \sqrt{\left[-\frac{1}{9}\left(\frac{b}{a}\right)^2\right]^3} + \left[2\left(\frac{b}{3a}\right)^3 + \frac{\delta_{\text{см}}}{a}\right]^2} + \sqrt{-\frac{c}{2a} - \left(\frac{b}{3a}\right)^3} - \sqrt{\left[-\frac{1}{9}\left(\frac{b}{a}\right)^2\right]^3} + \left[2\left(\frac{b}{3a}\right)^3 + \frac{\delta_{\text{см}}}{a}\right]^2} - \delta_{\text{см}}, \quad (2)$$

$$\text{где } C = \left(\frac{\pi \cdot \delta_{\text{см}}^2}{2} \cdot \delta - \frac{\pi}{24} \text{tg}\phi \cdot \delta^3\right) \cdot (\rho_d - \rho_d^{\text{сп}}) - \rho_d^{\text{сп}} \cdot \frac{\pi \cdot \delta_{\text{см}}^2}{2} \cdot \delta;$$

$$a = -\frac{\text{tg}\phi}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} \ln 3\right) \cdot (\rho_d - \rho_d^{\text{сп}}); \quad b = \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \cdot l - \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \delta + \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \text{tg}\phi \cdot \delta_{\text{см}}\right) \cdot (\rho_d - \rho_d^{\text{сп}});$$

$\delta_{\text{см}}$  - толщина стенки рабочего торца втулки 4;

$\delta$  - глубина отпечатка втулки 4 трамбовки после уплотнения ею грунта;

$\phi$  - угол наклона образующей конуса зоны уплотнения 5 грунта втулкой 4;

$\rho_d$  - плотность сухого грунта до его уплотнения втулкой 4;

$\rho_d^{\text{сп}}$  - требуемая плотность сухого грунта после уплотнения втулкой 4;

$l$  - глубина уплотняемой толщи грунта

$\delta$  и  $\phi$  могут определяться на основании пробного уплотнения трамбовкой грунта, при этом  $\delta$ , как правило, принимается не более 0,6 - 0,8 м, так как в противном случае затрудняется выемка втулки 4 из грунта.

Трамбовка работает следующим образом

На первой стадии уплотнения путем многократного подъема и сбрасывания трамбовкой наносятся удары нижним основанием 2 корпуса 1 (рис 1, а) с рабочей площадью  $F_n$ , при этом в грунте создаются динамические контактные напряжения 1...1,5 МПа.

На второй стадии, после уплотнения всей площади грунтового массива корпусом 1, трос грузоподъемной машины открепляют от устройства для зацепления 9 верхнего основания 3, поворачивают трамбовку на 180°, цепляют ее за устройство для зацепления 9 нижнего основания 2 и производят заключительный этап уплотнения путем нанесения ударов втулкой 4 до отказа понижения поверхности с образованием отпечатков 10 и полным формированием пересекающихся зон уплотнения 5 грунта (рис.2)

На обеих стадиях точки уплотнения располагаются на расстоянии друг от друга, принимаемом из условия пересечения в плане зон уплотнения грунта рядом расположенных точек уплотнения [1].

Благодаря выполнению выступа в виде втулки 4, внутренний диаметр рабочего торца 6 которой принимается из условия пересечения в плане зон уплотнения 5 грунта участками торца 6 втулки 4, обеспечивается незначительное изменение размеров зоны уплотнения грунта в плане.

К недостатком описанной трамбовки следует отнести то, что она может обеспечить только две стадии уплотнения грунта, что несколько снижает эффективность уплотнения

Трехстадийное уплотнение грунта обеспечивает трамбовка представленная на рис.3, которая включает составной корпус 1, состоящий из средней 2 и двух одинаковых крайних 3 секций в виде прямых четырехгранных призм. Секции 2,3 выполнены с одинаковой шириной и высотой, расположены рядом (вплотную друг к другу) в плане и соединены посредством шарниров 4 в верхней части, в местах примыкания верхних горизонтальных ребер секций 2,3, с возможностью поворота в вертикальной плоскости край-

них секций 3 относительно средней 2 на угол  $180^\circ$  и образования при этом между крайними секциями 3 зазора 5, ширина которого принимается из условия пересечения в плане зон уплотнения грунта каждой из крайних секций 3.

Средняя секция 2 снабжена верхними 6 и нижними 7 петлями для зацепления трамбовки, прикрепленными к верхней и нижней граням секции 2, соответственно.

С целью обеспечения поворота на  $180^\circ$  секции 3 снабжены дополнительными петлями 8 для зацепления и отводными упорами 9. Упоры 9 выполнены в виде выступающих из плоскости боковых граней секций 3 штырей.

Петли 8 и упоры 9 попарно прикреплены к боковым граням секций 3 (граням, перпендикулярным осям шарниров 4), причем каждая из петель 8 прикреплена в нижнем прилегающем к средней секции 2, углу соответствующей боковой грани, а каждый из упоров 9 – в верхнем углу, который расположен по диагонали относительно соответствующей петли 8. В этом случае при подъеме трамбовки гибкими стропами 10 за петли 8 с заведением стропов 10 за упоры 9 обеспечивается создание вращающего момента и тем самым, поворот крайних секций 3 относительно средней секции 2.

Со стороны верхних граней в секциях 3 выполнены выемки под петли 6 секции 2.

Масса и суммарная рабочая площадь  $F_0$  нижних оснований всех секций 2,3 трамбовки, высота их сбрасывания подбираются из условия создания в грунте, при одновременном нанесении удара всеми секциями (с грунтом контактируют все секции 2,3) начальных динамических контактных напряжений  $P_1 = 0,9$  МПа (рис.3 а)

Длина средней секции 2 принимается по выражению.

$$l_c = 2\sqrt{2} l_k, \quad (3)$$

где  $l_c$  - длина средней секции,

$l_k$  - длина крайней секции.

В этом случае при нанесении удара только средней секцией 2 (рис.3 г) в грунте создаются динамические контактные напряжения  $P_2$ , определяемые по выражению:

$$P_2 = \frac{P_1 F_0}{l_c b} \quad (4)$$

где  $P_1$  - начальные динамические контактные напряжения, создаваемые в грунте при нанесении удара всеми секциями 2,3;

$F_0$  - суммарная рабочая площадь всех секций 2,3,

$b$  - ширина каждой из секций 2,3.

Подставив в выражение (4)  $l_c = 2\sqrt{2} l_k$  и  $F_0 = ((2\sqrt{2} l_k + 2 l_k) b)$  получим

$$P_2 = \frac{P_1 2 l_k (\sqrt{2} + 1) b}{2\sqrt{2} l_k b} = P_1 (1 + \frac{\sqrt{2}}{2}) = 1,707 P_1, \quad (5)$$

При нанесении удара только крайними секциями 3 (рис. 3 д) в грунте создаются динамические контактные напряжения  $P_3$ , определяемые по выражению:

$$P_3 = \frac{P_1 F_0}{2 l_k b} \quad (6)$$

Подставив в выражение (6)  $F_0 = ((2\sqrt{2} l_k + 2 l_k) b)$  получим:

$$P_3 = \frac{P_1 2 l_k (\sqrt{2} + 1) b}{2 l_k b} = P_1 (1 + \sqrt{2}) = 2,414 P_1, \quad (7)$$

Таким образом, благодаря назначению длины средней секции по выражению (3) обеспечивается возрастание динамических контактных напряжений с постоянным шагом

$P_w = \frac{\sqrt{5}}{2} P_1 = 0,707 P_1$ , от 0,9 до 2,17 МПа.

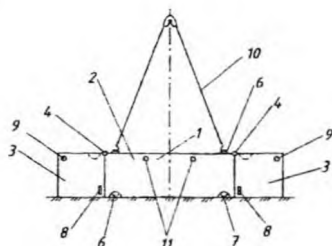


Размеры секций 2,3 принимаются в следующем порядке

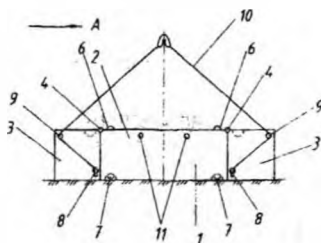
- устанавливается суммарная рабочая площадь  $F_0$  нижних оснований всех секций 2,3

трамбовки из условия создания в грунте, при одновременном нанесении удара всеми секциями, начальных динамических контактных напряжений  $P_1 = 0,9 \text{ МПа}$  (рис.3 а);

а)

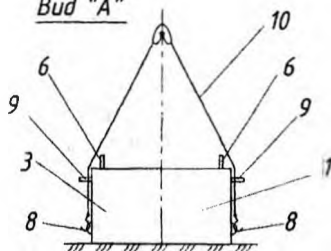


б)

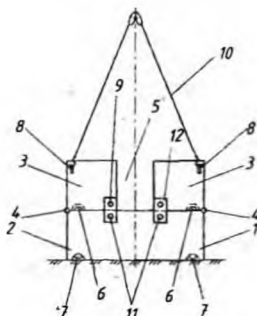


в)

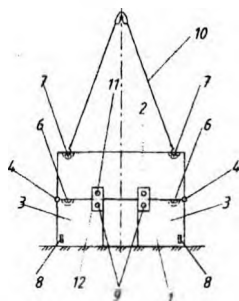
Вид "А"



г)



д)



**Рис.3. Схема составной трамбовки:**  
 1 – корпус; 2 – средняя секция; 3 – крайние секции; 4 – шарниры; 5 – зазор; 6,7 – верхние и нижние петли; 8 – дополнительные петли; 9 – отводные упоры; 10 – стропы; 11 – штыри; 12 – накладки.

- назначают ширину трамбовки  $b$ ;

- находят длину крайней секции 3 по выражению:

$$l_3 = \frac{F_0}{2 b (1 - \sqrt{2})} \quad (8)$$

- по выражению (3) определяется длина средней секции 2;

- по существующей методике [1] проверяется соответствие образуемого между секциями 3 зазора 5 условию пересечения в плане зон уплотнения грунта каждой из секций 3;

- если условие пересечения в плане зон уплотнения грунта каждой из секций 3 не соблюдается, изменяется ширина секций 2,3 и расчеты повторяются.

Для предотвращения откидывания крайних секций 3 относительно средней 2 при нанесении удара секциями 3 трамбовка снабжается фиксирующими приспособлениями которые выполнены в виде штырей 11 и надеваемых на штыри 11 и упоры 9 накладки 12 в виде пластин

Трамбовка работает следующим образом.

Вначале для уплотнения используют трамбовку с ее зацеплением стропами 10 за верхние петли 6 (рис.3 а), при этом трамбовка имеет максимальную рабочую площадь и в грунте создаются минимальные начальные динамические контактные напряжения  $P_1 = 0,9$  МПа

На второй стадии уплотнения производится отцепление стропов 10 от петель 6 и зацепление их за петли 8 с заводом стропов 10 за упоры 9 (рис 3 б). При подъеме переоборудованной трамбовки происходит поворот секций 3 вокруг шарниров 4 относительно секции 2 на угол  $180^\circ$  до опирания верхних граней секций 3 в верхнюю грань секции 2. После чего секции 2,3 фиксируются относительно друг друга путем установки на штыри 11 и упоры 9 накладок 12. Далее трамбовку поднимают на заданную высоту и производят ее сбрасывание, при этом трамбовка наносит удар только средней секцией 2, создавая в грунте динамические контактные напряжения  $P_2 = 1,54$  (рис.3 г).

На третьей стадии уплотнения трамбовку поворачивают в вертикальной плоскости на  $180^\circ$  и цепляют ее стропами 10 за петли 7

Далее трамбовку поднимают на заданную высоту и производят ее сбрасывание при этом трамбовка наносит удар только крайними секциями 3, создавая в грунте динамические контактные напряжения  $P_3 = 2,17$  МПа (рис.3 д) Причем, благодаря расположению секций 3 с зазором 5, обеспечивающим пересечение зон уплотнения грунта секциями 3, увеличивается объем уплотняемого грунта.

Предлагаемые конструкции трамбровок обеспечивают повышение на 15-20% производительности при уплотнении грунта что позволяет рекомендовать их к широкому внедрению в практике строительства

На разработанные конструкции трамбровок поданы заявки на выдачу патентов РФ на полезную модель и изобретение, по одной из которых вынесено положительное решение на выдачу патента.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Пойта П.С. Строительные свойства искусственных оснований - Брест: издательство БГТУ. - 2004, рис.6.10, с 126
2. А.С. 1289959 СССР, МКИ Е 02 D 3/046. Способ уплотнения связных грунтов трамбованием. / В.Д. Зотов, Е.А. Сорочян, Ю.П. Кальнин, И.В. Ананьев, А.И. Семенов, Ш.М. Шлафман, Ростовский инженерно-строительный ин-т - №3899039/29-33; Заявл.01.04.85; Опубл.15.02.87; Бюл.№6 // Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки - 1987 - №6.

УДК 624.155.1.001.24

Левчук А.А., Чернюк М.В.

Научный руководитель: доцент Пчелин В.Н

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОГО ВРЕМЕНИ ПОГРУЖЕНИЯ СВАЙ ЗАБИВКОЙ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА ОТКАЗОВ СВАЙ

Для технологического проектирования свайных работ требуется знание чистого времени забивки свай в грунт Т, которое используется для определения производительности сваепогружающего оборудования, нормирования труда и денежных затрат, установления сроков производства работ.

В практике строительства Т определяют фактически на стадии производства работ после пробной забивки свай, что затягивает сроки разработки технологических карт. Следовательно, задача определения чистого времени погружения свай на стадии проектирования является актуальной.

Существующие методики определения Т основываются на нахождении общих энергозатрат на забивку сваи в грунт. Зная общие энергозатраты на погружение сваи и энергию одного удара находится требуемое количество ударов, а затем и чистое время погружения Т.

В соответствии с методикой, изложенной в [1], при наличии результатов статического зондирования (инженерно-геологических изысканий) Т определяется по выражению:

$$T = \frac{\eta \cdot E_d}{F \cdot A} \quad (1)$$

где  $\eta = 2,4$  - среднестатистический коэффициент, учитывающий различие в процессах статического и динамического погружения свай и потери энергии при забивке;

$E_{пр}$  - энергоемкость погружения сваи статическим методом (вдавливанием), Дж;

$B$  - число ударов молота в минуту, шт;

$E_d$  - энергия одного наносимого молотом удара, Дж, (см. [2], прил.5, табл.3).

$$E_{пр} = K_1 \left( \sum R_{zi} \cdot A \cdot h_i + \frac{1}{2} K_2 \cdot U \cdot \sum \tau_i \cdot h_i \right) \quad (2)$$

где  $K_1$  - коэффициент однородности грунта строительной площадки ( $k = 0.9 \dots 1$ , см. [1], с. 10);

$R_{zi}$  - лобовое сопротивление грунта зондированию в  $i$ -ом слое, Па;

$A$  - площадь поперечного сечения сваи, м<sup>2</sup>;  $h_i$  - толщина 1-го слоя грунта, м;

$K_2$  - коэффициент проработки грунта, учитывающий неполноту контакта сваи с грунтом в процессе забивки (принимается по [1], табл. 5);

$U$  - периметр сваи, м;

$\tau_i$  - величина бокового сопротивления грунта зондированию в  $i$ -ом слое грунта, Па

К недостаткам данной методики можно отнести следующее:

- при расчетах получается заниженное Т;
- не учитываются возможные отказы (остановки) дизель-молота в начальной стадии погружения, особенно при забивке в слабые грунты;
- не учитывается изменение энергии ударов в процессе забивки свай;
- не устанавливается расчетная глубина погружения сваи до момента получения пробного отказа сваи

С целью устранения указанных недостатков предлагается метод определения Т на основе расчетов отказов свай

В соответствии с (3) значение отказа  $S$  сваи при забивке железобетонных свай длиной до 25 м в зависимости от энергии удара  $E_d$  выбранного молота и несущей способности  $F$  сваи можно найти по выражению

$$S = \frac{\eta \cdot A \cdot E_d}{F(F + \eta A)} \cdot \frac{m_1 + \xi^2 m_2}{m_1 + m_2} \quad (3)$$

где:

$\eta$  - коэффициент, принимаемый по [2], прил.4, табл. 2, в зависимости от материала сваи;

$A$  - площадь, ограниченная наружным контуром сплошного или полого поперечного сечения ствола сваи (независимо от наличия или отсутствия у сваи острия);

$E_d$  - расчетная энергия удара молота;

$m_1$  - масса молота;

$\xi$  - коэффициент восстановления удара;

$m_2$  - масса сваи с наголовником и подбабком;

$F$  - несущая способность сваи по грунту основания

Несущую способность сваи при нанесении  $J$  го удара можно определить по формуле

$$F_1 = \frac{F_1 - F_2}{J} \quad (4)$$

где:

$F_{11}$  - несущая способность сваи перед нанесением удара (рис.1 а);  
 $F_{12}$  - то же, после нанесения удара (рис.1 б).

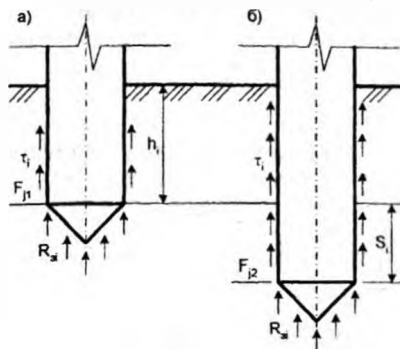


Рис. 1. Схема к определению отказа сваи S при ее забивке в однородный грунт.

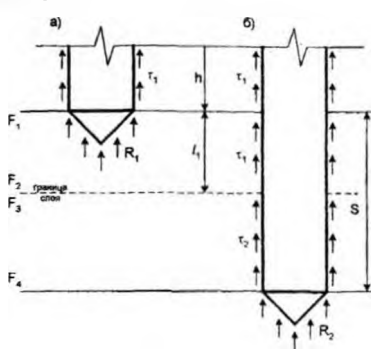


Рис. 2. Схема к определению отказа сваи S при ее забивке в неоднородный грунт.

Несущую способность сваи в процессе ее забивки по данным статического зондирования можно определить по формуле (1)

$$F = K_1(R_{св} A + \sum K_2 \tau_i U h_i) \quad (5)$$

При однородном грунте (рис. 1 а, б) получаем

$$F_{11} = K_1(R_{св} A + K_2 \tau_i U h_i) \quad (6)$$

$$F_{12} = F_{11} + K_1 K_2 \tau_i U S \quad (7)$$

Подставив значения  $F_{11}$ , и  $F_{12}$  в (1.4), а значение  $F_1$  в (1.3) получаем уравнение третьей степени относительно отказа сваи S

$$C^2 S^3 + (2F_{11} C + C \eta A) S^2 + (F_{11}^2 + \eta A F_{11}) S - P = 0 \quad (8)$$

где

$$C = \frac{1}{2} K_1 K_2 \tau_i U \quad (9)$$

$$P = \frac{\eta A E_{св} (m_1 + \xi^2 m_2)}{m_1 + m_2} \quad (10)$$

Уравнение (8) – уравнение третьей степени относительно S

$$c_3 S^3 + c_2 S^2 + c_1 S + c_0 = 0 \quad (11)$$

с коэффициентами

$$c_0 = -P$$

$$c_1 = F_{11}^2 + \eta A F_{11}$$

$$c_2 = 2 F_{11} C + C \eta A$$

$$c_3 = C^2$$

Решим уравнение (11) при помощи пакета «Mathematica»

$$S = \frac{1}{6c_3} \left( -2c_2 + \frac{2 \sqrt[3]{2} (c_2^3 - 3c_1 c_3)}{(2c_3^2 + 9c_2 c_3 - 27c_0 c_3^2 + \sqrt{-4(c_2^3 - 3c_1 c_3)^2 + (2c_3^3 - 9c_2 c_3 + 27c_0 c_3^2)^2})^{1/2}} \right) \quad (13)$$

$$2^{2/3} (-2c_2^3 + 9c_2 c_3 - 27c_0 c_3^2 + \sqrt{-4(c_2^3 - 3c_1 c_3)^2 + (2c_3^3 - 9c_2 c_3 + 27c_0 c_3^2)^2})^{1/3}$$

Для неоднородного грунта (рис. 2 а, б)

$$F_1 = K_1 (R_1 \cdot A + K_2 \sum_i r_i \cdot U \cdot h) \quad (14)$$

$$F_2 = K_1 (R_1 \cdot A + K_2 \sum_i r_i \cdot U \cdot h + K_2 \tau_1 \cdot U \cdot l_1) \quad (15)$$

$$F_3 = K_1 (R_2 \cdot A + K_2 \sum_i r_i \cdot U \cdot h + K_2 \tau_1 \cdot U \cdot l_1) \quad (16)$$

$$F_4 = K_1 (R_2 \cdot A + K_2 \sum_i r_i \cdot U \cdot h + K_2 \tau_1 \cdot U \cdot l_1 + K_2 \tau_2 \cdot U \cdot (S - l_1)) \quad (17)$$

Несущую способность сваи при нанесении  $j$ -го удара можно определить по формуле

$$F = \left( \frac{F_1 + F_2}{2} l_1 + \frac{F_3 + F_4}{2} (S - l_1) \right) \frac{1}{S} \quad (18)$$

