

## УПРАВЛЕНИЕ

УДК 338

*Р.Н. Балашов*

### МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

*Система планирования ресурсного обеспечения является ключевым элементом стратегически ориентированного бюджетного управления проектными организациями, разрабатывающих технику специального назначения. Рассмотрены проблемы и методы решения планирования ресурсного обеспечения текущей деятельности проектных организаций. Приведены теоретические положения и методический инструментарий, получившие развитие и распространение в последние годы, для реализации систем планирования ресурсного обеспечения проектных организаций.*

**Ключевые слова:** система планирования, ресурсное обеспечение, проектная организация.

**Введение.** Цель работы – определить основные отличительные принципы организации системы планирования ресурсного обеспечения в проектных предприятиях, разрабатывающих технику специального назначения.

В настоящее время планирование ресурсного обеспечения государственного заказа сводится к вопросам финансового обоснования оперативных и текущих управленческих решений по расходованию средств. Регулирование поступления средств практически отсутствует в связи с наличием утвержденного графика финансирования. В таком своем назначении процесс ресурсного обеспечения активно используется компаниями как технология финансового планирования (бюджетирования). Однако немногие компании рассматривают планирование ресурсного обеспечения как реальный инструмент управления эффективностью бизнеса организаций с целью достижения стратегических целей и задач. Это связано с нерешенностью совокупности теоретических и методических проблем планирования ресурсного обеспечения текущей деятельности в увязке со стратегией развития, с которыми постоянно сталкиваются менеджеры проектных организаций.

Рассмотрим три основных проблемы планирования ресурсного обеспечения:

– первая состоит в несовершенстве планирования стоимости отдельных разработок,

выполняемых по госзаказу, в необходимости обеспечения ее “прозрачности” и обоснованности;

– вторая – в согласовании оперативных и текущих управленческих решений со стратегическими целями организации;

– третья – в согласовании целей отдельных структурных единиц организации и отдельных персонала с ее общими целями.

Решение этих проблем применительно к системе планирования ресурсного обеспечения проектных организаций требует:

– теоретического обоснования основных направлений совершенствования планов ресурсного обеспечения организаций по исполнению госзаказа, которые предусматривали бы совместные согласованные действия заказчика и исполнителя;

– обоснования факторов и характера влияния текущих бюджетов на реализацию стратегических целей организации; рационального сочетания текущих и стратегических целей;

– разработки системы непрерывного планирования ресурсного обеспечения организации, позволяющей оперативно и гибко реагировать на изменение текущих и стратегических изменений внешней среды организации, учитывающей неопределенность и риск влияния текущих управленческих решений на стратегические результаты;

– разработки и реализации системы мотивации и ответственности персонала в конечных целях организации.

Естественно, что решение этих задач не исключает необходимости совершенствования бюджетирования по традиционным направлениям (совершенствование нормативной базы, формирование системы мониторинга, анализа и пересмотра бюджетов и др.).

Система планирования ресурсного обеспечения, способная решать эти задачи, является ключевым элементом стратегически ориентированного бюджетного управления проектных организаций.

Система планирования ресурсного обеспечения основывается на приведенных ниже теоретических положениях и методическом инструментарии, получивших развитие и распространение в последние годы.

**1. Целевая функция.** Целевая функция планирования ресурсного обеспечения проектной организации состоит в росте стоимости бизнеса. При этом исполнение государственных заказов и получение определенных финансовых результатов являются основным фактором роста конкурентоспособности организации в стратегическом периоде.

Общепризнанным критерием корпоративных интересов коммерческого предприятия в соответствии с методологией теории фирмы в настоящее время признается стоимость бизнеса.

Приведенные ниже аргументы дополняют известные аргументы адекватности модели управления, ориентированной на стоимость, применительно к проектным организациям:

– стоимость отражает характеристику стратегического состояния бизнеса. Основные условия максимизации стоимости (рост денежных потоков, снижение риска) достигаются только при обеспечении целей заказчиков. Непрерывное развитие техники определяет необходимость подготовки организации к выполнению новых разработок, необходимость формирования предприятием научно-технического задела, который обеспечивал бы конкурентоспособность организации в стратегическом периоде. В краткосрочном периоде планы, ориентированные на иные критерии (объем заказов, прибыль и др.), могут дать для организации относительно большие результаты. Но в стратегическом периоде отказ от стоимости как целевой функции управления приведет к потерям конкурентоспособности;

– стоимость учитывает важнейшие составляющие доходов, позволяет соизмерить и объединить такие альтернативные целевые функции, как доходность и риск, т.е. комплексно

оценить результативность управления. Использование стоимости бизнеса как целевой функции бюджетирования проектной организации в форме акционерного общества в полной мере соответствует максимизации доходов акционеров, т.е. не противоречит их декларированным целям. В условиях сложившейся системы получения государственных заказов бюджетирование, ориентированное на рост стоимости бизнеса, применительно к ФГУП и ОАО с контрольным пакетом государства, означает не только ориентацию на максимизацию доходов, но и наиболее полное удовлетворение специфических потребностей собственника (государства) – достижение высокого научно-технического уровня разработок. При достижении этих целей за счет обратной связи растет стоимость проектных предприятий (научно-технический уровень разработок – конкурентоспособность предприятия – количество и стоимость разработок – стоимость предприятия);

– стоимость бизнеса как цель проектных организаций развивает рыночную активность и предпринимательство менеджеров в отношении разработок двойного и (или) гражданского использования. Это способствует укреплению финансового состояния предприятия, повышению финансовых возможностей роста его стратегической конкурентоспособности;

– стоимость бизнеса в проектных организациях рассматривается как целевая функция годовых и стратегических бюджетов. Формирование текущих бюджетов организации и бюджетов отдельных структурных единиц не может быть ориентировано на стоимость бизнеса в связи с методикой расчета этого показателя. Поэтому одной из ключевых задач управления по стоимости является формирование системы бюджетных показателей для каждого структурного подразделения, выполнение которых обеспечивает рост стоимости бизнеса организации, т.е. совпадение целей организации и структурного подразделения в текущем и стратегическом периодах.

Способы согласования текущих планов со стратегическими целями производственных предприятий активно обсуждаются в последнее время. Ключевым моментом способов согласования является обоснование критериев выбора оптимального по финансовым показателям плана, учитывающего неопределенность состояния внешней среды в перспективном периоде. В качестве критериев для решения вопросов по оптимизации бюджета можно использовать финансовые показатели (рентабельность собственного капитала, коэффициент текущей ликвид-

ности, чистая прибыль) и нефинансовые показатели (экспертная оценка степени соответствия бюджета стратегии компании). Значимость этих показателей оценивается менеджерами компании, которые выступают экспертами. Отказ от стоимости бизнеса как критерия стратегических целей собственников делает процесс согласования неадекватным, поскольку не учитывает риск и стратегию развития. При этом не обеспечивается системность учета факторов влияния и соответственно согласование не может быть комплексным. Кроме того, интеграция качественной оценки степени согласованности бюджетов и стратегических планов должна быть инструментально более совершенной.

**2. Концепция параллельного планирования.** Наиболее совершенным подходом к согласованию стратегических и текущих целей организации является концепция параллельного управления. Параллельное управление – это развитие и защита направлений, обеспечивающих текущее развитие организации и одновременное создание условий для формирования нового потенциала экономического, технического и социального развития, которые станут основой ее развития в стратегическом периоде. Принимаемые бюджетные решения должны обеспечивать отдачу в разные периоды времени, а также стимулировать возможность обеспечения устойчивости и повышения конкурентоспособности организации.

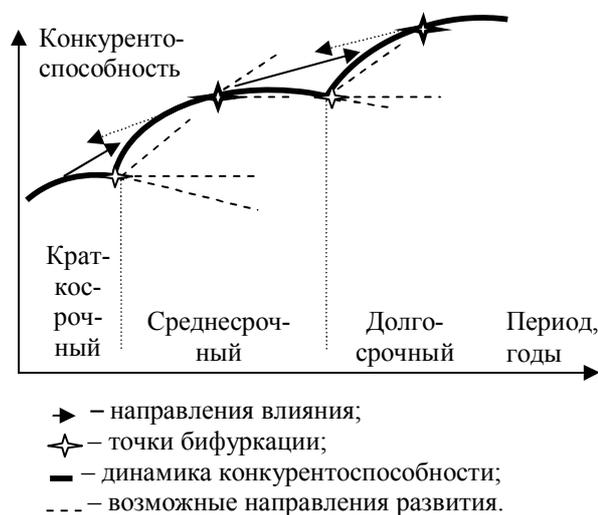
Приведенная на рисунке 1 схема параллельного планирования развития организации имеет принципиальное отличие от традиционной системы кратко-, средне- и долгосрочного планирования, состоящее в поддержании баланса результатов по всем горизонтам управления. Развитие организации на каждом этапе предполагает наиболее полное использование накопленного потенциала, формирование и реализацию возможностей роста конкурентоспособности организации в соответствии с прогнозируемыми текущими и радикальными инновациями. В системе бюджетирования это должно найти отражение в планировании распределения ресурсов и оценке результатов выполнения текущих планов и опережающих (задельских) НИОКР. Естественно, что стратегия развития должна включать не только качественные, но и количественные характеристики организации.