После приведения подобных слагаемых получим

$$F = CF_0 \frac{1}{S} + CF_1 + CF_2 \cdot S \quad (19)$$

где  $CF_0 = \frac{1}{2} K_1 l_1 (2A (R_1 - R_2) + K_2 l_1 (-r_1 + r_2) U)$

$$CF_1 = K_1 (A R_2 + K_2 (\sum_i r_i U h + l_1 (\tau_1 - \tau_2) U)) \quad (20)$$

$$CF_2 = \frac{1}{2} K_1 K_2 \tau_2 U$$

Подставим (19) в (3), и приведем полученное уравнение к виду

$$c_0 S^4 + c_1 S^3 + c_2 S^2 + c_3 S + c_4 = 0 \quad (21)$$

Тогда

$$c_0 = -CF_0^2$$

$$c_1 = C_1 - C_1 CF_0 - 2 CF_0 CF_1$$

$$c_2 = C_2 CF_1 - CF_0^2 - 2 CF_0 CF_2 \quad (22)$$

$$c_3 = C_2 CF_2 - 2 CF_1 CF_2$$

$$c_4 = 2 CF_1^2$$

где  $C_1 = \eta \cdot A \cdot E \frac{m_1 + k^2 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \quad (23)$

$$C_2 = \eta \cdot A$$

Решение уравнения (21) имеет вид

$$S = \frac{c_3}{4 c_4} - \frac{1}{2} \sqrt{v_3 + v_4 + v_5} - \frac{1}{2} \sqrt[3]{v_6 - v_4 - v_5} - \frac{\frac{c_3^3}{c_4^3} + \frac{4 \cdot c_2 \cdot c_3}{c_4^2} + \frac{8 c_1}{c_4}}{4 \sqrt{v_3 + v_4 + v_5}} \quad (24)$$

где  $v_0 = 2c_2^2 - 9c_1 c_2 + 27c_0 c_3 + 27c_0^2 c_4 - 72c_0 c_2 c_4$

$$v_1 = \sqrt{4(c_2^2 - 3c_1 c_2 + 12c_0 c_3)^2 + v_0}$$

$$v_2 = (v_0 + v_1)^{1/3}; \quad v_3 = \frac{c_3^2}{4c_4^2} - \frac{2c_2}{3c_4}; \quad v_4 = \frac{3/2 c_2^3 - 3c_1 c_2 + 12c_0 c_3}{3c_4 v_2} \quad (25)$$

$$v_5 = \frac{v_2}{3\sqrt{2} c_4}; \quad v_6 = \frac{c_3^3}{2c_4^3} - \frac{4c_2}{3c_4}$$

В соответствии с блок-схемой (рис. 3, 4) отказ сваи  $S_j$  при нанесении  $j$ -го удара и  $T$  определяются в следующем порядке:

- по выражению (6) определяется несущая способность сваи перед нанесением удара  $F_{ji}$ ;
- по выражениям (9) и (10) определяются коэффициенты  $C$  и  $P$ ;
- по формулам (12) определяются коэффициенты  $c_0, c_1, c_2, c_3$ ;
- по выражению (13) определяется отказ  $S_j$ ;



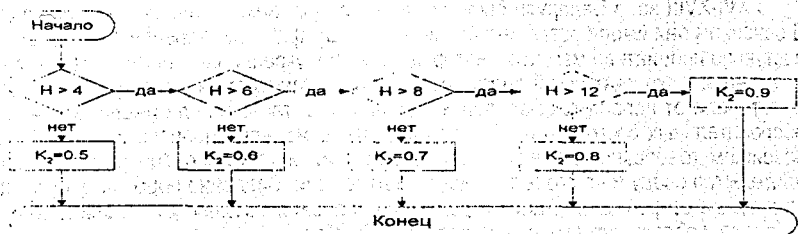


Рис. 4. Алгоритм назначения  $K_2$

- если произошел переход через слой, то  $S$  пересчитывается по формуле (24);
- отказы сваи при нанесении ударов рассчитываются до тех пор, пока свая не будет погружена на проектную отметку  $H_c$ ;
- устанавливается чистое время погружения сваи по формуле

$$T = \frac{j}{V} \quad (26)$$

где  $j$  - число ударов, необходимое для погружения сваи на проектную отметку.

Авторами составлена программа для определения отказов сваи, времени ее погружения на ПЭВМ с учетом неоднородных слоев грунта, которая используется при выполнении контрольной работы по курсу "Технология строительства в особых условиях" и при разработке технологических карт в составе дипломного проекта на производство свайных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Еникеев А.Х. Методические рекомендации по выбору молота и расчету времени погружения свай по данным статического зондирования. - Уфа: НИИПромстрой, 1977. - 24с.
2. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты/ Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. - 128 с.

УДК 712.03(476)

Латыш Е. Г.

Научный руководитель: доцент Малихина Л. Ю.

#### НЕСВИЖСКИЙ ЗАМОК КАК ОБРАЗЕЦ ЧАСТНОВАДЕЛЬЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Средневековая Беларусь с её развитыми торговыми городами, необъятными лесами всегда манила к себе завоевателей, многократно становясь ареной опустошительных военных действий. Всё это не могло не повлиять на характер зодчества, которое стало приобретать ярко выраженные оборонительные черты, причём не только в военном, но и в гражданском, культовом строительстве. На интенсификацию военно-оборонительного строительства повлияла и острая междоусобная феодальная борьба, в которой ни магнатам, ни шляхте, ни подвластному им населению не гарантировалась личная безопасность.

В то время значительно возросло экономическое могущество крупных местных магнатов, которые владели богатыми городами и местечками, громадными латифундиями с десятками тысяч крепостных крестьян. Они строили собственные замки и дворцы подальше от населённых пунктов, искали надёжной защиты за реками, искусственными прудами и подъёмными мостами. Феодальные замки той поры постепенно утратили аскетические черты чисто оборонительных сооружений.

Начиная со второй половины XV в., в замковом зодчестве определились две характерные тенденции. Первая свидетельствовала о дальнейшем развитии местных строительных традиций (замки в Мире, Любче и др.), использовалась собственная интерпретация достижений европейской фортификации. Вторая тенденция отражала стремление следовать образцам европейского замкового строительства (замки в Заславле, Несвиже, Ляховичах и др.).

В XVI-XVIII вв. в Беларуси было немало городов, находившихся в частном владении. В основном они имели развёрнутую систему фортификации. Укрепления сооружались за частую по инициативе магнатов, которые видели в укрепленных центрах надежную защиту военной и экономической власти своих родов. Одновременно эти цитадели защищали и их города от неприятельских войск. Как правило, такие города имели целый комплекс оборонительных сооружений. Магнаты постоянно модернизировали их применительно к новейшим требованиям военной науки, стратегии и тактики обороны, рассчитанной на длительную осаду и на огонь тогдашней артиллерии. Введение норм магдебургского права придало старой организации городского ополчения мобильность. Были детализированы права и обязанности магнатов в вопросах обороны.

Наибольшей мощью тогда отличались центры латифундий крупнейших белорусских магнатов – Радзивиллов, Сапегов, Ильиничей, Глебовичей и др. В целом система укрепленных частновладельческих городов служила основательным и прочным каркасом обороны Великого княжества Литовского и Речи Посполитой, что не раз подтверждалось в ходе войн.

*Несвижский замок*, внутреннее строение которого называют дворцом, представляет собой наиболее известный образец частновладельческого строения на белорусских землях Речи Посполитой. Сам Несвиж стал известен с XIII в, когда Юрий Несвижский, один из его владельцев, в 1224 г. принимал участие в битве с татарами на Калке. После того как земли Беларуси вошли в состав Великого княжества Литовского, несвижские князья в XIII-XV вв. владели своим уделом на условиях несения военной службы. В 1492 г. великий князь Александр передал город князьям Кишкам, а в 1513 г. княжна Анна из этого рода вступила в брак с Яном Радзивиллом (Бородатым), к которому затем и перешел Несвиж.

Неясно, что заставило несвижского князя Николая Радзивилла (Сиротку) в мае 1583 г. начать строительство современной фортификации на месте старого деревянного замка. Вполне вероятно, что причиной этого стал пожар. Однако не исключено, что на решение князя повлияла европейская фортификационная практика. В пользу этого свидетельствует и то, что зиму 1581 г. Радзивилл провёл в Италии, где мог собственными глазами видеть и должным образом оценить образцы итальянского военного зодчества. Думается, не случайно новый замок было поручено построить итальянскому архитектору Джованни Бернадони. Вера в его способности и талант была настолько велика, что Николай Радзивилл поехал в путешествие в Палестину, разрешив вести строительные работы без него.

Несвижский замок был возведён на полуострове, на правом берегу реки Уша. Он был окружен широким ровом, наполненным водой, уровень которой регулировался. Замок был фактически островным, с двумя водными рубежами. Попастъ сюда из города можно было только по длинному деревянному мосту через озеро. В случае опасности мост легко можно было разобрать. Этот мост достигал оборонительного рва с переброшенным через него подъёмным мостом.

Замок имел в плане форму четырехугольника размером 170х120 м, окруженного высоким земляным валом с бастионами по углам. Вал был «обмурован» камнем до самого верха, переходил такой же бруствер, за которым были сделаны окопы. Со стороны замкового двора брустверная линия огня была защищена ещё одной каменной стенкой. Просторный замковый двор окружали три здания. Напротив въездных ворот находился главный корпус с княжескими покоями. По углам прямоугольного здания возвышались традиционные для Беларуси восьмигранные башенки, однако они уже утратили свое оборонное значение. Центр фасада украшал ризалит. Справа от входа в замковый двор был возведен массивный трёхэтажный корпус с высокой башней. Здесь же, видимо, размещались казармы и отдельные хозяйственные службы.

Характерно, что вал Несвижского замка заслонял собой от обстрела весь первый этаж здания. Внутри вала, имевшего сводчатые помещения, располагались отдельные подсобные службы, здесь было четыре тайных выхода. В XVII в. на бастионах возвели башни. С внешней стороны рва шла широкая дорога, которая была защищена невысокой земляной насыпью. С запада и севера от насыпи находился ров, а с юга и востока – глубокие пруды. С запада подход к воротам был укреплен треугольным шанцем. Чтобы за-



щитить подступы к замку с северной стороны, напротив него, на левом берегу Уши, соорудили большой бастион, с которого можно было контролировать подступы к мосту

Рассказ о Несвиже будет неполным без описания защитных сооружений города. Несвижский замок стал родоначальником нового типа бастионных укреплений в Беларуси – так называемой ново-итальянской системы. Когда-то он считался одним из самых мощных и совершенных сооружений подобного типа. Основу обороны Несвижа составлял высокий земляной вал. Он имел вид пятиугольника с семью бастионами, который охватывал город со всех сторон. Внутрь можно было попасть через «брамы»: Слуцкую, Клецкую, Виленскую, Мирскую и Замковую. Городскую фортификацию окружал ров, который соединялся с рекой Уша. Перед воротами был построен подъемный мост. Внутри замка не было недостатка в артиллерии, ручном огнестрельном оружии и военной амуниции. В замке стоял большой гарнизон, здесь раньше, чем где либо в Беларуси, была создана литейная пушечная мастерская [3, 200].

В 1586 г. Н. Радзивилл поставил перед горожанами задачу соорудить оборонные объекты, в том числе две городские каменные брамы, «абы место замынено было». Одна «брама» выводила на дорогу в поселение Мир, другая – в Слуцк. Князь лично следил за ходом фортификационных работ и указывал, где ставить ворота и каких размеров. Город, получивший магдебургское право, отчислял деньги на фортификационные работы из своих доходов. Радзивилл освободил мещан «от жнивных толков», однако обязал их каждый год «с каждого пляца осолого насыпать по пруту земляной насыпи вала» (прут – 4,87 м). Все общественные работы в Несвиже выполнялись мещанами сообща. Согласно артикулам магдебургского права, в городе были организованы сторожевая, противопожарная службы, создано ополчение. 27 сентября 1592 г. с согласия мещан магистрат принял специальную «У хвалу места Несвижского», где были провозглашены основные обязанности жителей по обороне города. Согласно «Ухвале» горожане освобождались от обязанности выполнять «валовую работу», если давали магистрату ежегодно по 30 грошей литовских с каждого «пляца». За эти деньги нанимали специальных землекопов вагмейстера, каменщиков и других рабочих, которые постоянно следили за состоянием укреплений.

В XVII в. городские укрепления продолжали строить, а в случае необходимости периодически ремонтировали. Магистрат в лице «будовничего» (главного строителя), который был одновременно бурмистром, заключал договоры с землекопами, каменщиками, плотниками на выполнение конкретных работ. Так, по договору от 29 июля 1652 г. «будовничего» бурмистра Яна Гановича с «достолепным мастером – муляром Якубом Безменом с четырьмя товарищами» были сооружены две каменные стены. Кроме того, была отремонтирована Копыльская брама, где нужно было оштукатурить низ, подправить арки ворот. Неудивительно, что Несвижский замок во время войны Речи Посполитой с Русским царством 1654-1667 гг. выдержал не одну осаду. Дважды замок всё же (в 1654 и 1659 гг.) был взят штурмом, а его укрепления были повреждены. В «привилее» короля Михаила Вишневецкого от 29 октября 1669 г. говорится, что укрепления города были сооружены заново, с самого фундамента. Однако дела все равно шли плохо. Тогда князь Михаил Радзивилл, желая привести свое родо-вое гнездо в надлежащее состояние, начал сам «немалым коштом фортификовать Несвиж».

Что касается внутризамковых жилых и хозяйственных построек, то в XVII и XVIII вв. их не раз перестраивали, надстраивали и дополняли новыми архитектурными деталями. Так, главный дворцовый корпус в середине XVIII в. был переделан и надстроен. Вместе с двумя другими перестроенными корпусами они образовывали открытый двор. Усложнились украшения фасадов. Удачное архитектурно-художественное решение фронтона эффектно подчеркивают пластика пилястр, богатый рельефный декор и скульптурные вставки в стиле позднего барокко. Особенно богато были украшены щит фронтона, поля откосов с обеих сторон ризалита и межпилястровые промежутки. Несвижский замок – родовое гнездо Радзивиллов – в своё время был богатым культурным центром, средоточием средневекового искусства. В 12 величественных залах размещались библиотека, в которой насчитывалось 20 тысяч томов, портретная и картинная галереи, где было множество полотен, принадлежавших кисти известных художников, богатая коллекция европейского, арабского,

японского и китайского оружия, знаменитые слудские пояса, кореличские и несвижские шпалеры, коллекция монет и медалей, роскошная мебель В XVIII в была перестроена брама замка, а крылья дворца соединены двухэтажной галереей В общей планировке и построении Несвижского замка заметна тенденция к симметричности. Был создан дворцово-замковый ансамбль с большим открытым двором окруженным монументальными строениями. Украшенный стройными башнями и башенками, он приобрел романтическую привлекательность, а вода в прудах и яркая зелень ландшафтного парка завершили формирование дворцово-замкового комплекса, одного из лучших в Восточной Европе

Полностью восстановить городские укрепления до начала Северной войны не удалось В 1706 г. войска шведского короля Карла XII все же захватили его, ограбили дворец и взорвали мощные замковые башни Однако во время осады города они так и не смогли сломить сопротивление его защитников, находившихся за стенами иезуитского коллегияма и соседних каменных построек Замок был восстановлен в 20-е гг. XVIII в но постепенно утрачивал свои первоначальные черты Была существенно изменена система фортификации Обмурованные башни, которые взорвали шведы, уступили место земляным. Раздвинулы хорошо понимали стратегическую важность и значение Несвижа для Верхнего Помеманья и центра Беларуси С севера и запада на подступах к городу были возведены дополнительные бастионные укрепления которые правым краем упирались в искусственный пруд В Несвиже осталось много огнестрельного оружия В 1765 г. здесь ещё было 36 пушек местной отливки, сотни мушкетов, карабинов, «янычарок», пистолетов и другого оружия

Сведений о военной организации мещан Несвижа за XVIII в не сохранилось Видимо, она действовала по старым канонам вплоть до присоединения земель Беларуси и России В 1792 г. Несвижский замок был сдан «российским войскам по заложении первых батарей», без труда был взят и город Как отмечали русские офицеры, укрепления в Несвиже были в плохом состоянии Однако стратегическое значение Несвижа «на вершине реки Неман» учитывалось как и достоинства замковой фортификации «... Замок может учинить изрядное сопротивление, ежели оной защищаться будет довольным числом храброго войска» [4].

В Несвиже сохранились только одни городские ворота – Слуцкие, перестроенные в 1700 г. Они представляют собой тип массивных безбашенных брам с удлиненной (10,3 м) проезжей частью, которые были широко распространены в Беларуси со второй половины XVII в. Рельеф декора эффектно подчеркивает массивность этого древнего сооружения

Романтическая привлекательность архитектурных форм Несвижского замка в XIX веке была использована мастерами-садоводами в качестве видовых акцентов при разбивке парка Зелёный ансамбль образуют пять частей: замковый участок, старый, японский, новый и английский парки, которые занимают внушительную территорию (92 га) [5] по сторонам двух прудов Сейчас Несвижский замок предстаёт перед нами как сложное сооружение, поставленное на высокий земляной стилобат среди воды и зелени парка

Таким образом, возведение белорусскими мастерами замка-дворца в Несвиже наряду с фортификационными укреплениями вокруг городка представляло видоизменённую модель градостроительства периода истории нового времени Открытая взору ажурная прелесть внешнего фасада дворца, в сочетании с земляными валами в некотором отдалении от него, явилась способом соблюдения законов видовой открытости западноевропейских дворцово-парковых ансамблей и необходимости его защиты во время гражданских выступлений и войн Продолжаются начатые в Несвижском замке в 90-х гг XX в реставрационные работы, и на сегодняшний момент он является одним из самых популярных объектов культурного туризма в Республике Беларусь

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Архтэктура Беларусі: Эцыклапедычны даведнік / Беларус эцыклапэ; Рэдкал.: А. А. Воінаў і інш. – Мн.: БелЭн, 1993.
2. Качанюскі У. Гісторыя культуры Беларусі. – Мн., 1994
3. Ткачев М. А. Замкі Беларусі. – Мн.: Беларусь, 2002
4. Чантурыя В. А., Элентух. И. Б. Памятники зодчества Белоруссии – Мн.: Беларусь, 1969.

### МОДИФИКАЦИЯ ДВОРЦОВОЙ АРХИТЕКТУРЫ В XX В. (НА ПРИМЕРЕ БРЕСТА)

Казалось бы современные дворцы – культуры, спорта, творчества – достойные общенародное и насквозь казённое, имеют с прежними лишь общее название, значительно уступая по роскоши внутреннего убранства и изобретательности парковой культуры, окаймляющей дворец. И, всё-таки, как и прежде, дворец олицетворяется с многофункциональным гражданским строением, претендующим на олицетворение самых передовых строительных технологий и модных тенденций в стилистике – будь то готическая выдержанность Мирского замка – «жемчужины» белорусского средневековья – или андеграунда возведённой в Минске Национальной библиотеки – наречённой «алмазом» задолго до открытия. Есть ли общее у стилистики дворцово-парковых ансамблей XVII-XIX вв. и современных центров общественной жизни, сверкающих в лучах солнечного света, возведённых по современным технологиям? Думаю, что есть. Ведь для проектирования нового, нужно было учитывать национальный колорит и динамику развития отечественной архитектуры.

Дворец, по своему определению – это сооружение, с наличием вестибюля, салона, библиотеки, разбивки газонов и цветников на прилегающей территории, оформления внутреннего дворика, которое служит центром для проведения культурно-массовых мероприятий с большим количеством посетителей. Трансформация понятия «дворец» на протяжении ушедшего столетия связана, на мой взгляд, с социально-политическими изменениями в нашем государстве.

В XIV-XIX вв. на Беларуси господствовала частная собственность на средства производства, землю, формировалось крепостное право – то есть существовала реальная основа для выделения такой социальной группы, которая обладала как политическими правами, так и материальной возможностью создавать и содержать на свои доходы дворцовые постройки. Дворцы, выполняющие в это время роль политико-хозяйственных центров определённой феодальной династии, отличались многофункциональностью. Здесь проживало многочисленное семейство с домашней прислугой, гости, создавались библиотеки, действовали частные театры, проводились балы. Нередко здесь же, в дворцовых пристройках, располагались конюшни, винные погреба, функционировали ремесленные мастерские. Дворец располагался в центре земельных владений магната, демонстрируя своей внешней роскошью и богатством внутренним могуществом могущественного рода, право на выдвижение на королевский престол Речи Посполитой своего представителя.

Вхождение белорусских земель в состав Российской империи – абсолютной монархии с централизованной властью – предопределило упадок дворцового строительства, кризис фольварочно-помещичьего хозяйствования. Ещё действующие в XIX в. дворцовые строения во время I мировой войны окончательно пришли в негодность.

Изменявшаяся в рамках социалистического государства общественная структура (уравнивание в доходах, правах, ликвидация сословной принадлежности), а также тотальная национализация собственности и средств производства в БССР существенно повлияли на принципы градостроительства. Понятие «дворец», не утратив своего первоначального специфического смысла, стало применяться для величественных зданий общественного значения (дворец культуры, дворец спорта, дворец пионеров и т. д.). Данная преемственность в названии частных, усадебных построек прошлого и современных зданий была связана с тем, что в 20-е гг. XX в. конфискованные дворцы передавались детским домам, пионерским организациям, художественным коллективам, музеям и т. д., что являлось демонстрацией равных стартовых возможностей для трудящихся СССР – хозяев народного достояния. Перераспределение доходов у населения Белорусской Советской Социалистической Республики, несомненно, повлияло на упрощение внутренней планировки этих строений, стандартизацию внешнего фасада, вырабатывались типологические основы общественных зданий, развивалось типовое проектирование. В 20-30-е гг. XX в. вырази-

тельно прослеживаются поиски новых функциональных и конструктивных приёмов, причём большинство объектов советского периода отличались определённым объёмно-пространственным строением, лишённым академической декоративности и мещанских украшений. Авторы стремились найти новый язык архитектурной композиции. Вместе с тем нельзя не признать, что художественный образ ряда дворцов отличался излишне подчёркнутым рационализмом, сухостью и геометрией форм, упрощённостью фасадов. Ведущие стили довоенных лет – конструктивизм и функционализм. При этом авторы не обращались к прямому заимствованию традиционных приёмов и форм архитектурного наследия прошлого.

После Великой Отечественной войны стали вновь обращаться к традиционным приёмам зодчества. Казалось, что только с помощью классических средств архитектурно-художественной выразительности можно увековечить победу советского народа в войне. Естественная в этих условиях тяга к триумфальности в ряде случаев воплотилась в стилизацию, помпезность, использование классических форм. Довоенные требования удобства, функциональной и конструктивной логики, экономии отодвигались на второй план в погоне за созданием внешне эффектных ансамблевых композиций, пышных (парадных) фасадных решений. Всё это с очевидностью проявилось в крупных административных зданиях г. Бреста (здания исполкомов на пл. Ленина), Дворце пионеров (ул. Наганова) театра. Даже типовые проекты носили на себе печать стиля, который получил в будущем название «ампир» и «сталинское барокко», был охарактеризован как «непрактичное использование исторических стилей прошлого». Так, многоколонный портик (главный вход Брестского драмтеатра) стал в буквальном смысле типологическим канонem.

Самым выразительным примером архитектуры «сталинского барокко» может служить здание Дворца культуры Белсовпрофа на Октябрьской площади г. Минска, украшенной в то время огромным памятником И. В. Сталину (скульптор З. Азур). Дворец был построен в 1954 г. архитектором В. Ершовым. Прямоугольное в плане здание имеет строго симметричный объём, окружённый по периметру 60 колоннами и полуколоннами коринфского ордера. Главный фасад решён в виде 10-колонного портика, увенчанного портиком, декорированным сводом с яркой окраской. Так же выглядит и тыльный фасад здания. Пышные декоративные элементы классического наследия использованы в интерьерах дворца.

Увлечение декоративными средствами приводило к увеличению объёмов строительства, усложняло проведение работ, увеличивало их стоимость, замедляло темпы строительства, вытесняло на второй план функциональные, инженерно-технические и экономические вопросы организации городской среды. С расширением масштабов стиль «сталинского барокко» стал препятствием и начал тормозить развитие строительного дела.

В 1954-1957 гг. в СССР был принят ряд постановлений, направленных на строительство индустриальными методами. Новый период в строительстве связан с Постановлением Совета Министров СССР от 1969 г. [З. 97] «О мерах по улучшению качества жилищно-общественного строительства», которое наметило основные пути дальнейшего совершенствования архитектуры жилых домов и общественных зданий на основе лучших достижений архитектурно-строительной науки, передового отечественного и иностранного опыта. Для архитектуры дворцов стало всё более характерно сочетание органических и эстетических качеств построек. Это отражается и в наиболее значительных дворцах г. Бреста, построенных в последней четверти XX – начале XXI в. – таких как Дворец культуры профсоюзов, Дворец молодёжи (ЦМТ), Дворец спорта (Ледовый дворец).

Дворец молодёжи г. Бреста (ЦМТ). Не так давно Центр молодёжного творчества г. Бреста отметил свое шестидесятилетие. За этот долгий срок в нём сменилось несколько поколений, многие десятки тысяч воспитанников получили знания, адрес этой общественной организации менялся не единожды. На 30-40 гг. прошлого века, когда в СССР была разработана и введена государственная система внешкольной воспитательной работы с детьми, приходилось массовое строительство и открытие Домов пионеров по всей стране. В 1936 г. и в Минске был открыт Республканский Дворец пионеров

В сентябре 1939 г. после присоединения западных районов к Белорусской ССР на новых территориях стала проводиться в жизнь новая политика образования. Так, уже через восемь месяцев, в мае 1940 г. в г. Бресте, где проживало около 70 тысяч человек, был открыт Дом пионеров. Новое здание располагалось по ул. Стаханова, 4 в двухэтажном небольшом особняке (ныне — улица Белова, здание не сохранилось). Сейчас на его месте построен корпус поликлиники № 2). Первым директором Дома пионеров стала Е. В. Мухина, а первыми кружковцами были дети военнослужащих командного состава гарнизона Брестской крепости и пограничных отрядов.

28 июля 1944 г. Брест был освобожден от немецко-фашистских оккупантов, а в сентябре 1944 г. «Дом пионеров и школьников» возобновил свою работу. В городе в это время насчитывалось около 15 тыс. человек, при этом ежедневно Дом пионеров посещало 80-100 человек, на массовые мероприятия собиралось до 250 человек. Создавались тимуровские команды. К концу 50-х гг., когда население города превысило довоенный уровень, Дом пионеров уже не вмещал всех желающих.

В. Л. Куделина (директор Дома пионеров с 1950 по 1962 г.) приложила немало сил и старания в отстаивании идеи строительства нового специализированного здания по ул. Наганова. И, наконец, 18 сентября 1959 г. началась стройка, объявленная комсомольской Первой символический кирпич в кладку заложила Е. Г. Гиов, старейший педагог Дома пионеров. Торжественное собрание, посвященное открытию нового Дома пионеров, состоялось 5 декабря 1961 г. В поздравительной телеграмме Министерства просвещения новое здание было названо Дворцом пионеров. Новый Дворец могло посещать в три раза больше детей, штат педагогов увеличился в два раза. Педагогами и детьми была проделана огромная работа по оформлению холлов и кабинетов Дворца пионеров, чтобы превратить его в настоящий центр детского творчества.

В 1976 г. Дворец пионеров становится учреждением областного значения — его посещало более 1500 детей, педагогический коллектив насчитывал более 30 человек. Кружки объединялись в отделы: методический, политико-массовый, художественного воспитания, юннатско-краеведческий, художественного творчества. Городской Дом (Дворец) пионеров и школьников долгое время являлся организационно-массовым и инструктивно-методическим центром внешней работы с учащимися города и области. Это величественное 3-х этажное здание в стиле «сталинское барокко» имело 17 комнат для работы кружков, музеев, методический кабинет, спортивный и зрительный залы, костюмерную, мастерскую и библиотеку. Перед зданием этого, уже закрытого на реставрацию дворца установлен памятник Наганову А. Ф. [2, 72].

Вновь обострилась проблема между возросшей почти в 2,5 раза численностью населения (в 1977 г. составляло более 170 тыс. человек) и возможностями Дворца пионеров. Работы по возведению нынешнего пристанища творческой молодежи длились около 10 лет. Начал строительство нового Дворца Шуганов И. Г., а заканчивала стройку Климович С. Н. И, наконец, осенью 1987 г. творческий коллектив педагогов с ул. Наганова переехал в новое здание на Московской, 123, чтобы продолжить традиции учреждения, и начать новую главу своей биографии в красивом новом здании областного Дворца пионеров и школьников (Дворец молодежи, ЦМТ) Дворец Молодежи в г. Бресте выполняет все функции здания огромной площади и вместительности, что по сути дела соответствует и характеристикам дворца нового времени. Сходство наблюдается не только в интерьере: навесные люстры, мозаика, балюстрада и т. д., но и в антураже. Дворец возвышается на просторной равнинной местности, окружен парком с разнообразным ассортиментом зеленых насаждений.

Дворец спорта в г. Бресте был построен по указанию Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко за счет средств республиканского бюджета и является городской коммунальной собственностью. Архитектурный проект этого здания был разработан открытым акционерным обществом БЕЛПРОМПРОЕКТ под руководством главного инженера проекта Клиновского. Заказчиками строительства дворца выступили управление капитального строительства Брестского горисполкома и генеральное подразделение строительного управления СУ-116 под руководством Н. Н. Носко, в дальнейшем — И. Г. Буровского, трест № 8, который возглавляет Н. Я. Серета.

Строительство дворца, предназначенного для расширения возможностей физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий области, было начато в августе 1998 г и окончено 30 июня 2000 г. Площадь главной спортивной арены, являющейся главным достоянием этого величественного сооружения, составляет 1800 кв. м. (60х30 метров). Оборудованы трибуны для зрителей на 1991 место, среди которых имеются VIP места. Созданная спортивно-техническая база этого спортивного комплекса позволяет проводить республиканские, международные соревнования по хоккею с шайбой и фигурному катанию, по фехтованию и бодибилдингу.

Дворец размещен в г. Бресте по ул. Московской, 151, на значительном расстоянии от важных магистралей, на пересечении с улицей Пионерской, что обеспечивает удобные подходы к зданию и оптимальную эвакуацию зрителей после проведения массовых общественных мероприятий. Кроме того, удобное расположение и техническое оснащение главного зала Ледового дворца позволило использовать его как популярную среди зрелищных звезд эстрады концертную площадку. Тем самым, историческая традиция создавать во дворцах сосредоточие культурно-просветительской деятельности в некотором смысле продолжается.

На первом этаже Ледового дворца находятся следующие помещения: вестибюль с гардеробом; раздевалки для спортсменов, помещение для судей тренеров и медицинского обслуживания, сушилки для одежды, мастерская для заточки коньков; стоянка для машины по уходу за льдом; билетные кассы, мужские и женские туалеты, туалет для инвалидов; и другие вспомогательные службы. Здание оборудовано лифтами в том числе и специальным лифтом для подъёма инвалидов – важное и нужное веяние в архитектуре общественных зданий европейского масштаба. На втором этаже находится хореографический зал с раздевалками, административные и бытовые помещения для персонала Дворца спорта, а также работает бар. На третьем этаже предусмотрены фойе, комнаты переговоров и пресс-конференций, тренажерный и фехтовальный залы с раздевалками, а также помещение для работы информационных служб.

Созданный в городе одним из последних Дворец спорта, получивший из-за своей специфики название Ледовый, как нельзя лучше отображает новейшие веяния дворцовых сооружений – минимализм, упорность, строгая функциональная заданность. Даже окружающий ландшафт подчинён единой спортивной направленности – на прилегающем участке оборудовано поле для хоккея на траве, удобная стоянка на время соревнований, площадки для зрителей, беговые дорожки. Уже закончена подготовка проекта брестского аквапарка, который будет строиться за зданием Ледового дворца и прилегающего к нему легкоатлетического Манежа (именно в нём занимается олимпийская чемпионка Юлия Нестеренко). Надеемся, что последствия вложений бюджетных средств в подобное строительство не заставят себя ждать.

Дворец культуры профсоюзов г. Бреста был открыт в 1981 г. Он располагает выставочным залом, залом искусств, салоном, комнатами для занятий кружков, театрально-концертным, кино-лекционным и танцевальным залами. Дворец проводит в год более 700 культурно-массовых мероприятий. 3-этажное здание построено по проекту Г. Чистякова. На прилегающей территории сооружены декоративные стенки, лестницы, фонтан, разбиты газоны и цветники. Дворец входит в архитектурный ансамбль жилого района Восток г. Бреста, представляет собой кубообразное здание, над которым выделяется более высокий объём зрительного зала. Главный фасад решён в виде застеклённой плоскости, расчленённой пилонами и украшенной витражом над входом. Здание отделано терразитовой штукатуркой. В интерьере использованы красный и зелёный гранит, белый мрамор, художественный паркет, в фойе зрительного зала и в баре – художественное панно. В оформлении внутреннего дворика использованы цветники, газоны, бетонные дорожки.

Перечисление особенностей внутренней планировки и внешнего убранства Дворца культуры профсоюзов подчёркивает традиционное понимание назначения строений подобного типа. Где дворец выступает как место для праздника, отдыха, демонстрирует роскошество вкуса, среди однотипности городской среды. Где чувствуется эстетическая выдержанность, применяются такие на первый взгляд не обязательные, но притягательные элементы декора, как витражи, фонтаны, разбиты клумбы и т. д.

На фоне новостроенных многоэтажных зданий нашего города современные дворцы, несомненно, потеряли бы свою привлекательность. Удачной находкой брестских архитекторов является расположение всех трёх сооружений – Дворца профсоюзов, Дворца спорта и Дворца молодёжи (ЦМТ) по правую сторону от улицы Московской в десятках метров от реки Мухавец, что позволило сохранить выигрышный пространственный фон. Выполненные в разное время и под руководством разных людей, названные дворцы, тем не менее, имеют схожие черты – бело-красную цветовую гамму в оформлении фасада, объём, архитектурный стиль. Естественный природный ландшафт облагорожен клумбами, садово-парковыми насаждениями, освещается в ночное время. С приходом специалистов по дизайну и нашего Брестского государственного технического университета, продуманность дворцово-парковой культуры Бреста становится все более очевидной. И всё же насколько полно восполнили современные дворцы урбанистического типа нашу тоску по красоте и возвышенности ушедшей в прошлое готической и романской дворцово-замковой архитектуры Беларуси? Как я пыталась подчеркнуть в своём исследовании, у дворцово-парковых ансамблей есть будущее, а умелое совмещение элементов традиционной дворцовой композиции и современного антуража способствует созданию неповторимых архитектурных произведений. Монументальная архитектура сегодняшних дней отличается сложностью формы, разнообразием цвета, материалов, конструкций.

Основной причиной трансформации понятия «дворец» в XX в стал экономико-социальный фактор. Переход от частнособственнических отношений к национализации в СССР предопределил узкофункциональное значение строящихся сначала в советской стране, а затем – в РБ дворцово-парковых ансамблей. Являясь муниципальной собственностью, современные дворцы утратили своё жилое назначение, хотя в остальном, по-прежнему, подчинены законам дворцовой композиции. Общедоступность таких общественных зданий, их повседневная эксплуатация неизбежно привела к упрощению, удешевлению внутреннего и внешнего убранства дворцов. Но, с другой стороны, полезность и практичность, подчинённых одной специфике зданий – будь то спорт, культура, право и т. п. – гораздо выше. И современные дворцы отвечают принципу социальной справедливости.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Архитектура Беларуси: Энциклопедический справочник / Беларусь. энциклопедия; Редкол.: А. А. Воиная и др. – Мн.: БелЭн, 1993.
2. Брест: Энциклопедический справочник. – Мн., 1987
3. Качановский У. История культуры Беларуси. – Мн., 1994

УДК 712.03(476)

Пархомчук Анастасия,

Научный руководитель: доцент Малыгина Л. Ю.

### НОВОГРУДСКИЙ ЗАМОК – ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНЫЙ ПАМЯТНИК СРЕДНЕВЕКОВОЙ БЕЛАРУСИ

Государственное строительство в Республике Беларусь 90-х гг. 20 в привело к оживлению деятельности по сохранению национально-культурного наследия, возрастанию интереса к историческому прошлому и духовным ценностям белорусского народа. К сожалению, многие из памятников архитектуры Беларуси находятся в удручающем состоянии, ещё не использованные строительные материалы не выдержали временных факторов. Это естественный процесс, поэтому нашим правительством принимаются всевозможные меры для того, чтобы предотвратить полное разрушение величайших памятников.

Конец периода высокого средневековья на Беларуси является началом формирования такого государства, как Великое княжество Литовское, во времена которого наибольшее развитие

получила замковая архитектура. Влияние со стороны Пруссии привело к распространению массивных замковых сооружений в первую очередь предназначенных для военных целей. Возникновение на территории белорусских княжеств, входящих в ВКЛ каменной военно-замковой архитектуры датируется именно XIII веком. Частично такая архитектура берет свои корни с так называемых «городовищ», оборона которых строилась на сооружении ровов и валов. Подобная форма городского поселения белорусов сохранялась на протяжении еще нескольких веков, но со временем она стала недостаточной для обеспечения полной безопасности земель ВКЛ. Особенно в тот период, когда ещё молодой литовско-белорусской державе стали угрожать набеги прусских рыцарских орденов. Для противодействия такому сильному противнику требовалось усовершенствование защитных сооружений средневековых городов.

Большую роль в реформировании основ градостроительства на белорусских землях ВКЛ сыграла замковая архитектура, позаимствованная у крестоносцев. Как известно, в 1201 г. на завоеванных землях Прибалтики прусское войско во главе с Альбертом заложило начало города Риги. Был также основан так называемый Ливонский орден рыцарей-крестоносцев, узаконенный папой Иннокентием III в 1204 и 1210 г. Соединившись в 1237 г. с Тевтонским орденом, крестоносцы завладели обширной территорией вдоль побережья Балтийского моря и нижнего течения Западной Двины, создав возле Молодого и ещё неокрепшего Великого княжества Литовского мощную духовно-рыцарскую державу. Начавшиеся с этих пор постоянные набеги со стороны ордена на территорию Беларуси продолжались вплоть до XV в. Продвигаясь всё дальше по Западной Двине, ордену было необходимо оставлять на своем пути мощные базы для удержания в своих руках господства на завоеванных территориях. Таким образом, начиная с Риги, крестоносцами стали возводиться каменные сооружения называвшиеся замками, очень мощная архитектура которых олицетворяла власть и господство. Примерами таких укреплений были замки в Волкенбурге, Двинске, Режице и Люцине, которые располагались уже не так называемых Инфлянтах, то есть на территории, представляющей северо-западную часть современной Витебщины.

Предполагается, что в процессе столкновения двух сил, прусские традиции градостроительства были позаимствованы белорусско-литовской державой, о чём свидетельствует явный отход к готике, сохранявшийся в замковом строительстве Беларуси до XVI в. Таким образом, можно говорить, что военные действия 13 в. и вместе с ними прусская архитектура сыграли значительную роль в развитии белорусской архитектуры. Именно такой стиль как готика заметно возвысила её, дала толчок к дальнейшему развитию. Мощные замки с этого времени строились на протяжении веков и выполняли несколько задач, хотя основной из них оставалась военная функция.

К XV столетию в архитектуре белорусских замков наблюдается дальнейшее усовершенствование форм и конструкций. Замки, расположенные на территории ВКЛ, имели уже правильную форму в виде квадрата или четырехугольника – такой же тип был характерен для прусской архитектуры. Но почти до конца столетия замки крестоносцев имели не совсем правильную форму, что объяснялось особенностями завоеванных территорий – многие из оборонительных сооружений были построены на основе уже существующих городовищ.

В основном для замков, как было уже упомянуто, была характерна центральная четырёхугольная конструкция, окружённая тремя или четырьмя отдельными сооружениями. С внутренней стороны к ним присоединялись галереи, которые и соединяли эти отдельные части. Одной из самых главных частей замка была многоярусная сторожевая башня. Её этажи соединялись между собой внутренними проходами, которые начинались только со второго яруса. Поэтому попасть в башню можно было только с помощью переносных дробин или подъёмного моста. Сверху башня заканчивалась конусообразной крышей. Очень часто она имела ещё и специальную надстройку боевую площадку. В этой башне обычно и находились главные замковые ворота. Сторожевая башня в замке была только одна, но к ней могли присоединяться ещё и небольшие башенки, форма которых вначале чаще всего была круглой, а уже в более позднее время перешла к четырёхгранной. Подобный тип замковой архитектуры стал стандартным на территории ВКЛ, на его основе и развивались характерные формы белорусско-литовского замкового стиля.



Не меньшую роль в формировании замковой архитектуры сыграли и строительные материалы. При строительстве прусских замков использовалась в основном глина, замки крестоносцев были построены в большей мере на основе известняка и валунового камня. Поэтому наблюдается заметное огрубление форм замков. В основном при использовании необработанного камня к нему подмешивалась битая глина, и все это заливалось цементной смесью. Чистая глина использовалась в основном лишь для отделки внутренних частей — проемов дверей, окон. Аналогичные приемы применялись и на территории белорусско-литовской державы до 14 в., хотя в некоторых постройках использовалась исключительно глиняная кладка, как это можно увидеть в Креве.

Таким образом, все основные особенности замковой архитектуры ВКЛ возникли путем слияния особенностей немецкой архитектуры и традиционных местных элементов. Архитектура противника послужила прообразом для создания собственной военной архитектуры, но со временем в замковом строительстве постепенно стали наблюдаться отклонения от стандартов. Самыми яркими примерами раннеготической замковой архитектуры ры средневековой Беларуси являются замки, расположенные в Креве и Новогрудке.

Новогрудский (Новгородский) замок является уникальным памятником оборонительного зодчества эпохи Средневековья. Это один из первых замков, связанный с историей белорусской архитектуры. Укрепления его прошли длинный путь от ограды частокола до мощнейшего многобашенного замка.

В 20-е гг. XX в. польские исследователи в результате реставрационно-консервативных работ выявили линию стен замка. В частности ими были найдены остатки двух башен, фундаменты некоторых построек под детинцы. Древней башней Новогрудского замка является башня-донжон, построенная в 13 в. О существовании её в исторических источниках не говорится ничего. Но в течение века замок ни разу не подвергался вражеским нападениям, в чём бесспорно заслуга и старой башни. Из Ипатьевской летописи становится понятно, что во время штурма Новогрудка галицко-волыньскими и татарскими войсками в 1274 г. детинец города захватить не удалось. В 1314 г. отряд крестоносцев во главе с Генрихом фон Плоцке осадили Новогрудок. Захватчики сожгли город, а жители закрылись в своём замке и мужественно оборонялись. То же произошло и в 1391 г., когда войска привел Конрад Валенрод, и 1394 г., когда в город вошел Конрад Юнингем. И все-таки башня замка была повреждена. Её каменная стена обрушилась и на высоте 4 м от цоколя фундамента видна её срезанность.