Горизонт 1 (краткосрочный период, 1 – 3 года). Характеристика:

- направления развития, обладающие сегодняшним потенциалом роста;
- потенциал и (или) возможности его эффективного использования близки к исчерпанию.

Формирование точки бифуркации;

- смена приоритетов развития, необходимость совершенствования или подготовка к радикальному изменению тематики работ, техническое перевооружение организации. Идеальный вариант – обеспечение высоких темпов роста (полное использование возможностей нового этапа развития).



**Рисунок 1 – Схема параллельного планирования развития организации**

Цели управления:

- раскрытие и эффективное использование имеющегося потенциала;
- повышение стратегической конкурентоспособности за счет выполнения “задельских” НИОКР;
- выявление сущности и подготовка к реализации возможностей нового этапа.

Горизонт 2 (среднесрочный период, 3 – 5 лет). Характеристика:

- новые перспективные направления проектных работ;
- новые требования и возможности повышения квалификации персонала и формирования научно-технической базы;
- совершенствование системы планирования и управления организацией.

Цели управления:

- реализация накопленного потенциала;
- выявление новых приоритетов повышения конкурентного статуса организации;
- отслеживание радикальных изменений в направлении развития техники и подготовка к ним.

Горизонт 3 (долгосрочный период). Характеристика:

- инновации – сфера зарождающегося бизнеса;
- реальные опционы высокой конкурентоспособности.

Цели управления:

- систематический анализ и прогнозирование потенциальных направлений бизнеса;
- выявление реальных опционов;
- анализ формирующихся приоритетов развития.

Формирование баланса управленческих решений по горизонтам, т.е. системный анализ проблем текущего состояния и развития, является одним из условий формирования стратегии устойчивого развития проектных организаций. Эффективная стратегия развития разрабатывается не на основе анализа сложившейся динамики организации, а на основе нормативного подхода к видению организации. При этом вопрос о последовательности разработки бюджетов по горизонтам (сверху вниз или наоборот) не является принципиальным, поскольку бюджеты должны составляться и корректироваться итеративно.

Реальные результаты параллельного управления развитием организаций могут не соответствовать идеальной картине, представленной на рисунке 1.

**3. Скользящее бюджетирование.** Концепция параллельного планирования в системе ресурсного обеспечения должна реализовываться путем непрерывного (скользящего) формирования планов по всем трем горизонтам (рисунок 1). Для проектных организаций, основываясь на сложившейся практике государственных заказов в сфере ракетно-космических систем, рекомендуется определить следующие временные горизонты стратегически ориентированного бюджетирования:

- первый горизонт – 1 год;
- второй горизонт – 3 года;
- третий горизонт – 5 – 7 лет.

При таком определении горизонтов первый определяет и контролирует финансовые показатели текущего (годового) плана; второй – соответствует периоду формирования бюджета государственных структур (Министерства обороны РФ, Роскосмоса и др.) и примерному сроку выполнения основных работ по тематике проектных организаций; третий – определяет средний период смены поколений техники. Этим периодам соответствуют годовые планы, состоящие из 4-х квартальных, разрабатываемых ежеквартально (по прошествии первого квартала к четвертому прибавляется еще один, и снова составляется бюджет на четыре квартала). В годовом плане дается полная характеристика финансового положения организации и ее подразделений по первому текущему кварталу и несколько менее полная характеристика трех последующих. Ежеквартальная разработка планов ресурс-

ного обеспечения обеспечивает непрерывное формирование годового плана, отражающего видение следующего года при составлении квартальных планов предыдущего года. Планы на три года и основные направления (прогнозы) на последующие пять лет составляются (корректируются) по итогам каждого года по основным направлениям выполняемых работ. Ежегодное формирование трехлетних планов тематических планов и планов ресурсного обеспечения обеспечивает непрерывность и согласованность среднесрочного и долгосрочного планирования.