Уже тогда башня была перестроена, только не камнем, а глиной. В ней сделали проездные ворота, что являлось особенностью военной архитектуры XIV в. Новая башня была пятиэтажной с перекрытиями и имела высоту около 25 м. Видимо, с XV в. её крыша была покрыта плоской черепицей. Для завершения верха и углов крыши было использована корытчатая и фасонная черепица, остатки которой были найдены во время раскопок. По форме башня напоминала четырехгранную призму, которая, сужаясь кверху, переходила в конус. И если на уровне первого этажа толщина стены была 2,75 м, то на уровне второго этажа она уже составляла 2,6 м. Толщу стены башни прорезали бойницы и ворота. Сейчас окна в северной стене замурованы. Во время осады замка ворота наглухо закрывались, и башня становилась опорным пунктом, одновременно выполняющая функцию главного дозорного и командного пункта. На восточной стене башни на уровне четвертого этажа сохранились следы эркера. Башня известна в исторической литературе под названием Щитовая, Щитовка и Центральная.

В толще южной стены башни шла лестница и, вероятно, проходила через все этажи, имея на каждом из них выход. В небезопасное время этой лестницей пользовались воины. Её следы остались на уровне четвертого и пятого этажей. Не исключено, что имелись ещё и деревянные лестницы, предназначенные для каждодневного использования на этажах обустроенных под жильё. Считается, что Щитовка была единственной оборонительной частью замка.

В конце XIV — начале XV вв. в замке велись активные строительные работы, которые совпали с всеобщей подготовкой к отбору рыцарям Тевтонского ордена. В результате этого были возведены три башни и стены между ними. Справа от Щитовки (глядя изнутри замка), появилась высокая призма подобная Костельная башня. В её основании был

заложен квадрат площадью 81 м. На каждом её этаже были бойницы, похожие на бойницы Щитовки: На востоке от Костельной башни находилась другая башня, названная Малые ворота. В плане она имела форму прямоугольника со сторонами 8 и 10 м. Толщина стен составляла 2 м. С улицы в башню вели глиняные ступеньки. Малые ворота также были обнаружены польскими исследователями в 1924-1925 гг.

На западе с Малыми воротами соединялась третья башня, названная Посадской. В основании она имела квадрат площадью 53,9 м и толщиной стен 2,6 м. Считается, что слева от башни в стене имелась бойница шириной 1,0 м. Башня и бойница были откопаны в 1925 г. Правое крыло стены шло от Посадской башни и замыкалось с деревянными укреплениями, которые упирались в Щитовку. Возведением стен и башен заканчивается первый этап строительства замка, который датируется концом XIV в.

Второй этап связан с началом XV в. и связан он со строительством Колодезной башни, которая, выполняя функцию водообеспечения, соединялась с замком. В плане башня имела форму квадрата площадью 64 м. Внутри неё находился скрытый проход для воды, ширина которого 1,06 м.

Следующий этап строительства попадает на конец XV – начало XVI вв. Вероятно он был вызван частыми набегами перекопских татар на территорию Беларуси. Тогда и была возведена очередная башня, названная башней Дозорца, площадью 144 м<sup>2</sup>. Установлено, что она не связывалась с замком и была самостоятельной. По гравюрам можно увидеть, что квадратное основание выше фундамента переходит в восьмигранник. Башня напоминает башни Мирского замка и допускается, что в высоту она достигала 30 м.

Позже существующих оборонительных башен стало не хватать. Это и стало причиной строительства новой башни у входа в замок. Менская башня стала своеобразным бастионом – «форбургом». Именно она повысила оборонительные качества Новогрудского замка. Седьмая башня найдена в 1970 г. и связана с Колодезной.

В XVI в. Новогрудский замок имел семь башен и был одним из могущественнейших в Беларуси. Но со временем башни Менская, Колодезная, Малые ворота и Посадская были разрушены до фундамента. Окончательный удар замку нанесли шведы во время Северной войны. В XX в. разрушением Костельной башни практически закончилось существование Новогрудского замка. В 1921 г. остатки замка были взяты под охрану польской власти, причём стены Костельной башни были восстановлены. Необходимость дальнейшей консервации замка обусловлена огромным историческим значением этого средневекового бастиона.

Старинный белорусский город Новогрудок исторически признан первым центром политического государства ВКЛ. Именно здесь в 30-х гг. XIII в. князь Миндовг обосновал столицу, как тогда ещё называли – «Великого Новогрудского княжества», тут же в 1253 г. он был коронован. Впоследствии столица ВКЛ была перенесена в г. Вильно, и наши ближайшие соседи – литовцы – постарались всячески «обыграть» этот исторический момент. Одним из центральных пунктов экскурсионного маршрута по современной Литве является Троякский замок – временная резиденция князей во время строительства новой столицы. Именно с этого реконструированного на месте древнейшего фундамента замка и ведёт историю ВКЛ литовцы, всячески камуфлируя составной белорусский элемент этого древнего государства.

Сложно оставаться безучастным к судьбе Новогрудского замка – безмолвным, но ещё величественным руинам. И мы надеемся, что к этому историко-архитектурному памятнику будет привлечено внимание не только туристической братии, но и специалистов-реставраторов. Ведь нет ничего более сильно оживляющего память об этих удивительных исторических событиях, чем материальные свидетельства тех времен. Возможно, полная реставрация замка бессмысленна; но разрушительное влияние времени на руины можно приостановить. Скажем, с помощью таких известных в республике средств консервации, как те, что позволили сохранить руины Белого дворца в Брестской крепости. Пока же о том, что этот памятник находится под охраной государства, свидетельствует только табличка. Стоит усилить охрану этого культурного объекта, чтобы предотвратить дальнейшее растаскивание по кирпичику.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Гісторыя Беларусі: У 2 ч. Ч. 1. Ад старажытных часоў – па люты 1917 г. Вучэб дапам. / Пад рэд. Я. К. Новіка, Г. С. Марцуля. – Мн.: Універсітэцкае, 1998.
2. Львовский национальный архив. Tygodnik ilustrowany T. 4. 1861, № 105. 8 121
3. Материалы для географии и статистики России. СПб., 1883. Ч. 2. С. 1070.
4. Ермаловіч М. Старажытная Беларусь: Полацкі і новагародскі перыяды. – Мн.: Маст лт., 1990.
5. Несцярчук Л. М. Замкі, палацы, паркі Берасцейшчыны X–XX ст. (Гісторыя, стан, перспектывы). – Мн.: БЕЛТА, 2002.
6. Шчакаціхін М. Нарысы з гісторыі беларускага мастацтва. – Мн.: Навука і тэхніка, 1993.

УДК 628.337

*Власюк Л. Н.*

*Научный руководитель: доцент Ялова Я. П.*

## ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННАЯ ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД

Проблема очистки воды охватывает вопросы физических, химических и биологических ее изменений в процессе обработки с целью сделать ее пригодной для питья, т. е. очистки и улучшения ее природных свойств.

Наиболее широко распространенные в мире методы очистки питьевой воды и отработанных водных растворов основаны на моделировании природных процессов - фильтрации, сорбции, ионного обмена. Однако установки, в которых реализованы указанные процессы, нуждаются в регенерации и периодической замене основного рабочего элемента: фильтров, сорбентов, ионообменных смол. При этом возникают проблемы с утилизацией отработанных материалов, а также сохраняется необходимость восполнения их потерь путем производства из не возобновляемых сырьевых запасов новых материалов взамен отработанных. Очевидно, стратегия наименьшего экологического ущерба при сохранении достигнутого уровня жизни населения Земли или при его улучшении, должна быть основана на использовании технологий, позволяющих обеспечить минимально возможное вовлечение в производственно-хозяйственную деятельность человека природных минеральных сырьевых ресурсов, которые в естественном состоянии (месторождения полезных ископаемых) не представляют угрозы окружающей среде но после серии различных технологических преобразований рассеиваются в виде растворимых в воде соединений.

Одним из таких естественных процессов, имеющих самое широкое распространение в живой и неживой природе является электрохимическое преобразование веществ, т.е. окислительно-восстановительные реакции, связанные с удалением или присоединением электрона. Этот природный процесс более эффективен в сравнении с вышеназванными. Теоретические расчеты показывают, что потенциальные возможности электрохимического кондиционирования воды (очистки, умягчения, опреснения, обеззараживания и т.д.) более чем в 100 раз превосходят фильтрационные, сорбционные и ионообменные методы по экономичности, скорости и качеству. Кроме того, электрохимические реакции позволяют без дополнительных затрат химических реагентов преобразовать пресную или слабосоленоватую природную воду в высокоактивный технологический раствор, обладающий практически любыми необходимыми функциональными свойствами.

Известно [1], что электрохимическим методом очистки воды в электролизере с растворимыми электродами, известным под названием «электрокоагуляция», уничтожаются все вирусы, бактерии, микроорганизмы, разрушаются органические вещества, удаляются ионы тяжелых металлов, нитраты, нитриты и другие вредные вещества. К достоинствам метода можно отнести несомненную экологичность и высокую эффективность. Электрокоагуляция целесообразна при комплексной очистке воды.

В случае применения растворимых металлических электродов электродный процесс сопровождается совокупностью электрохимических явлений и реакций, скорость которых, согласно закона электрохимической кинетики, определяется общим значением потенциала на границе «металл-раствор», составом раствора и условиями диффузии компонентов или продуктов реакции в растворе.

В результате электролиза на электродах восстанавливаются или окисляются компоненты электролита. Электрический ток переносится всеми находящимися в воде ионами, а также заряженными коллоидными и взвешенными частичками. Однако из-за малой подвижности последних в основном перенос электричества в природных водах осуществляют катионы  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$  и анионы  $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ , а также ионы  $H^+$  и  $OH^-$ , всегда содержащиеся в воде [1].

Электрохимическое растворение металлов включает две основные группы процессов: *растворение за счет внешнего тока* (анодное растворение металлов) и химическое растворение *в результате взаимодействия металлов с окружающей средой*. На процесс растворения электродов оказывают влияние некоторые физико-химические, электрические и гидродинамические факторы (табл. 1). [1,2,3].

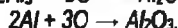
Таблица 1. Влияние физико-химических, электрических и гидродинамических факторов на процесс растворения алюминиевого электрода

№ п/п	Фактор	Замедляет растворение	Повышает растворение
1	Температура	Начиная с 45°C, препятствует образованию осадков на электродах, увеличивает скорость растворения оксидной пленки, уменьшает ее толщину и защитные свойства	Резкое возрастание при изменении температуры от 2 до 30 °C
2	Активная реакция среда pH	Интенсивное хлопьеобразование при pH от 3 до 10 для водопроводной воды и от 3,7 до 8 - дистиллированной	Плавное повышение в кислых средах (pH<4) и резкое в щелочных средах (pH>8)
3	Анионный и катионный состав воды	$SO_4^{2-}$ и $HCO_3^-$ тормозят процесс растворения алюминия - улетают $Cl^-$ , в бикарбонатных, бикарбонатно-сульфатных и сульфатных средах, но повышается напряжение в электродах, особенно низкое в гидрокарбонатных средах	$Cl^-$ увеличивает растворение до 100% нейтральное действие оказывают ионы $Na^+$ , $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$
4	Плотность тока и плотность воды	Для стабильного выхода плотность 1-4 ма/см <sup>2</sup> , при плотности >10 ма/см <sup>2</sup> сниженные выхода и рост напряжения в электродах.	Увеличение плотности в пределах 1-4 ма/см <sup>2</sup> приводит к увеличению растворения.
		Скорость заметного влияния не оказывает	Рекомендуется 10-400 м/ч

Протекание электрохимических процессов на металлических электродах сопровождается адсорбцией на них неорганических и органических веществ, которые могут ускорять или замедлять электрохимические реакции.

Для предотвращения образования осадка рекомендуется менять на электродах полярность тока. Однако смена полярности тока не всегда эффективна, в период переключения полярности резко снижается выход алюминия по току и трудно удаляются осадки на электродах

Процесс активного окисления металлов при электролизе осложняется их пассивацией [4] Например, на поверхности алюминия оксидная пленка образуется в результате реакций



При этом потенциал анода смещается в сторону положительных значений

Известно, что увеличение концентрации хлорид-ионов до 20 % от общего содержания ионов в воде полностью депассивирует алюминиевый анод. При этом количество растворенного алюминия значительно увеличивается, что оказывает положительный эффект на наиболее полную очистку воды при меньших затратах электроэнергии [1].

Знание свойств, законов протекания электрохимических реакций позволяет без дополнительных затрат на химические реагенты преобразовать пресную или слабосоленоватую природную воду в высокоактивный технологический раствор, обладающий практически любыми необходимыми технологическими свойствами. Электрокоагуляция позволяет во многих случаях не только извлечь загрязняющие вещества, но и вернуть очищенные воды в производство для повторного использования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Яловая Н.П., Строкач П.П. Исследование электрохимического удаления загрязнений из поверхностных вод. // Вестник БГТУ – 2003. - №5.
2. Яловая Н.П. Исследование процесса электрохимического обескремнивания поверхностных вод // Вестник БГТУ. – 2003 - №5.
3. Яловая Н.П., Строкач П.П. Исследование влияния физико-химических, электрических и гидродинамических факторов на процесс обескислороживания поверхностных вод // Вестник БГТУ. – 2004 - №5.
- 4 Купьский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. К: Вища школа, 1986 - 352 с.

УДК 628.337

*Власюк Л.Н.*

*Научный руководитель: доцент Яловая Н.П.*

#### ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННОЕ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЕ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

Основной проблемой в области водоснабжения населения Республики Беларусь была и остается очистка подземных и поверхностных вод от соединений железа. И если в крупных и средних городах эта задача или уже решена, или ее решение находится на стадии завершения, то труженикам села, видимо, еще долго придется пользоваться некачественной водой. Так, менее 1 % систем сельскохозяйственного водоснабжения имеют станции обезжелезивания, в остальных вода подается с содержанием железа, не удовлетворяющим требованиям Санитарных правил и норм (СанПиН) РБ [1]. Сельское население использует воды первых от поверхности земли водоносных горизонтов с помощью шахтных и трубчатых колодцев. В 85 % используемых колодцах вода характеризуется неблагоприятными санитарно-бактериологическими показателями – бактерии группы кишечных палочек достигают 100 ПДК, а более чем в 50 % случаях содержание нитратов и нитритов в 2-3 раза превышает гигиенические нормативы. Свыше 50 % централизованных систем питьевого водоснабжения не имеют необходимых сооружений подготовки воды до нормативного качества [2].

Железо в природных водах может находиться в виде двух- и трехвалентных ионов, в виде коллоидов, комплексных соединений и в виде тонкодисперсной взвеси. В воде различных источников может содержаться до 70 г/дм<sup>3</sup> железа.

В соответствии с СанПиНом 10-124 РБ 99 [1] в воде, подаваемой для хозяйственно-питьевых нужд, содержание железа не должно превышать 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. К воде, используемой в ряде производств (в теплоэнергетике, радиоэлектронике, промышленности искусственных и синтетических волокон и др.), предъявляются более жесткие требования к содержанию в ней кремния, железа и солей жесткости.

С очисткой воды от соединений железа, кремния и частично от солей жесткости, вирусов, бактерий, микроорганизмов и других вредных веществ эффективно справляется электрохимический метод, используя в качестве растворимых анодов алюминиевые, железные, магниевые и другие электроды [3].

Известно [4,5], что на процесс электрокоагуляционной очистки воды от соединений железа оказывают влияние физико-химические, электрические и гидродинамические факторы (табл.1).

Таблица 1. Влияние физико-химических, электрических и гидродинамических факторов на процесс электрокоагуляционной очистки воды от соединений железа

№ п/п	Фактор	Повышение эффекта очистки	Снижение эффекта очистки
1	Температура	При повышении от 2 до 60 °С	Незначительно при $t > 60^{\circ}\text{C}$
2	Активная реакция среда pH	$\text{pH} > 8,2$ – резкое уменьшение остаточной концентрации железа	$\text{pH} < 6,2$ – увеличение остаточной концентрации железа
3	Мутность	Незначительно при наличии избыточных переносных частиц мутности ( $1-4 \text{ мг}$ ) по сравнению с содержанием в воде гумусовых веществ не оказывает значительного влияния	
4	Скорость движения воды	Не оказывают значительного влияния	

Существенным преимуществом электрокоагуляции перед реагентными методами очистки воды является возможность отказа от строительства громоздких очистных сооружений. Эксплуатацию установок можно значительно упростить, т.к. электрохимические процессы легко поддаются механизации, управлению и автоматизации. Электрокоагуляция позволяет осуществлять процесс очистки воды в компактных автоматически действующих и легко обслуживаемых установках и особенно удобна для небольших автономных объектов (на судах речного флота, в сельском хозяйстве, для малых поселков и т.д.) [5].

В настоящее время метод электрокоагуляции получил развитие как эффективный и прогрессивный способ подготовки воды для хозяйственно-питьевого, промышленного водоснабжения, в том числе и для очистки сточных вод.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Сборник санитарных правил и норм по питьевому водоснабжению СанПиН 10 – 124 РБ 99, СанПиН 10 – 113 РБ 99, СанПиН 8 – 83 – 98 РБ 99. – Мн., 2000 – 152 с
2. Гуринович А.Д. Современные стратегии повышения эффективности систем водоснабжения и водоотведения населенных мест, сельскохозяйственного и промышленного производства. // Журнал «Вода» №9, 2005 - 4 с.
3. Технология очистки природных вод. Кульский П.А., Строкач П.П. - К.: Вища школа, 1986.- 352 с.
4. Яловая Н.П. Исследование обезжелезивания природных вод электрокоагуляционным методом // Материалы VIII межд. науч.-метод. конференции «Наука и образование в условиях социально-экономической трансформации общества» – Витебск, ИСЗ им. А.М. Широкова. – 2005.
5. Яловая Н.П., Строкач П.П. Исследование влияния физико-химических, электрических и гидродинамических факторов на процесс электрокоагуляционного обезжелезивания природных вод // Материалы V межд. научн. конференции «Сахаровские чтения 2005 года: экологические проблемы 21 века» - Ч. 2. – Гомель: РНИУП «Ин-т радиологии», 2005

## УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОМ В СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ В БРЕСТСКОМ РЕГИОНЕ

Целью настоящей работы является разработка подходов к системе маркетинга строительно-монтажных организаций (СМО) в Брестском регионе с целью повышения качества управления этой системой и конкурентоспособности предприятий.

Теоретический базис маркетинга позволяет выделить ряд ключевых моментов в функционировании строительно-монтажных организаций [1]. Одним из важнейших является необходимость ориентации на характеристики потребительского спроса.

Спрос на объекты недвижимости обуславливается взаимодействием совокупности ряда факторов. Важнейшими из них являются вкусы и предпочтения.

Помимо потребительских предпочтений спрос на объекты недвижимости зависит от платежеспособности потребителей. Фактор платежеспособности – один из наиболее важных в условиях развивающегося рынка. Фактор платежеспособности тесно переплетается с условиями кредитования операций с недвижимостью. Кредитная политика в отношении недвижимости объединяет в себе различные виды организационно-правовых и финансовых мероприятий, способных оказывать регулирующее воздействие, как на спрос, так и на рыночное предложение.

Актуальность и необходимость проведения анализа и учета подобных факторов для становления экономики в период перехода к экономическому росту определила выбор темы данной работы.

На примере строительной компании ООО «Облик» предлагаю рассмотреть, каким образом можно организовать управление маркетингом. Основными видами деятельности компании являются: строительство; проектирование и строительство зданий и сооружений и проведение инженерных изысканий для этих целей; деятельность в области архитектуры, инженерные услуги; производство деревянных строительных конструкций и столлярных изделий.

Доля предприятия на рынке строительства жилых домов из кирпича в Брестском регионе около 15 %, что составляет в год от 6 000 до 10 000 кв. м введенных в эксплуатацию домов.

Перед рассмотрением вопросов управления маркетингом, следует определить его цели. Основная цель управления маркетингом в общестроительной организации – это создание постоянно действующей системы сбора, обработки и обмена объективной информации между всеми структурными подразделениями фирмы для обеспечения устойчивого, прогнозируемого и управляемого процесса сбыта комплекса строительных услуг [2].

Процесс внедрения маркетинга необходимо начать с изучения особенностей региона [3], так как одной из особенностей продукции строительства является ее территориальная закреплённость, что придает любым исследованиям в области строительства четко выраженный региональный аспект. В настоящее время можно сказать, что в Брестском регионе преобладают строительно-монтажные организации и предприятия частной формы собственности. Их доля на рынке 42 %. Доля предприятий государственной формы собственности – 34 %, коллективной – 22 %. Анализ показывает постепенное увеличение доли СМО в Бреста в Брестской области (в 2003 году их доля составляла 20 %, в 2004 году – 22 %, в 2005 году – 28 %). Увеличивается также показатель объема строительства жилых домов в г. Бресте, рассчитанный на 1000 жителей, что говорит о росте инвестиционно-строительной активности. Это объясняется тем, что г. Брест является областным и промышленным центром, его население увеличивается и нуждается в жилье. Растет также доля кредитов банков (31 %), выдаваемых на строительство, что свидетельствует о росте платежеспособности населения. При этом незначительно снижается доля строительства за счет средств населения без привлечения кредитов, поэтому в изучаемом

периоде эта доля самая большая (59 %) За счет республиканского бюджета строительство в г. Бресте не осуществляется. При управлении маркетингом важно учитывать, за счет каких средств строительно-монтажные организации выполняют работы, в последнее время наметилась тенденция строительства за счет кредитов банков

Анализ конкуренции на рынке СМР проводился с учетом следующих упрощений [4]: в качестве строительного рынка рассматривался только рынок строящегося жилья что дает возможность определить целевой сегмент фирмы, выработать стратегию и тактику поведения на нем; исследовались только те строительно-монтажные организации которые осуществляют строительство из мелкоштучных материалов (кирпичи, блоки, другие), это связано с ростом спроса и платежеспособности заказчиков на жилье из кирпича которое является более дорогим и обладает более высокими потребительскими свойствами; для анализа конкурентного строительного рынка использовались данные последнего года поскольку состав участников строительного рынка может меняться, и неизвестна вероятность возвращения строительных организаций к прежним объемам введенного жилья.

Анализ проводился на основе расчета индекса концентрации (CR) и индекса Херфиндала-Хиршмана (НИ) [5]. Оба показателя предлагается использовать в сочетании друг с другом так как между ними существует следующая зависимость: если величина CR превышает 70 %, а величина НИ – 2000, то можно говорить о высокой степени концентрации рынка и слабом развитии конкурентной среды, если CR4 больше 45 %, но меньше 70 %, а НИ меньше 2000, то наблюдается умеренная степень концентрации рынка, если же CR4 меньше 45 %, а НИ меньше 1000, то рынок является слабо концентрированным и его можно характеризовать как демополилизированный.

После проведения соответствующих расчетов были получены следующие значения индексов: индекс концентрации для четырех фирм (CR4) – 73,91 %, индекс Херфиндала-Хиршмана – 2065,42. Можно сделать вывод о высокой степени концентрации рынка и слабом развитии конкурентной среды. Несмотря на это, рынок СМР в Брестском регионе остается привлекательным для появления на нем новых строительно-монтажных организаций. Это связано с долговременным ростом спроса на жилье и увеличением цены за 1 кв. м

С целью более подробной оценки основных конкурентов (ОАО «Стройтрест №8» и ОАО «Полесьежилстрой») рассматриваемой строительной компании ООО «Облик», был проведен анализ по некоторым составляющим комплекса маркетинга, который показал, что в настоящее время на выбранном строительной компанией сегменте (строительство жилых домов из кирпича с гибкой планировкой квартир, встроенными объектами социального-бытового назначения, обслуживаемыми собственным структурным подразделением) ОАО «Стройтрест №8» и ОАО «Полесьежилстрой» способны конкурировать только в случае снижения цены за 1 кв. м, либо предоставления равнозначных преимуществ строительных объектов. Тем не менее, анализ деятельности основных конкурентов говорит о наличии достаточного конкурентного потенциала, в первую очередь, у ОАО «Стройтрест №8». Необходимо непрерывно проводить маркетинговые исследования рыночной ситуации, деятельности конкурентов, их сильных и слабых сторон, уровня спроса и предпочтений заказчиков, что, в свою очередь, должно быть учтено при разработке программы маркетинга.

Для эффективного управления маркетингом и возможности осуществления маркетинговых программ предлагаю следующую функциональную организацию отдела маркетинга: в подчинении у директора по маркетингу находятся менеджер по сбыту, менеджер по рекламе и стимулированию и менеджер по маркетинговым коммуникациям

Предлагаемая функциональная организация предусматривает создание оперативных планов каждым специалистом, что позволит снизить коммерческие расходы и более точно рассчитать бюджет маркетинга.

Для менеджера по маркетинговым исследованиям главной становится задача выявления платежеспособного спроса потребителей при обязательном учете их интересов. При этом важными становятся вопросы как изменяется цена строительной продукции



при изменении потребительских свойств, насколько потребитель готов оплачивать эти потребительские свойства при покупке продукции, как им оценивается «справедливость» цены, какие современные схемы финансирования строительства использовать при возведении конкретного объекта и др.

Предлагаю решать данную проблему путем разработки концепции стоимостной оценки конкурентоспособности строительной продукции [6]. В ее основе лежит сравнение соотношений характеристик потребительских свойств, учитываемых потребителем, и уровня цен конкурирующих товаров [7, 8, 9, 10]. При этом сравнение ведется в рамках единого сегмента потребительского рынка, где потребители представляют сопоставимую характеристику по отношению к уровню цен (возможностям оплаты покупки). До того, как производить необходимые расчеты для определения экономической оценки конкурентоспособности, следует определить целевые сегменты строительной компании ООО «Облик». Приоритетными сегментами рынка для «Облика» являются строительство жилых домов, объектов социально-бытового назначения, офисов и магазинов, заказчиками выступают физические и юридические лица. Доли сегментов примерно составляют 70 %, 10 % и 20 %.

Сегментация рынка любого товара представляет собой деление всех потенциальных потребителей на достаточно большие группы, каждая из которых содержит особые, отличные от других требования к данному товару. Анализ рынка недвижимости в Брестском регионе, проведенный на начало 2006 года, позволил выделить группу потребителей, ориентированную на приобретение жилья стоимостью 1200000-1400000 руб. за 1 кв. м площадью 60-80 кв. м.

Границами этого потребительского сегмента выступает готовность (возможность) оплачивать стоимость той или иной потребительской характеристики. С этой целью среди потребителей специалистом отдела маркетинга ООО «Облик» проводилась работа по оценке важности потребительских характеристик их будущего жилья и возможности оплаты отобранных характеристик в случае удорожания жилищной продукции. Потребительские характеристики, отношение к которым существенно менялось при изменении их стоимости, при количественной оценке конкурентоспособности не учитывались. Величина изменения цены на строительную продукцию принималась на уровне роста цены за предыдущий период.

Исследование потребительских характеристик строительной продукции проводилось с использованием экспертных методов. К важнейшим потребительским характеристикам оцениваемого жилья были отнесены: площадь кухни (9 или 14-15 кв. м) площадь ванной комнаты (2,5-4 или 7-8 кв. м); остекление лоджий; возможность перепланировки; возможность установки сантехнических приборов, возможность управления системой отопления; герметичность и звукопроницаемость оконных конструкций; современный архитектурный облик и внешний вид застройки; наличие подземных и придомовых крытых стоянок автомобильного транспорта; наличие грузовых лифтов, наличие мест общего пользования, наличие помещений для технического персонала, размещение в жилых домах объектов социальной инфраструктуры.

Вышеназванные характеристики исследовались потребителями на предмет важности (значимости) для потребителей по признаку готовности дополнительно оплачивать их при заключении договора на возведение жилого объекта.

В опросе участвовало 90 человек, разделенных на три категории по 30 человек: первая – потребители с ежегодным доходом не менее 12 900 000 руб. в год; вторая – потребители с ежегодным доходом не менее 12 900 000 руб. в год и возможностью финансовой поддержки со стороны родственников (или знакомых, или участвующие в системе кредитования); третья – имеющие необходимую сумму для оплаты приобретаемого жилья полностью.

Расчет конкурентоспособности строящегося жилья (шестизатяжный жилой дом из кирпича в квартале закрытого типа в центре г. Бреста) позволил определить коэффициент потребительских свойств (1,26), который является, по мнению потребителей, предельным коэффициентом увеличения стоимости 1 кв. м строящегося жилья в данном потребительском сегменте. При первоначальной цене ЦО = 600 долл. США за 1 кв. м улучшенные потреби-

тельные характеристики позволяют определить максимальное увеличение цены на данном потребительском сегменте до  $C_1 = 756$  долл. США за 1 кв. м ( $C_1 = 1,26 \cdot C_0$ )

Соотношение коэффициентов потребительских свойств строительной продукции конкурирующих за потребителя объектов или сравнение со стандартным строительным объектом дает менеджеру по маркетинговым исследованиям диапазон возможных изменений в цене на данном потребительском сегменте

Этапом, позволяющим определить эффективность предложений по управлению маркетингом в строительной компании ООО «Облик», является периодический анализ деятельности отдела маркетинга. Для того, чтобы контролировать деятельность отдела маркетинга, предлагаю использовать методику, разработанную белорусскими учеными И Понаморенко и В Похабовым [11]. Цель данной методики заключается в определении величины разрыва между текущим и желаемым уровнем развития системы управления маркетингом на предприятии. В основе методики положена анкета изучения эффективности системы управления маркетинга на предприятиях в период перехода к рыночным отношениям. Предлагаемая методика обладает рядом преимуществ, среди которых можно выделить направленность исключительно на изучение маркетинговой составляющей процесса управления в ООО «Облик»; возможность самостоятельного использования методики предприятием, так как в них практически отсутствуют условности и обобщения, структурированность, которая позволяет четко выделить и сформулировать проблемы в управлении маркетингом, подлежащие решению, доступность понимания результатов всем персоналом предприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Асаул А.Н. Функционирование инвестиционно-строительного комплекса с позиций теории маркетинга. // Экономика строительства – 2005 – №1: С. 2-17
2. Обзор материалов сайта «Энциклопедия маркетинга» - Интернет [www.marketing.spb.ru](http://www.marketing.spb.ru)
3. Итоговые статистические данные о выполнении подрядных работ в Брестской области за 2003-2005 гг. // УКС «Облисполком».
4. Асаул А.Н. Анализ конкурентного рынка строительных работ и услуг. // Экономика строительства. – 2005. – №7: С. 14-24.
5. Шерер Ф., Росс Д. Структура отраслевых рынков / Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1997 – 698 с.
6. Михайлов К.Л., Багрецова Е.К. Экономическая оценка конкурентоспособности строительной продукции. // Экономика строительства. – 2005. – № 7: С. 25-31.
7. Андреева Л., Миргородская Е. Взгляд в системную конкурентоспособность как доминанту устойчивого развития экономики. // Экономист. – 2004. - №1: С. 81-88
8. Воронов А. Моделирование конкурентоспособности продукции предприятий. // Маркетинг. – 2003. – №4: С. 86-94.
9. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 312 с.
10. Экономика строительства: Учебник / Под общ. Ред. Степанова И.С. – М.: Юрайт, 2002. – 591 с.
11. Похабов В., Понаморенко И. Методика оценки эффективности системы управления маркетингом на предприятии. // Маркетинг. – 2001 – №5: С. 102-120.
12. Абрамов В. Управление конкурентоспособностью экономических систем. // Маркетинг. – 2004. – №5: С. 19-24.
13. Асаул А.Н. Маркетинговые аспекты деятельности строительной организации // Маркетинг. – 2002. – №1: С. 65-75
14. Марковская В.В. Особенности формирования системы управления маркетингом в подрядных строительных организациях // Вестник ОГУ. – 2004 – №10: С. 104-106
15. Маркетинг в строительстве: Учеб. / Под ред. Степанова И.С., Шайтанова В.И. – М.: Юрайт, 2002. – 343 с.

## ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Среди вопросов представляющих научный интерес, немногие приковывают к себе столь пристальное внимание общественности и вызывают так много споров, как вопрос о действии радиации на человека и окружающую среду [1].

Чрезвычайной ситуацией планетарного масштаба являются последствия аварии на ЧАЭС, которая произошла 26 апреля 1986 года. В результате двух взрывов произошел выброс как радиоактивных газов, так и раскаленных, крайне радиоактивных частиц в атмосферу. В соответствии с исследованиями доля выброшенного в атмосферу цезия-137 составила от 20 до 40 % на основе усредненной доли выброса от ядерного топлива в 47 % с последующим удержанием остатка выброса в здании реактора. Что касается йода-131, то его было выброшено от 50 до 60 % активной части. Выброшенные радионуклиды примерно распределились так: Беларусь – 34 %, Украина – 20 %, Российская Федерация – 24 %, Европа – 22 %.

Несмотря на уже сделанные многочисленные оценки и прогнозы, последние нельзя считать окончательными. Особенности загрязнения местности Республики Беларусь во многом обусловлены не только видами радионуклидов, но и физико-химическими процессами, определяющими элементарные акты загрязнений. Для прогнозирования последствий радиоактивного загрязнения местности очень важно знать особенности миграции радионуклидов. Миграция радионуклидов может быть по воздуху, в почве и водоносных системах.

Миграция радионуклидов в вертикальной плоскости зависит от вида почвы. Так, в подзолистых и песчаных грунтах вертикальная миграция меньше, чем в торфяно-болотистых почвах (5-8 и 20 см соответственно для цезия-137). Стронций-90, хотя и имеет большую миграционную подвижность, но в древо-подзолистых и супесчаных почвах распределен также, как и цезий-137, и только в торфяных почвах он проник глубже. Существует опасность попадания стронция 90 в подземные воды, особенно после того, как радионуклиды вступили в различные водорастворимые химические соединения. Удельная активность цезия-137 и стронция-90 в подземных водах пока не представляет особой опасности. В перспективе возможно радиоактивное загрязнение вод вследствие миграции только в зонах с поверхностной активностью 40 Ки/км<sup>2</sup> и более. В реках радионуклиды в основном сосредоточены в донных отложениях, несколько меньше – в гидробионтах и еще меньше – в воде. В озерах радионуклиды сосредоточены в донных отложениях и биоте. Наличие растительности в озерах, ее способность аккумулировать радионуклиды вызывает накопление достаточно высокого уровня радиоактивности в донных отложениях [2].

Для жителей Республики Беларусь вопросы радиационной угрозы знакомы не только из книг, т.к. они познали весь ужас черновыльской катастрофы. Почти четверть республики и более 3,5 тысяч населенных пунктов загрязнены радионуклидами. Огромные территории выведены из хозяйственного оборота, сотни тысяч людей пострадали от радиоактивного загрязнения, несколько миллионов и поныне проживают на радиоактивных территориях, и еще сотни лет их дети и внуки будут испытывать на себе горькие последствия Чернобыля. Не имея собственной атомной станции, Беларусь окружена кольцом АЭС: Чернобыльская, Ровенская, Смоленская и Ингольская – что не может не вызывать тревог и опасений.

Серьезный резонанс в обществе вызвала проблема связанная с захоронением радиоактивных отходов вблизи Белорусских границ с Литвой. Литовским правительством планируется ввести в эксплуатацию (уже в 2008 году) временное хранилище отработанного ядерного топлива и приповерхностный могильник для короткоживущих твердых, радиоактивных отходов очень низкой активности, а в 2009 году – комплекс по обработке и хранению твердых радиоактивных отходов, в 2012 году – сооружение приповерхностного могильника низкой и средней активности [3].

Действия Литовского правительства противоречат положениям ряда международных соглашений. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, составленная в Эспо (Финляндия) 25 февраля 1991 года направлена на предотвращение трансграничного воздействия в результате планируемой деятельности, а также его уменьшение и контроль за ним [4].

Кроме того, существует двухстороннее соглашение между Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ и Министерством по охране окружающей среды Литвы о сотрудничестве в области охраны окружающей среды составленное на основе международных конвенций и деклараций. В первой статье данного соглашения перечислены основные направления в рамках которых должно осуществляться сотрудничество: охрана бассейнов трансграничных водотоков и международных озер, охрана атмосферного воздуха от загрязнения; охрана флоры и фауны; развитие национальных парков, заповедников и других особо охраняемых территорий; обмен информацией о состоянии окружающей среды и др. В шестой статье соглашения стороны представляют информацию о промышленных авариях и чрезвычайных ситуациях, создающих угрозу загрязнения окружающей среды другого государства.

Период полураспада захороняемых радионуклидных отходов находится в диапазоне от 30 до 24000 лет, в то время как ресурс модулей для их хранения составляет не более 50 лет. И даже через 50 лет потенциальная опасность захороненных веществ будет выше активности черномыльских радиоактивных выпадений в Беларуси.

На сегодняшний день нельзя оценить последствия вероятного радиоактивного воздействия на флору и фауну Республики Беларусь, так как полной информации о технических характеристиках планирующихся к строительству в Литве объектов наша страна не получила. Очевидно, что в этом случае под угрозой радиоактивного заражения окажутся северные регионы нашей республики. Так, в зону возможного трансграничного радиоактивного воздействия входит уникальный природный комплекс Браславских озер, который является достоянием не только Республики Беларусь, но и всего человечества.

На территории Браславского района, граничащего с Литвой, насчитывается более 200 озер, они занимают около 10% площади района. 68 озер имеет рыбопромысловое значение. В озерах Браславыщины обитает 20 видов рыб. Наиболее распространены судак, лещ, уклея, плотва, снеток, линь и другие. Многие озера неоднократно зарыблялись, а в Буже, Савонар выращиваются мальки рыб. Вода многих озер идет на хозяйственно-питьевые нужды населения. На территории Браславыщины действует ландшафтный заказник «Межозерный» [5].

Масштаб Чернобыльской катастрофы неоспоримо доказывает, что для радиоактивного загрязнения границ не существует. Непродуманные действия по созданию радиоактивного могильника создадут многовековую потенциальную угрозу не только населению Браславского района Витебской области, всей республики в целом, но и прилегающих территорий Литвы, Латвии и Российской Федерации. В связи с этим, хочется верить, что решение проблем захоронения радионуклидных отходов Игнелинской АЭС будет решаться с учетом неоспоримого участия и «права голоса» нашей страны.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск. Пер. Ю.А. Багшикова. – М.: «Мир», 1988 - 79 с.
2. Жизнь после Чернобыля: 16 лет спустя. Материал научно-практической конференции. – Мн., 2002. - 240 с.
3. [www.nestor.minsk/sn/news/2005/08/1503.html](http://www.nestor.minsk/sn/news/2005/08/1503.html)
4. Межгосударственные и межведомственные соглашения по окружающей среде. Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Белорусский научно-исследовательский центр «Экология» Мн., вып. 16, ч. 2, 1997 - 202 с.
5. Озера Белоруссии. О.Ф. Якушко, И.А. Мыслевец, А.Н. Рачевский и др. - Мн: «Ураджай», 1988 - 216с.

## ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛНЫХ ДИАГРАММ ДЕФОРМИРОВАНИЯ БЕТОНА

В данной работе предложен вариант системы автоматического испытания образцов строительных конструкций на сжатие

Сейчас на территории СНГ производят разнообразное полностью автоматизированное оборудование для испытания строительных материалов. Это в основном гидравлические машины, которые предназначены для испытания образцов на сжатие.

Достоинства таких машин в следующем:

- привод электромеханический;
- автоматический цикл испытаний, подвод и отвод верхней опоры к образцу;
- автоматическая обработка результатов измерений;
- управление с пульта оператора в диалоговом режиме;
- вывод результатов на ЖК-дисплей (отображение текущих значений нагрузки, деформации, времени; после нескольких испытаний - вывод усреднённых расчётных результатов) [1,2].

В работе рассматривается возможность модернизации прессы гидравлического П-250 [3].

Целью автоматизации является достижение вышеописанных свойств данным испытательным оборудованием, а также возможность получения полных диаграмм деформирования бетона.

На строительных предприятиях в настоящее время в основном используется устаревшее оборудование для испытаний бетонных образцов на прочность (это прессы типа ПСУ и подобные). Такое оборудование обладает низким уровнем автоматизации и фактически позволяет определять только пиковое значение нагрузки (предел прочности).

В основном это машины с торсионным силоизмерителем для статических испытаний на сжатие стандартных образцов бетонов с наибольшей предельной нагрузкой 100 кН, 500 кН, 1000 кН, 2000 кН. Также выпускаются машины гидравлические с электрическим силоизмерением с наибольшей предельной нагрузкой 100 кН, 200 кН.

Данные машины снабжены силоизмерительной системой, позволяющей производить считывание значений силы в процессе нагружения. Однако жесткость этих машин, как правило недостаточна для контролируемого разрушения образца после достижения пиковой нагрузки. Поэтому они позволяют получить лишь восходящую ветвь диаграммы нагружения. Полную диаграмму на них получить невозможно [2].

В течение нескольких последних десятилетий значительное число исследований направлено на получение полных диаграмм деформирования бетона при сжатии.

Хотя, на первый взгляд, процедура определения параметров полной диаграммы деформирования при осевом действии нагрузки кажется достаточно простой задачей, в действительности это оказывается не так. Основными причинами этого следует считать: взаимодействие в процессе нагружения системы «испытательная машина - опытный образец» и сложность измерения действительной деформации образца.

В силу специфических свойств бетона как материала, его зависимость состоит из двух характерных ветвей – восходящей ветви (до пиковых напряжений в вершине диаграммы, соответствующих пределу кратковременной прочности) и следующей за ней нисходящей ветви (т.н. закритическая область, описывающая работу материала до физического разрушения) [4]. Форму кривой, описывающей работу бетона на восходящей ветви, достаточно легко получить с использованием стандартных методов в традиционных испытательных машинах при измерении деформации в средней части образца, используя в качестве измерительной аппаратуры тензорезисторы на поверхности бетона,

индикаторы часового типа, компрессометры и т.д. Исследование нисходящей ветви диаграммы представляет собой наиболее сложную и трудоемкую часть эксперимента, требует применения специального испытательного оборудования. На этом этапе существенное влияние на работу бетона оказывает взаимодействие системы «испытательная машина – опытный образец», а появление продольных трещин делает затруднительным измерение действительных деформаций бетона.

Существует целый ряд методических приемов, посредством которых взаимодействие испытательная машина – опытный образец стремятся исключить или снизить до приемлемого уровня. Один из них – применение стальных цилиндров или колонн, нагружаемых параллельно основным образцам, либо специальных устройств. Хотя в ряде случаев это приводит к погрешностям в результатах испытаний.