Используя “скользящий” бюджет, организация может систематически учитывать внешние изменения (например, появление новых направлений техники и технологии, новые тенденции на рынке, инфляцию, результаты опережающих исследований и др.), изменения своих целей, а также корректировать планы в зависимости от уже достигнутых результатов. В итоге снижается неопределенность результатов развития организации и вероятность отставания в освоении перспективного направления разработок. Тем самым формируются предпосылки роста стратегической конкурентоспособности организации.

**4. Использование инструментария сбалансированной системы показателей (ССП).** Система планирования стратегически ориентированного ресурсного обеспечения проектной организации должна учитывать инструментарий СПП для формирования стратегических планов роста и развития организации и формирования системы факторов роста ее подразделений. Сбалансированная система показателей отражает цели организации в четырех проекциях: “Финансы”, “Заказчики”, “Организация разработок”, “Персонал”. В проекции “Финансы”, интегрирующей с позиций бюджетирования результаты других проекций, целевая функция организации должна быть стратегией роста стоимости бизнеса. Для каждой проекции СПП определяются ключевые факторы успеха и соответствующие им индикаторы – ключевые показатели эффективности (КПЭ). Критерием корпоративной эффективности является рост стоимости бизнеса проектной организации, а ключевыми факторами – доля рынка, рентабельность бизнеса, свободный денежный поток и т.д. Обоснование их состава и уровня значимости мы относим к числу наиболее важных этапов стратегически ориентированного бюджетного управления, условием обеспечения стратегической конкурентоспособности организации. КПЭ определяются системой факторов, в состав которых включаются традиционные бюджетные показатели (объем продаж, прямые и накладные расходы по

статьям и т.д.) и совокупность натуральных показателей.

**5. Контроль исполнения планов ресурсного обеспечения.** План ресурсного обеспечения является инструментом стратегически ориентированного бюджетного управления, в основе которого лежит анализ причин, вызвавших отклонения фактических значений показателей от плановых. Отклонения реальных показателей доходов и расходов по проектной организации и ее структурным подразделениям неизбежны. Как правило, полное соответствие даже квартального плана фактическим результатам есть результат не только его обоснованности и эффективной системы контроля и мотивации, но и регулирования расходов путем их «перемещения» по отдельным темам и подразделениям или постоянного уточнения бюджета. Отклонения годового бюджета от фактических итогов для проектных организаций, работающих по заказам государственных структур, в настоящих условиях формирования и размещения государственного заказа неизбежны.

В связи с изложенным выше среди ученых и менеджеров организаций до настоящего времени остается дискуссионным вопрос о том, является ли разработанный бюджет организации директивным или индикативным планом. Годовой и стратегические планы ресурсного обеспечения следует считать индикативными. В течение этих сроков могут возникнуть отклонения, которые не могли быть учтены при формировании финансовых показателей (тендеры на новые разработки, изменения графиков финансирования, связанные с финансовым положением заказчика, изменения уровня цен и др.).

В деятельности проектных организаций выделяется три подхода к анализу отклонений:

– оценка уровня отклонений с последующей корректировкой планов следующих периодов, если отклонения больше некоторой установленной величины, или отказ от регулирующих воздействий, если отклонения признаны незначительными (приемлемыми);

– анализ отклонений по факторам их возникновения с последующей разработкой управленческих решений по их устранению или коррекции текущих планов;

– анализ отклонений с позиций их влияния на стратегические результаты деятельности организаций, которые должны учитываться при оценке возможностей организации в стратегическом периоде вследствие выполнения опережающих разработок.

Возможны три группы управленческих решений, основанных на отклонениях факти-

ческого ресурсного обеспечения от планового:

– продолжение исполнения бюджетов в соответствии с разработанной системой означает признание качества планов и качества менеджмента в условиях стабильности рынка;

– коррекция плановых показателей, включая цели текущих планов в связи с нерадикальными изменениями рынка и (или) вскрывшимися просчетами в формировании отдельных показателей. Коррекция может привести и к количественным изменениям целей организации при сохранении состава показателей ССП. В этой ситуации необходимо применять комплексный подход к выработке управленческого решения: анализ внутренних и внешних факторов, вызвавших отклонения, и принятие управленческих решений с учетом возможного влияния отклонений на стратегические результаты организации. Управленческие решения могут быть направлены на снижение отклонений по организации и структурным единицам или на обоснование необходимости изменения сметы затрат отдельных тем. Обоснование норм расходов на выполнение проектных работ и изготовление единичных образцов техники специального назначения представляется наиболее неопределенной процедурой в комплексе работ по формированию системы ресурсного обеспечения. В наибольшей степени это относится к нормированию трудовых затрат. Проектные организации практически не учитывают неопределенность затрат и результатов, имманентно присущих научно-исследовательским и проектным работам, не учитывают соотношения затрат и рисков исполнения работ;