В работе [5] показано, что определяющим фактором с точки зрения возможности получения полных диаграмм деформирования бетона является жесткость машины и приведены зависимости для ее расчета. Поэтому при проектировании нового оборудования необходимо стремиться к тому, чтобы жесткость машины была по возможности большей.

На основании этого приведены следующие рекомендации по выбору конструктивных параметров проектируемых машин:

1) габариты машины и ход исполнительного гидроцилиндра должны быть минимально возможными;

2) гидроцилиндр должен иметь по возможности больший диаметр и использоваться только для деформирования образца;

3) силовые элементы машины, воспринимающие нагрузку, должны иметь по возможности меньшую длину и большее поперечное сечение.

Существующее оборудование например прессы ПСУ-10 500, как правило проектировалось без соблюдения приведенных рекомендаций, и поэтому, не обладает требуемой жесткостью. В [5] также теоретически обоснована возможность создания машин для получения полновесных диаграмм деформирования бетона на базе существующего оборудования, не обладающего достаточной жесткостью, путем применения упругих элементов регулируемой высоты деформируемых вместе с образцом. При этом жесткость упругих элементов выбирается по модулю близкой к жесткости образца на ниспадающей ветви диаграммы, а начальная высота меньше начальной высоты образца на величину деформации, соответствующей пику нагрузки.

Данная работа направлена на практическую реализацию указанной возможности. В работе выполнен проект модернизации лабораторного прессы П-250 и создания на его основе высокоэффективной испытательной машины для получения полных диаграмм деформирования бетона.

Пресс гидравлический П-250 (рис 1) предназначен для испытания строительных материалов (бетона, природных и искусственных строительных камней) на сжатие. Область применения прессы – строительная промышленность (железобетонных изделий и строительных материалов, научно-исследовательские институты строительных материалов и конструкций).

Пресс представляет собой установку, состоящую из нагружающего устройства и пульта управления. Нагружающее устройство предназначено для деформирования и разрушения испытуемого образца. Пульт управления служит для управления процессом нагружения образца и контроля за величинами нагрузок (деформаций). Пульт управления включает насосную установку с системой управления, силоизмеритель и диаграммный аппарат для записи диаграммы «нагрузка-деформация». Нагружающее устройство и пульт управления монтируются на фундаменте и соединяются маслопроводами. Пресс П-250 комплектуется приставкой с накатной тележкой для установки тяжелых образцов с нижним шарнирным столом. В комплект поставки прессы входит ограждение необходимое для защиты оператора при разрушении хрупких образцов.

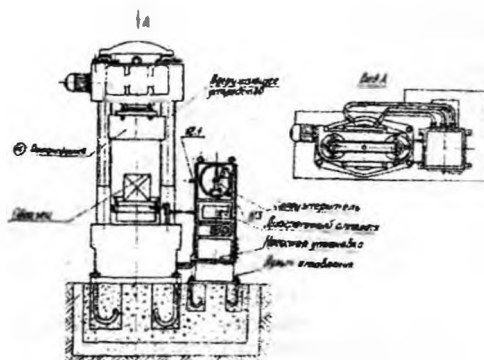


Рис. 1. Внешний вид пресса ПТ-250

Данное устройство пресса не удовлетворяет тем требованиям, которые были описаны во введении. Оборудование требует комплексного изменения, как в гидромеханической части, так и в электрической.

На основании новых технологических требований составлена структурная схема автоматизации и разработана функциональная схема. На основании измененной функциональной схемы осуществлен подбор технических средств автоматизации: приводы, исполнительные элементы и датчики. Разработан интерфейс для управления и сбора данных на ПК. На основании этого изменилась принципиальная электрическая схема установки [3].

Установлены электроприводы, для всех подвижных частей системы, а также разработана схема управления ими. Для привода подвижной траверсы установлен трехфазный асинхронный двигатель. Он служит для подвода и отвода верхней опоры к образцу. Для датчиков перемещения - два двухфазных АД, приводы исполнительных механизмов для напорных магистралей, а также привод для главного насоса. Произведен подбор датчиков, контролирующих ход испытаний и снимающих значения параметров.

Управление осуществляется с пульта оператора в диалоговом режиме (пультом управления служит ПК). Автоматически выполняется цикл испытаний, обработка результатов измерений и вывод на монитор (отображения текущих значений нагрузки, деформации, времени; после нескольких испытаний - вывода усредненных расчетных результатов; построение графика).

Сформулируем технологические требования процесса испытаний:

- Управление процессом должно осуществляться посредством компьютера.
- Измерительная система должна обеспечивать автоматическое считывание значений силы нагружения и деформации и ввод полученных значений в компьютер
- Система управления должна осуществлять деформирование с заданной скоростью.

Опишем структуру автоматизации.

Оператор следит и управляет ходом всего процесса. Управление и внесение изменений и корректировок производится с помощью компьютера. К компьютеру подсоединен программируемый логический контроллер, который управляет всем процессом. Управление процессом условно можно разделить на три части: управление датчиками, управление приводами, управление гидросистемой.

В управление датчиков входит снятие показаний и контроль параметров. Показания снимаются с датчика усилия и трех датчиков перемещения: два измеряют деформацию образца, а один - перемещение поршня. Под контролем параметров подразумевается установка пределов измерения и контроль за отклонениями параметров.

В управление приводами входит контроль за положением исполнительных механизмов и само управление. Положение траверсы контролируется конечным выключателем

и датчиком силы. Управление осуществляется над приводом траверсы, двухфазными АД, и приводом насоса.

Для управления гидросистемой необходим контроль давления в напорной магистрали, а также управление подачи масла в главный и дополнительные гидроцилиндры.

На основе анализа характеристик испытательного пресса П-250 были разработаны функциональная и принципиальная электрическая схемы, выбраны технические средства автоматизации. Выбор технических средств подкреплен необходимыми расчетами. Таким образом созданы необходимые предпосылки для практической реализации данного проекта.

В случае успешной практической реализации была бы подтверждена возможность создания указанных машин на базе существующего оборудования, что имело бы важное значение для промышленности. Это является последующим шагом работы над проектом.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Баженов Ю.М., Комар А.Г. и др. Технология производства строительных материалов: Учеб. пособие для технол. специальностей строит. вузов – М.: Высш. шк. 1990.
2. ТОЧМАШ – сайт [www.Tochmash.ru](http://www.Tochmash.ru).
3. Паспорт на пресс испытательный П-250.
4. Тур В.В., Рак Н.А. Прочность и деформации бетона в расчетах конструкций: Монография. - г. Брест; Издательство БГТУ, 2003. - 252 с.
5. Прокопеня О.Н. Принципы построения испытательного оборудования для получения полновесных диаграмм деформирования бетона //Вестник БГТУ Строительство и архитектура №1, 2001 г. - С. 86-88

УДК 624.2/8.551.48:336.763/085

Евстратова Е.В.

Научные руководители: проф. Шведовский П.В., доц. Лукша В.В.

### ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ МОСТОВЫХ ОПОР

Как было показано ранее, рациональность технологии устройства фундаментов сводится к определению экстремального значения выбранных критериев оптимальности. В принципе эта задача является многофакторной и, соответственно, многокритериальной и требует выбора минимально необходимого числа оценочных показателей в качестве критерия оптимальности с вводом системы ограничений.

В целом критерии оптимальности должны удовлетворять требованиям универсальности, чувствительности к изменению исследуемых параметров, наличия физического смысла и простоты определения, возможности оценки их эффективности. Структурная схема технологического процесса устройства фундамента приведена на рис. 1.

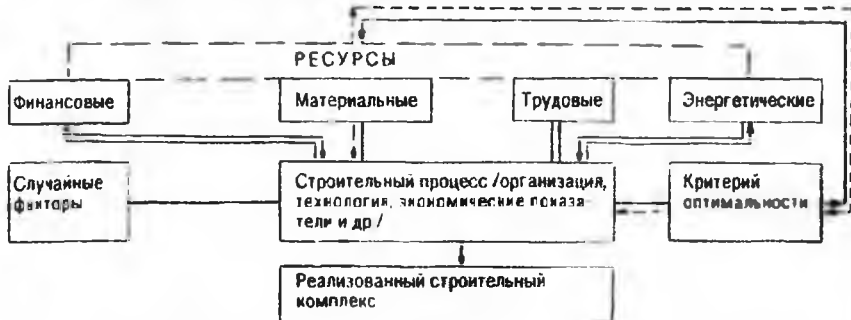


Рис. 1. Структурная схема технологического процесса устройства фундамента



Трудовые ресурсы характеризуют трудоемкость процесса устройства фундаментов; материальные – материалоемкость конструкции; машины, оборудование основных средств и энергетические затраты – мощный потенциал комплекса машин и механизмов, используемых в строительном процессе; финансовые – денежные средства, обеспечивающие нормальное функционирование системы строительного производства при воздействии на нее внешних случайных факторов. Случайные факторы характеризуют потери трудовых ресурсов, выход из строя машин и оборудования, нарушения технологической дисциплины и организационно-инженерные упрощения и влияния климатических условий. Наиболее целесообразно, исходя из структурной схемы, в качестве критериев оптимальности принимать приведенные затраты, трудоемкость выполнения работ и получаемый экономический эффект. При этом в качестве основного может приниматься любой из них, в зависимости от цели, поставленной перед проектировщиками.

Существует несколько методик определения приведенных затрат, различающихся по форме расчета, однако наиболее полно оптимизационную задачу характеризуют приведенные затраты, рассчитанные на объем механизированных работ по объекту:

$$P_i^* = C_0 + E_n K_0 \quad (1)$$

где  $C_0$  – себестоимость механизированных работ на объекте;  $K_0$  – капитальные вложения, отнесенные к объему механизированных работ на объекте;  $E_n$  – нормативный коэффициент эффективности

Минимизация показателя «приведенные затраты»  $P_i^*$   $\rightarrow \min$  и определяет компромисс между себестоимостью и капитальными вложениями

Выбор варианта технологии устройства фундаментов может обосновываться и оптимизационными целевыми функциями по максимальному экономическому эффекту  $Z_i^{\max}$  и минимальной трудоемкости  $T_i^{\min}$ , т. е.

$$Z_i^{\max} = (P_1 - P_2) + (C_1' + C_2') \quad T_i^{\min} = \sum_{i=1}^m \frac{Q_i}{P_i} \quad (2)$$

где  $P_1$  и  $P_2$  – приведенные затраты по сравниваемым вариантам;  $C_1'$  и  $C_2'$  – соответственно стоимость материалов с учетом прочих прямых затрат;  $Q_i$  – объем выполняемых работ по  $i$ -й операции;  $P_i$  – производительность при выполнении  $i$ -й операции,  $P_i$  – число рабочих, выполняющих  $i$ -ю операцию.

Для оптимизации технологического процесса устройства набивных свай была обоснована и реализована соответствующая технико-экономическая модель в виде графа, обеспечивающего на входе необходимую последовательность производства работ, а на выходе – все возможные способы их устройства.

При этом если первые три цепи определяют общие технические параметры, то последние семь – соответствуют определенной организации работ при устройстве набивных свай в конкретных условиях стройплощадки. Целесообразные в реализации варианты технологии необходимо сравнивать по критериям оптимальности, при этом, если они имеют одинаковый объем работ, то оптимальным является вариант с минимальными приведенными затратами, а при разных объемах – с максимальным экономическим эффектом.

Отсюда в качестве критериев оптимальности для данной экономико-математической модели могут быть:

$$\sum_{i=1}^m P_i \rightarrow \min, \quad \mathcal{E} = \left( \sum_{i=1}^m P_{i+} - \sum_{i=1}^m P_{i-} \right) \rightarrow \max, \quad \sum_{i=1}^m T_i \rightarrow \min, \quad (3)$$

где  $\sum_{i=1}^m P_i$  – суммарные приведенные затраты на строительный процесс, состоящий из  $m$  операций;  $\mathcal{E}$  – экономический эффект от рассматриваемого варианта технологии по сравнению с эталонным, т. е. при котором продолжительность работ равна нормативной;  $\sum_{i=1}^m T_i$  – суммарная трудоемкость.

В связи с многофакторностью модели и большим количеством возможных вариантов оптимизацию целевых функций целесообразно осуществлять с помощью ЭВМ. При этом в связи с приближенным характером экономических расчетов, необходимо выбирать несколько решений, критерии оптимальности которых близки по величине к наилучшему показателю. На рис. 2 приведен дискретный график выбора оптимального варианта технологического процесса устройства фундаментов.

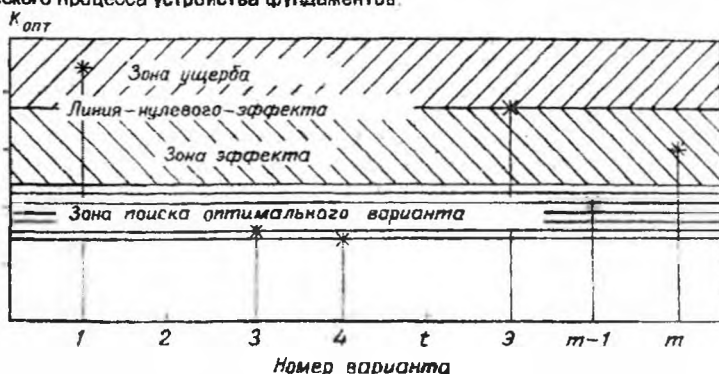


Рис. 2. Дискретный график выбора оптимального варианта технологического процесса устройства фундаментов мостовых опор

Его анализ позволяет отметить, что оптимальное решение находится в части зоны эффекта. Размер зоны поиска оптимального варианта при оптимизации показателей по приведенным затратам и трудоемкости —  $0,2 K_{opt}$ , а по экономическому эффекту —  $0,2 K_{opt}$ .

Вместе с тем, кроме определения основных оптимизирующих показателей, необходима и оптимизация таких показателей, как экономический эффект, достигаемый в результате сокращения использования основных производственных фондов и оборотных средств ( $\mathcal{E}_0$ ), а также экономический эффект (ущерб) от изменения размера отвлеченных капитальных вложений в строительство ( $\mathcal{E}^*$ ) и от изменения условно-постоянной части накладных расходов при сокращении продолжительности строительства ( $\mathcal{E}'$ ).

Эти показатели могут быть определены по следующим зависимостям

$$\mathcal{E}_0 = E_0 (K_0, T_0, -K_1, T_1); \mathcal{E}^* = E_1 (K_0^*, T_0, -K_1^*, T_1); \mathcal{E}' = 0,005 K_0 C \left(1 - \frac{T_1}{T_0}\right), \quad (4)$$

где  $K_0$  и  $K_1$  — средний за период строительства размер основных производственных фондов и оборотных средств по эталонному и сравниваемому вариантам;  $T_0$  и  $T_1$ ,  $K_0^*$  и  $K_1^*$  — соответственно продолжительность строительства и средний размер отвлеченных приведенных капитальных вложений по эталонному и сравниваемому вариантам.  $K_0$  — норма накладных расходов;  $C$  — сметная стоимость строительства объекта.

Используя способ решения многофакторных задач, базирующийся на выборе главного фактора, влияние которого наиболее существенно для получения результата, с переводом всех остальных в ограничения, целевая функция рассматриваемой модели может быть представлена в виде

$$\sum_{i=1}^m T_i \rightarrow \min \text{ при } \mathcal{E} = \left( \sum_{i=1}^m \pi_{i, \text{пр}} - \sum_{i=1}^m \pi_{i, \text{огр}} \right) > 0. \quad (5)$$

Разработанный алгоритм выбора оптимального варианта предусматривает выполнение следующих операций: формирование множества вариантов технологии устройства набивных свай в зависимости от конкретных условий строительства; выбор из множества воз-

можных вариантов, реализуемых имеющимся парком машин и механизмов; расчет приведенных затрат и экономического эффекта (ущерба) от применения выбранных вариантов; расчет трудоемкости производства работ по каждому из вариантов и определение оптимального варианта технологии, обеспечивающего минимальные трудозатраты и максимальный экономический эффект.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Соболев И. М., Статников Р. Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. – М.: Наука, 1981. – 196 с.
2. Романов С. В., Капустин С. В. Разработка и создание автоматизированной системы оптимального проектирования фундаментов каркасных зданий СБ Снижение материалоемкости строительства. – Киев: Будівельник, 1983. – с. 102-126.
3. Бойко Н. В., Кадыров А. С., Харченко В. В. и др. Технология, организация и комплексная механизация свайных работ. – М.: Стройиздат. – 1983. – 303 с.
4. Руководство по выбору проектных решений фундаментов. НИИОСП, НИИЭС, ЦНИИпроект Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1984. – 193 с.

УДК 69.059.38:336.763

*Евстратова Е.В.*

*Научные руководители: проф. Шведовский П.В., доц. Лукша В.В.*

#### ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ В МОСТОСТРОЕНИИ

Наиболее капиталоемкой частью мостов являются мостовые опоры, при этом надежность их определяется конструкцией фундамента

Сегодня техническая оснащенность специализированных строительных организаций стала очень высокой, что позволяет возводить один и тот же тип опор и фундаментов разными способами. Например, количество возможных технологий устройства только буронабивных свай составляет более трех десятков. Поэтому способы устройства фундаментов мостовых опор должны рассматриваться как отдельные варианты, что значительно усложняет задачу оптимального проектирования, так как увеличивает ее размерность. Однако в подавляющем большинстве случаев метод вариантного проектирования из-за его большой трудоемкости не обеспечивает выбора оптимального решения, так как просматривается ограниченное количество вариантов и нет гарантии, что сравниваемые варианты являются наилучшими. Поэтому в практике проектирования все шире применяются специальные методы рационального проектирования, позволяющие быстро и с достаточной точностью выбрать из большого числа возможных вариантов наиболее экономичный

В разработке методов выбора оптимальных решений мостовых опор и фундаментов можно выделить следующие основные направления: аналитические методы; номографические методы; графоаналитические методы; методы совершенствования вариантно го проектирования на основе использования таблиц; методы математического моделирования процесса проектирования с выбором оптимальных вариантов на ЭВМ.

Рассмотрим кратко методы выбора оптимальных решений опор и фундаментов по каждому из этих направлений. В основу аналитического метода положено исследование на экстремум функции стоимости (или другого показателя, принятого в качестве критерия оптимальности) от его параметров  $C = f(x)$ . Основным инструментом аналитического метода являются уравнения, получаемые путем приравнивания нулю первой производной функции стоимости по выбираемым параметрам  $C'(x_1)=0$ ;  $C'(x_2)=0$  и т. д. Из решения этих уравнений находятся значения параметров  $X$ , при которых функция  $C = f(x)$  имеет минимум или максимум, что выясняется определением знака второй производной  $C''(x)$  при найденных значениях  $x$ .

Зная значения параметров, при которых функция имеет экстремум легко представить в общем виде характер изменения этой функции и найти области ее минимальных значений. При этом может встретиться несколько случаев, отличающихся по положению области минимальных значений стоимости опор и фундамента (рис. 1):

- функция  $C = f(x)$  на положительном интервале изменения параметров имеет единственное экстремальное значение  $x_1$ , соответствующее минимуму (кривая 1);
- функция  $C = f(x)$  имеет единственное экстремальное значение  $x_1$ , при котором  $C$  имеет максимум (кривая 2);
- функция  $C = f(x)$  имеет несколько экстремальных значений  $x$  (кривая 3);
- функция  $C = f(x)$  не имеет экстремальных значений  $x$ , а является монотонно возрастающей (кривая 4) или убывающей (кривая 5)

Характер кривой зависимости  $C = f(x)$  определяется количеством действительных положительных корней уравнения, применяемого для выбора оптимальных параметров. При наличии одного корня уравнения эта зависимость будет выражаться кривыми 1 или 2, двух корней - кривой 3. Если уравнения не имеют положительных действительных корней, то функция  $C = f(x)$  будет монотонно убывающей (при  $C'(x) < 0$ ) или возрастающей (при  $C'(x) > 0$ ).

Как на вогнутых кривых, так и на кривых, имеющих монотонный характер, имеется одна область параметров, которым соответствует минимальное значение функции  $C$ . В этом случае значения  $C$ , соответствующие этой области изменения параметров будут представлять собой глобальный минимум функции  $C = f(x)$  на заданном интервале изменения  $x$ .

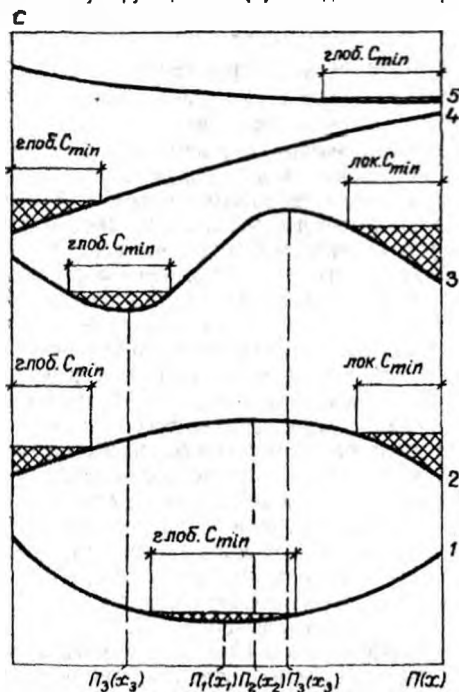


Рис. 1. Графики функции стоимости фундамента в зависимости от обобщающего критерия расчетных параметров

На выпуклых же кривых и кривых, имеющих несколько экстремальных точек, имеется две или несколько областей минимальных значений функции  $C$ , одна из которых представляет собой область глобального минимума функции  $C = f(x)$  для заданного интервала изменения аргумента, а другие – локального минимума. Для определения области глобального минимума в этом случае необходимо произвести сравнение значений функции  $C$  при значениях выбираемого параметра, принадлежащих каждой из выявленных областей минимальных значений функции. При изменении функции по выпуклой кривой такое сравнение надо произвести при минимально и максимально возможном значении выбираемого параметра.