– изменения системы целей, моделей управления проектами и планов ресурсного обеспечения как результат значительных отклонений фактических показателей от плановых вследствие радикальных изменений рынка, структуры организации, признания несовершенства разработанной модели и т.п.

Контроль исполнения планов и бюджетов проектной организации должен быть организован в форме контроллинга, т.е. включать непрерывный процесс мониторинга результатов деятельности в сравнении с бюджетами. Соответственно и контроллинг исполнения планов должен быть и стратегическим (отвечать за показатели, которые характеризуют развитие бизнеса, – рост рынка, рыночная стоимость компании), и оперативным (отвечать за текущие показатели деятельности – поддержание прибыльности и ликвидности компании, выполнение средне- и краткосрочных бюджетов). Управление по отклонениям, выявленным в процессе

текущего мониторинга и проанализированным по причинам их возникновения, является одним из ключевых условий эффективности системы стратегически ориентированного бюджетного управления.

**6. Планирование ресурсного обеспечения и управления проектами.** Планирование ресурсного обеспечения и управления проектами является условием развития проектной организации, а ключевая проблема эффективности планов ресурсного обеспечения заключается в увязке целей организации с планами подразделений и бюджетами отдельных разработок. Процесс планирования ресурсного обеспечения в отличие от проектного планирования должен быть непрерывным. С одной стороны, он выступает продолжением (составной частью) стратегического планирования, поскольку стратегия определяет обоснованность текущих планов, с другой – определяется характеристиками выполняемых работ (отдельных тем).

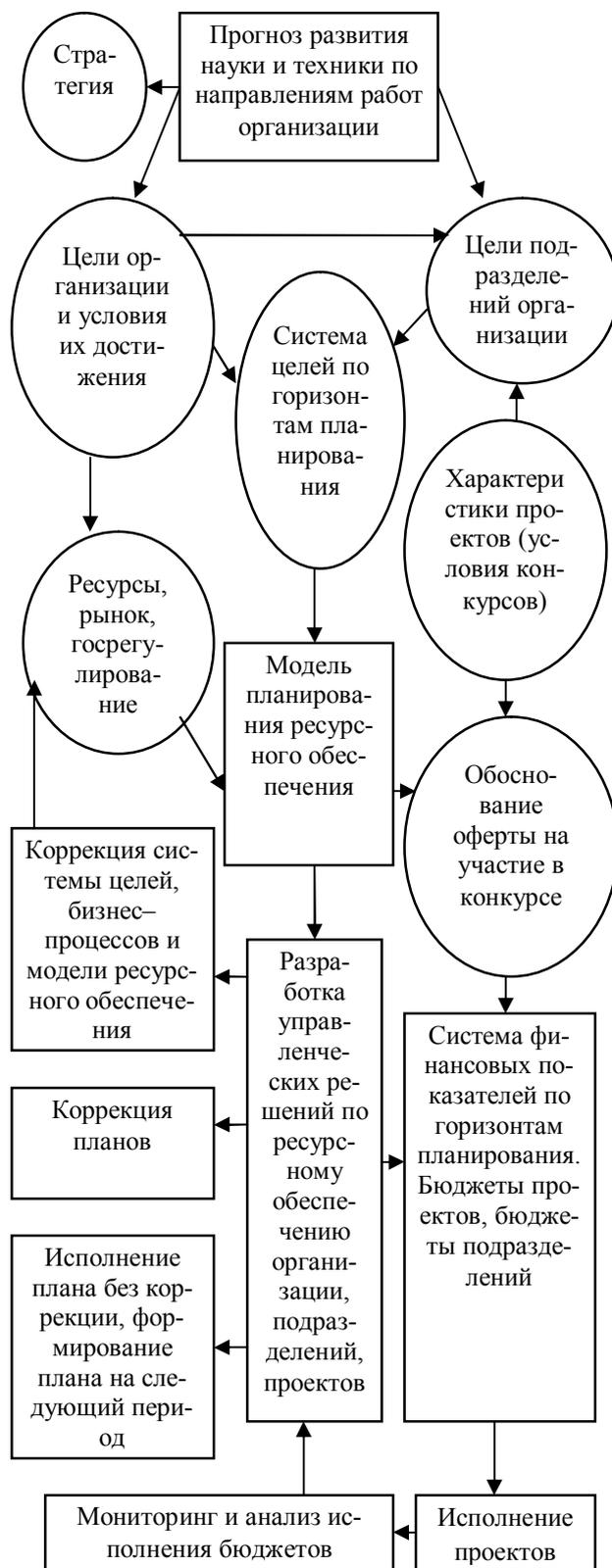
Изложенное выше определяет ресурсное планирование как технологию управления проектной организацией, направленную на исполнение проектов в соответствии с техническим заданием и обеспечение запланированных финансовых результатов. Схема, поясняющая процесс формирования системы, интегрирующей процессы ресурсного планирования и управления проектами, приведена на рисунке 2. Процесс управления в соответствии с этой схемой включает:

- обоснование целесообразности участия проектной организации в тендерах на исполнение отдельных тем на основе количественной оценки критериев корпоративной эффективности;
- планирование и организацию исполнения проекта в соответствии с техническим заданием;
- обоснование и выполнение опережающих НИОКР, обеспечивающих рост стратегической конкурентоспособности организации.

Адекватной изложенным требованиям к содержанию и схеме формирования системы бюджетирования проектной организации должна быть и система бюджетов. Предложения по составу и структуре бюджетов, реализованных и показавших свою эффективность в проектных организациях, приведены на рисунке 2.

**Заключение.** Система планирования ресурсного обеспечения является ключевым элементом стратегически ориентированного бюджетного управления проектными организациями, разрабатывающих технику специального назначения. В статье рассмотрены проблемы и методы решения планирования ресурсного обеспечения текущей деятельности проектных организаций. Приведены теоретические положения и методичес-

кий инструментарий, получившие развитие и распространение в последние годы, для реализаций систем планирования ресурсного обеспечения проектных организаций.



**Рисунок 2 – Концептуальная схема стратегически ориентированного бюджетного управления в проектной организации**

**Библиографический список**

1. Хруцкий В.Е., Сизова Т.В., Гамаюнов В.В. Внутрифирменное бюджетирование: Настольная книга по постановке финансового планирования. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 400 с.

2. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний: оценка и управление. / пер. с англ.

Н.Н. Барышниковой. М.: Олимп – Бизнес, 1999. – 576 с.

3. Каплан Р., Нортон Д. Организация, ориентированная на стратегию. Как в новой бизнес-среде преуспевают организации, применяющие сбалансированную систему показателей: пер. с англ. – М.: ЗАО “Олимп-Бизнес”, 2004. – 216 с.

УДК 519.8:336.6

**Н.А. Подгорнова**

## ПРЕДПРОГНОЗНЫЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ В ИНТЕРЕСАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

*С целью выявления оценок динамики временных рядов денежных потоков предприятия, отражаемых такими характеристиками, как наличие трендоустойчивости, наличие долговременной памяти и ее глубина, а вместе с ней и наличие квазициклов, применен алгоритм последовательного R/S – анализа. Обнаружение долговременной памяти в данных временных рядах дает основание для разработок системы краткосрочного прогноза объемов денежных средств, возможность оценить предпосылки для построения прогнозной модели, в процессе работы которой учитываются все существующие факторы, которыми обусловлено наличие этой памяти.*

**Ключевые слова:** фрактальный анализ, R/S – анализ, трендоустойчивость, долговременная память, глубина прогноза.

**Введение.** Временные ряды (ВР) денежных потоков предприятия ОАО «АВС» не подчиняются Гауссовому распределению (рисунок 1 и рисунок 2) и описываются распределениями с «толстыми» хвостами и высокими пиками. Такое распределение называется «лептоэксцессным», а также его можно отнести к «устойчивому паретиану». Высокий пик распределения свидетельствует о наличии «памяти», необходимой для некоторых методов анализа и прогноза.

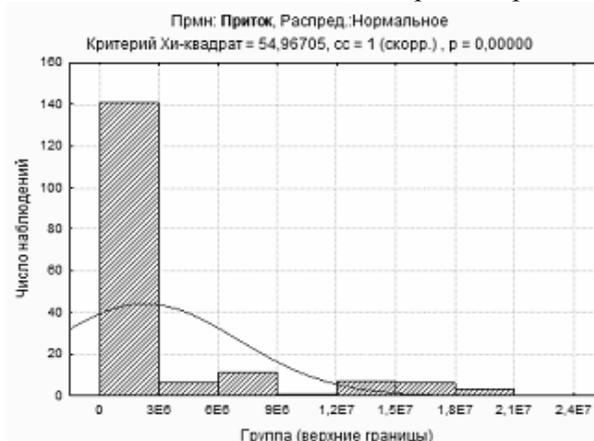
**Цель работы** – анализ временных рядов денежных средств предприятия и получение предпрогнозных характеристик методом нелинейной динамики инструментария предпрогнозного анализа – фрактальным анализом.

Необходимость использования инструментария фрактального анализа обусловлена тем, что рассматриваемые временные ряды, не подчиняющиеся нормальному закону распределения, обладают так называемой долговременной памятью. В силу этого базирующиеся на аппарате математической статистики эконометрические методы анализа и прогнозирования, применяемые для данного вида временных рядов, оказываются неадекватными.

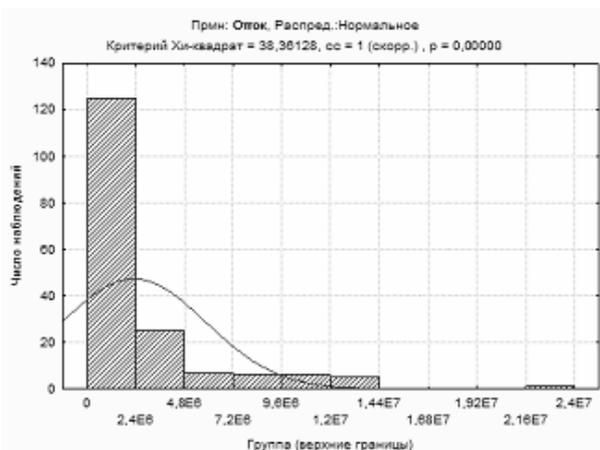
Под долговременной памятью временных рядов мы понимаем период времени, больший или равный некоторому количеству точек вре-

менного ряда, при котором сохраняется устойчивость тренда. Количество точек и степень устойчивости тренда могут иметь разные значения в зависимости от предъявляемых требований при моделировании.

Преобразование фактических временных рядов потоков денежных средств во временные ряды Херста позволяет определить трендоустойчивость и долговременную память. Эти характеристики мы переносим на исходный временной ряд, что позволяет нам сделать вывод о применимости тех или иных методов прогнозирования.



**Рисунок 1 - График функции нормального распределения временного ряда притока денежных средств предприятия ОАО «АВС»**



**Рисунок 2- График функции нормального распределения временного ряда оттока денежных средств предприятия ОАО «АВС»**

Рассматриваемые временные ряды не подчиняются нормальному закону распределения и применение к ним методов статистического анализа дает малоинформативную предпрогнозную информацию. Поэтому к ним был применен метод фрактального анализа, базирующегося на алгоритме *R/S* – анализа [3] временных рядов.

Основатель фрактального анализа Херст Х.Е. предложил новую статистическую методологию для различения случайных и неслучайных систем, постоянства трендов и продолжительности циклов, если таковые имеются. Этот метод носит название метода нормированного размаха, или *R/S*-анализа, и используется для различения случайного временного ряда и фрактального временного ряда.

Для калибровки временных изменений Херст ввел безразмерное отношение посредством деления размаха на стандартное отклонение наблюдений *R/S* (*R* – размах, *S* – стандартное отклонение). Херст показал, что большинство естественных явлений следуют «смещенному случайному блужданию», т.е. тренду с шумом.

Устойчивость тренда и уровень шума могут быть оценены тем, как для рассматриваемого ВР Херста изменяется с течением времени его нормированный размах, т.е. насколько введенная им величина  $H \in (0; 1)$ , называемая показателем Херста, превосходит значение 0,5.