Выбрав область глобального минимума функции  $C = f(x)$  можно назначить наиболее экономичные значения  $x$ , из числа заданных в конкретных условиях проектирования таким образом, чтобы эти параметры находились в области глобального минимума функции  $C = f(x)$  или были максимально близкими к ней.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Соболев И. М. Статников Р. Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. – М.: Наука, 1981. – 196 с.
- 2 Романов С. В., Капустин С. В. Разработка и создание автоматизированной системы оптимального проектирования фундаментов каркасных зданий Сб Снижение материалоемкости строительства – Киев: Будивельник, 1983 – с. 102-126
- 3 Бойко Н. В., Кадыров А. С., Харченко В. В. и др. Технология, организация и комплексная механизация свайных работ. – М.: Стройиздат. – 1983 – 303 с
- 4 Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве. СН 423-71 – М.: Стройиздат – 1972 – 41 с.
- 5 Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. СН 509-78 – М.: Стройиздат, 1979 – 109 с.
6. Руководство по выбору проектных решений фундаментов. НИИОСП, НИИЭС ЦНИИ-проект Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1984. – 193 с.

УДК 624.012.46

Чернушкина Д.Н.

Научный руководитель: доцент, к.т.н Сырица Г.В..

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА

В связи с введением метода расчета бетонных и железобетонных конструкций по двум группам предельных состояний, когда свойства материалов, в данном случае бетона, устанавливаются с учетом статистического рассеивания прочности, возникла необходимость перехода от марки бетона к классу бетона по прочности.

Это привело к введению в 1975 г. ГОСТ 18105-86 «Бетон. Правила контроля прочности», который обязывал производителей вести постоянный контроль однородности выпускаемого бетона и бетонировать конструкции проектной марки бетона только в том случае, если фактический коэффициент вариации прочности бетона близок к 13,5 %. При меньшем его значении бетонирование следует производить материалом меньшей прочности, чем марка. При большем его значении прочность отпускаемого бетона должна быть больше марки. При этом в любом случае обеспечиваются расчетные характеристики бетона.

Принципиальное различие перехода от марки бетона к классу состоит в том, что при нормировании марки бетона производители не соблюдали нормативную кубиковую прочность бетона, которую в конечном счете должны были обеспечить, и несмотря на наличие ГОСТ 18105 старались получить только заданную марку. При нормировании

класса бетона (нормативной кубиковой прочности) его средняя прочность (ранее марка), на которую ориентируется состав бетонной смеси, становится ненормируемой. Это свидетельствует о том, что меняется подход к технологии бетонных работ и главным должно быть повышение однородности бетона.

ГОСТ 18105-86 обеспечивает принятые при проектировании конструкций расчетные и нормативные сопротивления бетона при минимальном расходе цемента. Эту цель можно достигнуть при назначении: среднего уровня прочности бетона  $R_u$ , с учетом класса и коэффициента вариации прочности бетона на конкретном технологическом комплексе, в конкретный контролируемый период; проведении периодической коррекции состава бетона, обеспечивающей назначенный средний уровень прочности бетона  $R_u$  и оперативной коррекции состава по данным входного контроля качества используемых материалов, а также операционного контроля параметров технологии, обеспечивающих стабилизацию  $R_u$  и снижение коэффициента вариации прочности бетона  $V_n$ . В настоящее время производственный контроль по указанным параметрам практически не осуществляется, что приводит к существенному перерасходу сырьевых материалов, а следовательно, завышению стоимости продукции. Для доказательства вышеизложенных фактов были проведены исследования по оценке эффективности внедрения статистических методов контроля на производстве с целью:

- уменьшения средней прочности бетона в партии с учетом оптимальных значений коэффициента вариации и связанного с ним сокращения расхода вяжущего;
- обеспечения качества бетонных смесей

Поставленные цели предусматривается реализовать путем решения следующих задач:

1. Выполнить анализ факторов, влияющих на однородность выпускаемой продукции.
2. Выполнить статистическую оценку прочности бетона в существующих производственных условиях, как для отпускной прочности, так и для марочной
3. Определить средний уровень прочности и на основании чего выполнить соответствующие мероприятия по снижению средней прочности
4. По полученным фактическим значениям коэффициента вариации оптимизировать производственные составы и выполнить повторную оценку однородности и по результатам оптимизации произвести оценку экономической эффективности внедрения статистических методов контроля в производство с учетом действующих нормативных документов

В качестве объекта исследования был выбран ОАО «Чернавчицкий завод ЖБИ».

Методика оценки эффективности статистического контроля качества бетона включала выполнение следующих этапов

На первом этапе проводился анализ результатов фактической прочности тяжелого бетона для класса C12/15 и C20/25, полученного в процессе производственного контроля выпускаемой продукции за определенный период времени – месяц. По результатам анализа предполагалось оценить однородность выпускаемой продукции в соответствии с ГОСТ 18105-86 путем определения коэффициента вариации и среднего уровня прочности. Причем на данном этапе предполагалось произвести оценку с применением различных подходов к средней прочности бетона в партии и оценить влияние их на значение коэффициента вариации. Кроме того предполагалось учесть фактор по оценке неопределенности измерений, что также может повлиять на конечное значение результата

На втором этапе были выполнены работы по оптимизации составов выпускаемого бетона с учетом установленного значения коэффициента вариации с целью оптимизации средней прочности выпускаемого бетона и в результате сокращения расхода вяжущего. После чего была проведена повторная оценка статистического контроля. В итоге была получена технико-экономическая эффективность от выполненных мероприятий.

При выполнении расчетов по определению среднего уровня прочности было выявлено его превышение (для класса C12/15 в 1,32 раз, для класса C20/25 в 1,37 раз), что приводит к завышенной прочности и перерасходу цемента

Расчет коэффициента вариации производился (по двум методам оценки средней прочности бетона в партии, по двум наибольшим значениям прочности бетона в партии). Также при расчете коэффициента вариации учитывалась неопределенность измерений. Результаты всех расчетов с учетом всех факторов приведены в таблице

Значение класса	Без учета неопределенности			С учетом неопределенности		
	По трем значениям	По двум наибольшим	В проектном возрасте	По трем значениям	По двум наибольшим	В проектном возрасте
C12/15	0,9	0,8	0,8	1,15	1,0	0,9
C20/25	0,8	0,6	0,9	0,9	0,7	1,0

Анализ полученных результатов показывает, что фактические коэффициенты вариации прочности бетона выпускаемой продукции с учетом различных факторов, составляют 0,6-1,15%, что говорит о достаточно высокой степени однородности выпускаемой продукции и существуют резервы для снижения прочности бетона в партии. При этом следует учесть, что при определении коэффициента вариации более объективным является принятие в расчет среднего значения прочности бетона всех испытываемых образцов и учет неопределенности (погрешности) выполняемых измерений (что является существенным при таких низких значениях коэффициента вариации).

Для обеспечения необходимого уровня прочности были оптимизированы составы бетонов. Информация о составах приведена в таблице

Наименование материалов	Исходные составы, кг на 1м <sup>3</sup>		Оптимизированные составы, кг на 1м <sup>3</sup>	
	C12/15	C20/25	C12/15	C20/25
Цемент	258	400	230	304
Щебень	800	800	768	703
Песок	1200	1200	1230	1234
Вода	120	110	160	173

Экономический эффект по стоимости сырьевых материалов в ценах 1991г составил  
 - для класса C12/15 - 0,95руб/м<sup>3</sup>;  
 - для класса C20/25 4,43руб/м<sup>3</sup>.

Таким образом, в результате статистического контроля прочности бетона получена возможность снижения расхода цемента (для класса C12/15 на 11,2% и для класса C20/25 на 24%).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 18105 86 «Бетон Правила контроля прочности».
2. ГОСТ 10180-90 «Методы определения прочности по контрольным образцам»

УДК 006.354.032

Байдимирова Ю.С.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Сырица Г.В.

#### ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Среди принципов менеджмента качества, на которых основаны стандарты ИСО 9000 версия 2000 года, принцип принятия решения, основанного на фактах, который не представляется реализовать без использования статистических методов.

Статистические методы, т.е. методы, основанные на использовании математической статистики, являются эффективным инструментом сбора, анализа и интерпретации информации о качестве. Применение этих методов, не требуя больших затрат, позволяет с заданной степенью точности и достоверности судить о состоянии исследуемых явлений

(объектов, процессов) в системе качества, прогнозировать и регулировать проблемы на всех этапах жизненного цикла продукции и на его основе вырабатывать оптимальные управленческие решения и своевременно проводить корректирующие мероприятия. Что в свою очередь позволяет увеличить качество и конкурентоспособность продукции. Потребность в статистических методах возникает прежде всего в связи с необходимостью минимизации вариабельности (изменчивости) процессов.

Статистические методы управления качеством продукции обладают в сравнении со сплошным контролем продукции таким важным преимуществом, как возможность обнаружения отклонения от технологического процесса не тогда, когда вся партия деталей изготовлена, а в процессе производства, т.е. когда можно своевременно вмешаться в процесс производства и скорректировать его.

Применяя статистическое регулирование, можно делать обоснованные выводы о качестве продукции в процессе ее производства по результатам контроля небольшой ее части. Применение статистических методов регулирования технологических процессов позволяет, во-первых, своевременно обнаружить разладку технологического процесса и, во-вторых, обеспечить требуемый уровень качества продукции в процессе ее производства.

Исходя из выше отмеченного, применение статистических методов управления качеством продукции можно определить как действия, осуществляемые при создании и эксплуатации или потреблении продукции в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня ее качества на основе методов математической статистики.

В связи с чем, предпринята попытка по разработке методов и процессов статистического контроля и управления ими на стадиях, контроля и испытания продукции, разработаны алгоритмы применения некоторых методов и анализа полученных данных, предложены методы обнаружения и устранения неуправляемости процессов для существующего производства бетонных и ЖБИ.

В качестве объекта, предполагаемого для внедрения статистических методов контроля качества, принят завод КУП Брестжилстрой КГД г Бреста. Для детальной разработки алгоритма выполнения статистических методов контроля на стадиях производства, приемки и испытания продукции принято изделие – внутренняя стеновая панель и технология ее изготовления.

На первом этапе для выявления зависимостей между факторами влияющими на конечные результаты контроля построена причинно следственная диаграмма представленная на рисунке 1.

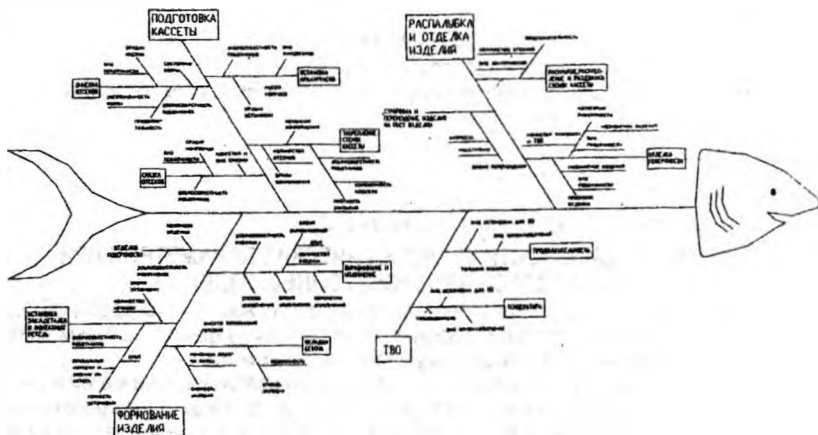


Рис. 1. Причинно-следственная диаграмма



В качестве статистических методов операционного контроля предложены следующие: контрольный листок, контрольная карта, гистограмма.

Например, контроль выполнения продолжительности уплотнения бетонной смеси оценен с помощью гистограммы, представленной на рисунке 2.

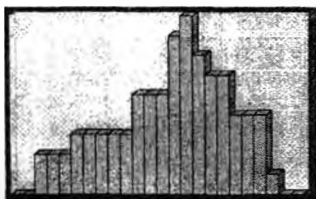


Рис. 2. Гистограмма для определения продолжительности уплотнения бетонной смеси

Центр гистограммы смещен, что свидетельствует о наличии ошибок операции.

В связи с чем, необходимо отрегулировать технологическую операцию, переместив центр гистограммы в центр поля допуска, либо уменьшить ширину гистограммы, либо изменить допуск

В качестве статистических методов приемочного контроля могут использоваться следующие: контрольные X-R и S-R карты, диаграмма Парето, контрольные листки

Так определение отклонений геометрических размеров рекомендуется применение X-R карт. На рисунке 3 представлена контрольная карта для определения отклонения длины панели.

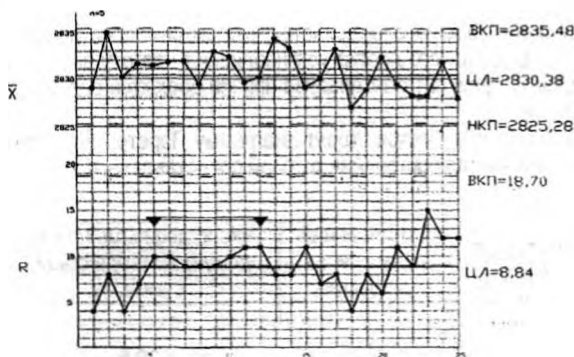


Рис. 3. Контрольная карта для определения отклонения длины панели.

Анализ данных на карте размахов показывает, что восемь значений размахов находятся выше среднего значения, причиной чего может быть: неисправность оборудования, использование новой партии материалов, изменения в измерительной системе.

Анализ данных на карте средних значений показывает, что процесс управляем по средним - точки не выходят за линии контрольных пределов, отсутствуют большие серии точек, расположенных по одну сторону от центральной линии.

Для устранения неуправляемости процесса рекомендуется увеличить частоту проведения измерений для получения более полной информации о ходе процесса, усилить операционный контроль при сборке оснастки; применять средства контроля с более высоким классом точности

Для регистрации причин дефектов разрабатываются контрольные листки установленной формы. Пример такого листка представлен в таблице 1

Таблица 1

Оборудование	Рабочий	Пн.		Вт.		Ср.		Чт.		Пт.	
		1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена	1 смена	2 смена
кассета 1	А	□□ ● ▲ ○○○		□ ●● ▲▲		□		□□□		□□	
	Б		□□ ●		□□ ▲▲		□□ ●● ○○		□□□ ●●		□□□ ▲▲
Условные обозначения вида дефекта □ — сколы ребер, граней х — отклонения геометрических размеров ● — раковины ▲ — трещины ○ — поры											

Частота появления дефектов определяется числом символов по каждому виду дефектов. По данным контрольного листа устанавливают частоту возникновения дефектов различных видов. По результатам анализа причин дефектов разрабатывают корректирующие мероприятия.

Для регистрации видов дефектов строят диаграмму Парето, представленную на рисунке 4, исходные данные для построения которой представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Типы дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Число дефектов по каждому признаку в общей сумме, %	Накопленный процент
Отклонения от геометрических размеров	17	17	39,5	39,5
Поры	12	29	27,9	67,4
Трещины	11	40	25,6	93
Сколы граней, ребер	2	42	4,7	97,7
Раковины	1	43	2,3	100
Итого	43	—	100	—

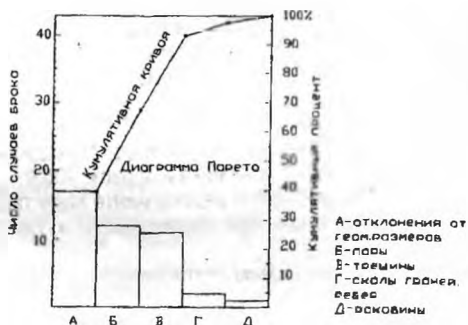


Рис. 4. Диаграмма Парето

В результате анализа диаграммы Парето выявляют виды брака, имеющие наибольшую долю (наибольший процентный вклад) и намечают мероприятия по их устранению.

Для контроля фактических значений прочности, морозостойкости и водонепроницаемости применяем S-R карты (карты стандартных отклонений и размахов). На рисунке 5 представлена карта для определения отклонения отпускной прочности от требуемого значения.

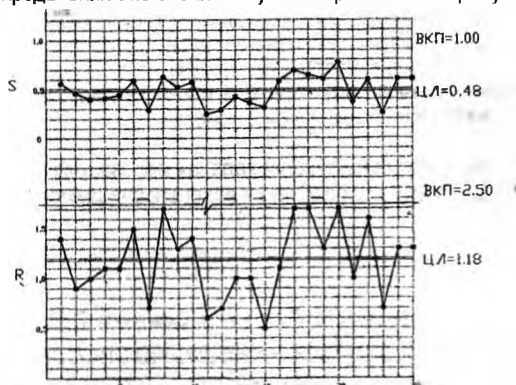


Рис. 5. Контрольная карта для определения отклонений отпускной прочности

Анализ карты размахов показывает, что шесть точек подряд с одной стороны от среднего значения. Это обычно является признаком следующих причин: изменилась или продолжает изменяться средняя процесса, изменилась измерительная система.

Анализ карты отклонений показывает, что процесс управляем, так как точки не выходят за линии контрольных пределов; отсутствуют большие серии точек, расположенные по одну сторону от центральной линии; отсутствует дрейф — непрерывно повышающаяся или понижающаяся серия точек.

Для устранения неуправляемости процесса рекомендуется увеличить частоту проведения измерений для получения более полной информации о ходе процесса; применять средства контроля с более высоким классом точности.

Разработанные алгоритмы позволяют на предприятии своевременно определять возникновение дефектов, отклонений от номинальных параметров процесса, определять причины этих дефектов, что позволит снизить процент бракованной продукции, повысить ее качество, конкурентоспособность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. РДС 1.03.17-2002 «Строительство. Методы оценки стабильности технологических процессов»
2. СТБ 1505-2004 «Управление качеством. Методы статистического управления процессами»
3. Статистические методы повышения качества. Пред. Х.Куме. М., Финансы и статистика, 1990.
4. М.З.Свиткин, В.Д.Мацула, К.М.Рахлин. Менеджмент качества и обеспечение качества продукции на основе международных стандартов ИСО. СПб, 1999
5. В.Н.Корешков, Н.А.Кусакин. Ж.А.Мрочек, М.Л.Хейфец. Менеджмент качества предприятий машиностроения. Минск, ОДО «Экономика и право», 2003г
6. В.Н.Корешков, А.В.Горбарь. Руководство о менеджменте качества. Методическое пособие для слушателей институтов повышения квалификации и переподготовки кадров. Мн.:БелГИСС, 2001. 148с.
7. РД 3.02-93 Рекомендации по применению статистических методов управления качеством продукции.
8. Методические материалы по стандартам ИСО серии 9000 версии 2000года. Выпуск 1 БелГИСС, 2000г. 139с.
9. Методические материалы по стандартам ИСО серии 9000 версии 2000года. Выпуск 2 БелГИСС, 2001г. 62с.
10. Бахмат А.Б. Управление качеством продукции
11. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством. М.:Изд. Станд., 1990
12. Д.С.Абрамов, В.Д.Лерман. Производственный контроль качества ЖБИ
13. Л.Ноулер, Дж.Хауэлл. Статистические методы контроля качества продукции
14. Илларионов О.И. Статистическое регулирование технологических процессов с использованием Х-карт при случайных изменениях среднего значения контролируемого параметра/ Надежность и контроль качества. -1991 г. -№4.
15. СТБ 1151-99 «Панели стеновые внутренние и блоки вентиляционные бетонные и железобетонные для зданий. Общие технические условия».
16. Изменения №1 СТ 1151 99
17. ГОСТ 10060.1 «Бетоны Базовый метод определения морозостойкости»
18. ГОСТ 12730.5 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости».

УДК 624.154.001

Чернюк М.В.

Научные руководители: доц. Пчелин В.Н., доц., к.т.н. Семенюк С.М.

### ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОБМАЗОК НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ СВАЙ

Основным требованием, предъявляемым к надёжности работы и качеству погружения свай, является их высокая несущая способность, в частности по грунту основания. Под несущей способностью понимают предельно допустимую нагрузку, приложенную к ней. Это требование относится и к свайным фундаментам, состоящим из одной или нескольких свай.

На величину несущей способности свай влияют различные факторы, в том числе и производственного характера: метод погружения, точность погружения свай, достигнувшая глубина погружения, режим работы сваепогружающего оборудования, очередность погружения свай (от центра или к центру) и т.д.

Несущую способность одиночных свай всех видов определяют как наименьшее из двух значений несущих способностей, полученных из условия сопротивления грунта основания и по условию сопротивления материала свай. Несущая способность одиночных свай по условию сопротивления грунта основания, а, именно, она нас и интересует, зависит от механических свойств грунта и от метода устройства или погружения свай, в то время как по условию сопротивления материала свай — от прочностных характеристик последних.

Существует три метода определения несущей способности одиночных свай: расчётный, динамический, основанный на использовании результатов пробной забивки свай и статический, при котором используют данные, полученные при погружении свай стати-

ческими нагрузками или зондированием грунта. Как наименее трудоёмкий и практически не требующих денежных средств, расчётный способ получил наиболее широкое распространение в строительстве при проектировании свайных фундаментов.

Одиночную сваю в составе фундамента и вне его по несущей способности грунтов основания следует рассчитывать исходя из условия:

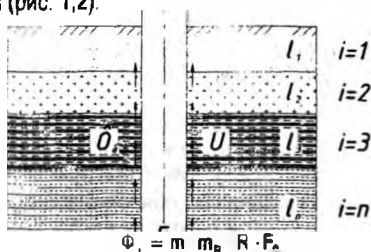
$$N \leq \frac{\Phi}{\gamma}, \quad (1)$$

где  $N$  – расчётная нагрузка, передаваемая на сваю,

$\Phi$  – расчётная несущая способность основания одиночных свай,

$\gamma$  – коэффициент надёжности, принимаемый в пределах 1,25...1,6 в зависимости от способа определения несущей способности и количества свай в фундаменте.

Независимо от вида свай, исключая сваи-стойки, несущая способность по грунту основания  $\Phi$  складывается из сопротивления грунта основания нормативному давлению под нижним концом ствола  $\Phi_0$ , под или над лопастями сваи (при их наличии) в зависимости от действия внешней нагрузки и сопротивления сцепления грунта с боковой поверхностью ствола сваи  $\Phi_6$  (рис. 1,2).



$$\Phi_6 = m \cdot u \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot l_i \cdot l_i$$

$$\Phi = \Phi_0 + \Phi_6$$

Рис. 1. Расчётная схема для определения несущей способности висячей сваи  $\Phi$  на вдавливающие нагрузки



$$\Phi = \Phi_0 = m \cdot u \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot l_i \cdot l_i$$

Рис. 2. Расчётная схема к определению несущей способности висячей сваи  $\Phi$  на выдёргивающие нагрузки

Для основных видов свай заводского изготовления несущая способность по грунту основания  $\Phi$  определяется по формулам, КН, в зависимости от расчётной схемы:

- Висячие сваи при работе на вдавливающие нагрузки в немерзлых грунтах

$$\Phi_0 = m \cdot (m_r \cdot R \cdot F_0 + u \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot l_i \cdot l_i). \quad (2)$$

- Висячие сваи при работе на выдёргивающие нагрузки в немерзлых грунтах

$$\Phi = m \cdot u \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot l_i \cdot l_i. \quad (3)$$

где  $i$  — номер слоя в пределах расчётной толщи основания до нижнего конца сваи, ед;  
 $n$  — число слоёв грунта, на которое разделяется толщина основания в пределах боковой поверхности сваи, ед;

$m$  — коэффициент условий работы, принимаемый в пределах 0,6 — 1,2 в зависимости от вида нагрузки и способа погружения;

$m_R$  и  $m_{f_1}$  — коэффициент условий работы грунта соответственно под нижним конусом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения свай на расчётные сопротивления грунта, принимаемые независимо друг от друга, ед;

$u$  — наружный периметр сваи, м;

$R$  и  $f_1$  — соответственно расчётные сопротивления грунта под нижним концом и боковой поверхности сваи, кПа;

$F_0$  — площадь опирания сваи на грунт, м<sup>2</sup>;

$l_i$  — толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающаяся с боковой поверхностью сваи, м.

При использовании для погружения свай в качестве обмазок глинистых растворов или эпоксидных смол ствол сваи через некоторое время после их погружения склеивается с грунтом основания, а сам грунт приобретает более высокие прочностные характеристики.

Так, например, при погружении свай забивных необмазанных и обмазанных глиной свай расчётные сопротивления под нижним концом  $R$  и по боковой поверхности  $f_1$  соответственно равны:

$h_1 = 2$  м;  $R = 3100$  кПа;  $f_{1\text{необм}} = 40$  кПа;  $f_{1\text{обм}} = 35$  кПа;

$h_1 = 4$  м;  $R = 3200$  кПа;  $f_{2\text{необм}} = 50$  кПа;  $f_{2\text{обм}} = 42$  кПа;

$h_1 = 6$  м;  $R = 3500$  кПа;  $f_{3\text{необм}} = 60$  кПа;  $f_{3\text{обм}} = 48$  кПа.

Таким образом расчётные несущие способности необмазанных и обмазанных свай, вычисленные по формулам (2), (3), при работе на вдавливающие и выдёргивающие нагрузки приведены в таблице 1.

Табл. 1. Расчётные и несущие способности необмазанных и обмазанных свай.

Глубина погружения сваи, м	необмазанных свай		обмазанных свай	
	вдавливание	выдёргивание	вдавливание	выдёргивание
2	375	96	363	84
4	408	120	389	101
6	459	144	440	115

Анализируя данные табл. 1 можно сделать следующие выводы:

- Несущая способность необмазанных свай превышает несущую способность обмазанных свай при работе на вдавливание, нагрузки превышают всего лишь на 3-5%, на выдёргивающие — на 14-25%;

- С увеличением глубины погружения эффективность обмазок падает с 5% на вдавливающие нагрузки до 25% на выдёргивающие нагрузки;

- Более эффективными для обмазок являются короткие сваи.

УДК 624.154.001

Чернюк М.В.

Научные руководители: доц. Гичалин В.Н., доц. к.т.н. Семенов С.М., доц. к.т.н. Чернюк В.П.

### ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОБМАЗОК НА ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПОГРУЖЕНИЯ ЗАБИВНЫХ СВАЙ

Весьма перспективным, по данным зарубежных и отечественных исследований в строительстве для снижения энергоёмкости погружения свай является использование обмазок из синтетических смол и глиняных ласт, гидроподмыва, ударно-вращательное раздельное, электроасматическое и электрогидравлическое погружение свай. Также, не менее

целесообразным и очевидным является изменение конструктивных параметров свай – выполнение оптимальной формы и угла заострения наконечника и режущих профилей сваи, а так же повышение совершенства форм профилей и конструкции стволов свай.

Известно, что доля сопротивления трению грунта со свайей может достигать 50% и более от общего сопротивления погружения сваи. Поэтому использование в этих целях в качестве обмазок материалов, обладающих высокими антифрикционными свойствами, способных к тиксотропным изменениям, низким сопротивлением сдвигу, может привести к ускорению процесса погружения свай и снижению затрат энергии на эту работу [1,2,5].

Согласно последним исследованиям в качестве обмазок могут применяться карбомидные, фуруроланилиновые, полиакриламидные и эпоксидные смеси, а также тиксотропные глиняные пасты. Существует ряд модификаций этих смол и паст, однако преимущественное применение получили глиняные пасты [3,4]. Тиксотропные глиняные растворы (суспензии) чаще всего приготавливаются из бетонитовых глин, поставляемых на стройплощадку в виде порошка или комьев. При их отсутствии могут использоваться «местные» глины, которые предварительно подвергаются механической или химической обработке.

Анализируя результаты исследований, можно отметить, что сваи с обмазками погружаются быстрее чистых, с меньшим усилием погружения и затратами энергии, что заметно как по отдельным отказам так и по общему числу ударов затраченных на забивку. При этом оказалось, что энергоемкость (работа) погружения свай, обмазанных жидким стеклом уменьшилось на 18%, раствором полиакриламида (ПАА) – до 27%, бетонитовой глиной – до 32% и эпоксидной смолой (ЭС) – на 35%.

Аналогичные результаты, но с большим эффектом, были получены в бывшей ГДР, где глинистая суспензия и глинистый раствор подавались в зазор между грунтом и свайей, имеющей выступы на боковой поверхности ствола, и грунтом. В результате энергоемкость погружения снизилась в 3...4 раза.

Будем считать, что грунт основания в пределах погружения сваи, является однородным и однослойным, свая снабжена пазами по боковым граням наконечника для смазки ствола глиняным раствором, боковые стенки сваи обладают определенной степенью шероховатости. По этой причине усилие  $P$ , необходимое для успешного погружения забивных свай в грунт, должно преодолеть лобовое сопротивление грунта под нижним концом сваи  $R$  и сопротивление трению грунта по боковой поверхности ствола  $F$  (рис 1), т.е.

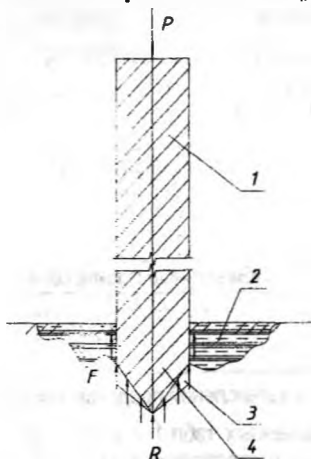


Рис. 1. Расчетная схема к определению усилия погружения  $P$ :  
1 – свая; 2 – прижим с глиняным раствором; 3 – пазы на наконечнике, 4 – наконечник.

$$P > R + F, \quad (1)$$

где  $R$  и  $F$  – соответственно сопротивления грунта под нижним концом и по боковой поверхности сваи,  $\kappa H$ .

Распишем составляющие  $R$  и  $F$ ,

$$R = Q A, \quad (2)$$

$$F = f \sum U h_i \cdot \zeta_i, \quad (3)$$

где  $Q$  и  $f_i$  – соответственно сопротивления погружению сваи под нижним концом и по боковой поверхности сваи, определяемые ориентировочно согласно СНиП 5.01.01-99 без коэффициентов условия работы,  $\kappaПа$ ;

$A$  – площадь поперечного сечения брутто,  $м^2$ ;

$U$  – периметр сваи,  $м$ ,

$i = 1, 2, \dots, n$  – количество слоев, на которое делится толща основания в пределах глубины погружения сваи;

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя основания,  $м$ ;

$f$  – коэффициент трения грунта по боковой поверхности ствола сваи, равный

для песка средней крупности – 0,55...0,6

для песка сухого – 0,22...0,25

для песка водонасыщенного – 0,3...0,32

для глин и суглинков – 0,2...0,3

Рассмотрим конкретный случай на примере сваи С6-30 (длина сваи 6м, сечение – 30х30см) при погружении её в песок средней крупности ( $f = 0,6$ ) – не обмазанной и обмазанной глиной  $f = 0,2$  при глубине погружения:

$$h_1 = 2м; \quad Q_1 = 3100\kappaПа; \quad \zeta_1 = 35\kappaПа;$$

$$h_2 = 4м; \quad Q_2 = 3200\kappaПа; \quad \zeta_2 = 42\kappaПа;$$

$$h_3 = 6м; \quad Q_3 = 3500\kappaПа; \quad \zeta_3 = 48\kappaПа$$

Результаты вычислений по формулам (1) (3) сведем в таблицу 1

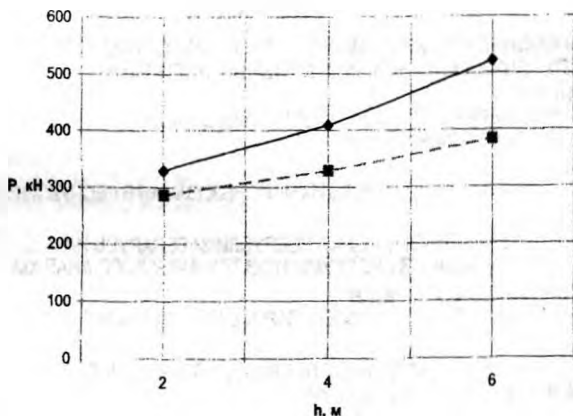
Таблица 1. Зависимость усилия погружения  $P$  от глубины погружения  $h$  обмазанных глиной и необмазанных свай.

Глубина погружения сваи $h, м$	Усилия погружения $P, \kappa H$
Необмазанные сваи	
2	329
4	409
6	522
Обмазанные глиной сваи	
2	286
4	328
6	384

Графически результаты вычислений представлены на рис. 2.

Как видно из представленных табл 1 и рис.2, усилие погружения  $P$  обмазанных свай меньше необмазанных соответственно 27,5, 19,8, 13,1% при глубине погружения  $h$ , равной 6, 4 и 2м. С увеличением глубины погружения эффективность обмазки увеличивается в связи с увеличением площади бокового соприкосновения грунта со свайей





**Рис. 2.** Зависимость усилия погружения  $P$  от глубины погружения  $h$  обмазанных глиной и необмазанных свай.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами. – М: Машиностроение, 1968. – 376с.
2. Зеленин А.Н., Баловнев В.Н., Керов И.П. Машины для земляных работ. Основы теории разрушения грунтов, моделирование процессов, прогнозирование параметров. – М.: Машиностроение, 1975 – 424с
3. Чернюк В.П., Пойта П.С. Расчет, проектирование и устройство свайных фундаментов – Брест: Облтипография, 1988. – 216с.
4. Кречин А.С. и др. Ресурсосберегающие фундаменты на сельских стройках. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990 – 248с.
5. Чернюк В.П., Пчелин В.Н., Сташевская Н.А. Технология строительства в особых условиях (курс лекций). Брест, 2005 – 131с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ	3
<b>ЖИТКОВСКАЯ Т.Ю.</b> СИСТЕМА СТРОЙСБЕРЕЖЕНИЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	4
<b>ЕРЁМИН А.С.</b> БИРЖЕВЫЕ ИНДЕКСЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	7
<b>ПЕТРОВСКАЯ Е.Ю.</b> АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВАЛЮТНОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	10
<b>КОЛЕСНИКОВИЧ Ю.Н., САХАНЧУК Т.В.</b> СОЦИАЛЬНАЯ РЕКЛАМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	14
<b>ЛЫСЮК Р.Н.</b> ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ И АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ ЕЕ ОЦЕНКИ	18
<b>ГЛУШКО Д.Н.</b> КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ИНФЛЯЦИИ	21
<b>АВЕРИН А.В.</b> ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	24
<b>РЯДНОВА А. Н.</b> ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОБЪЕКТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	27
<b>САКУТА Ю.В.</b> ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФИНАНСОВ БЮДЖЕТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	30
<b>САМУСЕВИЧ Д.Н.</b> МИРОВОЙ ОПЫТ И ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	35
<b>САМУСЕВИЧ Д.Н.</b> БАНКРОТСТВО КАК СПОСОБ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКИ	38
<b>НОВИЦКАЯ М.Н.</b> ОДНОУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ КАК СТИМУЛ РАЗВИТИЯ ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	41
<b>ГОТЬКО А.С.</b> ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ПОЛИТИКИ ПОСТАВОК МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	45
<b>ИВАНЮК И. А.</b> МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЁТНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА БАНКОВСКОГО НАДЗОРА	48
<b>ИВАНЮК И. А.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАНКОВСКОГО НАДЗОРА ПОСРЕДСТВОМ ВВЕДЕНИЯ ИНСТИТУТА КУРАТОРСТВА	51
<b>КОРЕНЧУК Н.А.</b> СИСТЕМА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	55
<b>ПАНАСЮК Е.Н.</b> ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТ КАК ОБЪЕКТ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	58
<b>ПАНАСЮК Е.Н.</b> АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ФОНДОВОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	62
<b>ГОЛОВАЧ О. А.</b> ЦЕННЫЕ БУМАГИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ИНВЕСТИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	65

<b>АФЛИЧК С. М.</b>	67
НАЛОГОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ НАЛОГОВЫХ ПЛАТЕЖЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<b>КОРШУН Е.Н.</b>	71
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРИМЕНЕНИИ ИНСТРУМЕНТОВ ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ К ИМПОРТИРУЕМЫМ ТОВАРАМ НА ПРИМЕРЕ ВЭД ПРЕДПРИЯТИЙ ПИНСКОГО РЕГИОНА	
<b>ФЕДОТОВА НАТАЛЬЯ</b>	76
СБАЛАНСИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК РАЗВИВАЮЩИЙСЯ ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ	
<b>КРУГЛЕНЯ А.В.</b>	80
РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТАБАЧНОМ РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
<b>КРУГЛЕНЯ А.В.</b>	82
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: ПРОФ. ПАВЛЮЧУК Ю.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРЕНИНГОВЫХ УСЛУГ В БЕЛАРУСИ	
<b>ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>	86
<b>ЦУЦАЛЕВИЧ А.В.</b>	87
ГРАФИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА УСЕЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ НАДЕЖНОСТИ, РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ	
<b>ЦУЦАЛЕВИЧ А.В.</b>	90
СБОР И ОБРАБОТКА УСЕЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПОКАЗАТЕЛЯХ НАДЕЖНОСТИ, РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО ЗАКОНУ ВЕЙБУЛЛА	
<b>КОНДРАТЮК М.А.</b>	93
АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО УЧЁТА БЛАНКОВ СТРОГОЙ ОТЧЁТНОСТИ	
<b>ВОЛКОВ Е.Г.</b>	97
ФРАКТАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ БИДИСПЕРСНЫХ КЛАСТЕРОВ	
<b>ВОЛКОВ Е.Г.</b>	99
ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ АГРЕГАЦИИ И АНАЛИЗА СЛУЧАЙНЫХ КЛАСТЕРОВ	
<b>ТРОЯН Т.А.</b>	101
РЕЙТИНГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ	
<b>БОРУШКО И.Н., ГОМАНОВА Е.В.</b>	104
ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ В АППАРАТНО-УСКОРЕННОМ ГРАФИЧЕСКОМ ИНТЕРФЕЙСЕ	
<b>БОРУШКО И.Н., ГОМАНОВА Е.В.</b>	107
АНАЛОГИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ В ГРАФИЧЕСКОМ ИНТЕРФЕЙСЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	
<b>ГАШКО Р.В.</b>	112
ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ИНТЕРФЕЙСА КАЯ КРАУЗЕ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	
<b>ВОЙЦЕХОВИЧ Л. Ю.</b>	116
НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ	
<b>ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ</b>	122
<b>ХВИСЕВИЧ А.В.</b>	123
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ БОЛЬШЕПРОЛЕТНОЙ СТРУКТУРНОЙ СИСТЕМЫ ТИПА «БРГТУ»	
<b>ХВИСЕВИЧ А.В.</b>	127
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УЗЛА ТИПА «БРГТУ»	
<b>ИГНАТОВ А.Ю.</b>	131
УЧЕБНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА РАСЧЕТА ДВУХШАРНИРНЫХ АРОК НА СТАТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ	

<b>ИГНАТОВ А.Ю.</b> К РАСЧЕТУ ДВУХШАРНИРНЫХ АРОК НА НЕПОДВИЖНЫЕ НАГРУЗКИ	135
<b>ПРОТАСЕВИЧ А.А.</b> РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ СООТВЕТСТВИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТО НА НА СЖАТИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ	137
<b>ЛЕВЧУК А.А.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА ТРАМБОВКАМИ С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ КОНТАКТНЫМИ НАПРЯЖЕНИЯМИ	141
<b>ЛЕВЧУК А.А., ЧЕРНОК М.В.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОГО ВРЕМЕНИ ПОГРУЖЕНИЯ СВАЙ ЗАБИВКОЙ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА ОТКАЗОВ СВАЙ	146
<b>ЛАТЫШ Е. Г.</b> НЕСВИЖСКИЙ ЗАМОК КАК ОБРАЗЕЦ ЧАСТНОВЛАДЕЛЬЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ	151
<b>ЛАТЫШ Е. Г.</b> МОДИФИКАЦИЯ ДВОРЦОВОЙ АРХИТЕКТУРЫ В XX В. (НА ПРИМЕРЕ БРЕСТА)	155
<b>ПАРХОМЧУК АНАСТАСИЯ</b> НОВОГРУДСКИЙ ЗАМОК – ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНЫЙ ПАМЯТНИК СРЕДНЕВЕКОВОЙ БЕЛАРУСИ	159
<b>ВЛАСЮК Л.Н.</b> ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННАЯ ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД	163
<b>ВЛАСЮК Л.Н.</b> ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННОЕ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЕ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ	165
<b>КАЛЮТА А.Л.</b> УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОМ В СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ В БРЕСТ СКОМ РЕГИОНЕ	167
<b>ВЛАСЮК Л.Н., ТЮШКЕВИЧ А.Ю.</b> ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	171
<b>МАКУЛ В.В.</b> ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛНЫХ ДИАГРАММ ДЕФОРМИРОВАНИЯ БЕТОНА	173
<b>ЕВСТРАТОВА Е.В.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ УСТРОЙСТВА СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ МОСТОВЫХ ОПОР	176
<b>ЕВСТРАТОВА Е.В.</b> ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ В МОСТОСТРОЕНИИ	179
<b>ЧЕРНУШКИНА Д.Н.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА	181
<b>БАЙДИМИРОВА Ю.С.</b> ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	183
<b>ЧЕРНОК М.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОБМАЗОК НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ СВАЙ	188
<b>ЧЕРНОК М.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОБМАЗОК НА ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПОГРУЖЕНИЯ ЗАБИВНЫХ СВАЙ	190

Научное издание

# СБОРНИК КОНКУРСНЫХ И НАУЧНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ

Ответственный за выпуск *Шведовский П.В.*

Редактор *Стракач Т.В.*

Компьютерная верстка *Бородикова Е.А.*

Корректор *Никитчик Е.В.*

Лицензия № 02330/0133017 от 30.04.2004 г.

Подписано в печать 14.09.2006 г.

Формат 60x80 1/16. Бумага «Снегурочка» Гарнитура Arial Narrow. Усл. печ. л. 11,63

Уч.-изд. л. 12,5. Зак № 863. Тираж 80 экз.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет».

Лицензия № 02330/0148711 от 30.04.2004 г.

224017, г. Брест, ул. Московская, 267