Одной из основных фрактальных характеристик ВР Херста является цвет шума, который определяется по значению показателя Херста *H* [3]:

—  $H \in [0; 0,2]$  – коричневый шум, соответствующий полной неопределенности в отношении прогнозируемости ВР Херста;

—  $H \in [0,2; 0,4]$  определяют собой пребывание соответствующего отрезка ВР Херста в области розового шума, который говорит о присутствии рассматриваемому отрезку ВР Херста

свойстве антиперсистентности и означает, что ВР Херста реверсирует чаще, чем ряд случайный (частый возврат к среднему);

—  $H \in [0,4; 0,6]$  определяют область белого шума, который соответствует "хаотичному поведению ВР Херста" и, следовательно, наименьшей надежности прогноза;

—  $H \in [0,6; 0,6(6)]$  – серый шум соответствует области нечеткого разграничения между черным и белым шумом;

—  $H \in [0,6(6); 1]$  определяют собой черный цвет шума. Чем больше значение, тем большая трендоустойчивость (персистентность) присуща соответствующему отрезку ВР Херста и тем лучшая прогнозируемость.

Для обнаружения циклов и оценки глубины памяти в исследуемых временных рядах денежных средств предприятия *ОАО «АВС»* ( $N=175$  – количество наблюдений временного ряда ежедневных изменений потоков денежных средств) используем адаптированный метод последовательного *R/S*–анализа временных рядов. Знание фрактальных характеристик исследуемого ВР Херста предоставляет аналитику предпрогнозную информацию, т.е. позволяет ему оценить перспективность надежного прогнозирования ВР денежных потоков предприятия.

Пользуясь поэтапным описанием алгоритма [1], получим результаты апробации метода последовательного *R/S*–анализа как на эталонных (искусственно составленных) рядах, так и на модельной серии экспериментальных временных рядов Херста.

**Этап 1.** Алгоритм основан на модификации алгоритма нормированного размаха Херста, в котором подвергается *R/S*–анализу не отрезки длины  $n_k$  в рассматриваемых временных рядах Херста, а растущие начальные отрезки этих временных рядов.

В рассматриваемом ВР Херста *Z* последовательно формируем его начальные отрезки  $Z^\tau = z_1, z_2, \dots, z_\tau, \tau=3, 4, \dots, n$ , для каждого из которых вычисляем текущее среднее  $\bar{z}^\tau = \frac{1}{\tau} \sum_{i=1}^{\tau} z_i$ .

**Этап 2.** Для каждого фиксированного начального отрезка  $Z^\tau, \tau=3, 4, \dots, n$  вычисляем накопленное отклонение для его отрезков длины  $t: X_{\tau,t} = \sum_{i=1}^t (z_i - \bar{z}^\tau), t = \overline{1, \tau}$ , на основании кото-

рых определяется его размах  $R = R(\tau) = \max_{1 \leq t \leq \tau} (X_{\tau,t}) - \min_{1 \leq t \leq \tau} (X_{\tau,t})$ , который

нормируется, т.е. представляется в виде дроби *R/S*, где  $S=S(\tau)$  – стандартное отклонение для отрезка ВР  $Z_\tau, 3 \leq \tau \leq n$ .

**Этап 3.** Показатель Херста  $H=H(\tau)$ , характе-

ризующий фрактальную размерность рассматриваемого ВР Херста и соответствующий ему цвет шума, получаем из соотношения  $R/S=(a*\tau)^H$ ,  $H = H(\tau)$ . Логарифмируя обе части этого равенства и полагая согласно значению  $a = 1/2$ , получаем оценку показателя Херста  $H(\tau)$  на основании «эмпирического закона Херста»  $H = H(\tau) =$

$$= \frac{\log(R(\tau)/S(\tau))}{\log(\tau/2)}$$

На основании формулы получаем последовательности декартовых логарифмических координат  $(x_\tau, y_\tau)$  точек,  $H$ -траектории ординаты которых  $y_\tau = H(\tau)$  и абсциссы  $x_\tau = \log(\tau)$ ,  $\tau=3, 4, \dots, n$ .

Требуемая для фрактального анализа ряда  $R/S$ -траектория представляется в логарифмических координатах последовательностью точек, абсциссы которых  $x_\tau = \log(\tau)$ , а ординаты  $y_\tau = \log(R(\tau)/S(\tau))$ . Соединяя отрезком соседние точки  $(x_\tau, y_\tau)$  и  $(x_{\tau+1}, y_{\tau+1})$ ,  $\tau=3, 4, \dots, n-1$ , получаем графическое представление  $R/S$ -траектории ( $H$ -траектории) в логарифмических координатах (в обычных декартовых координатах).

Если рассматриваемый временной ряд Херста обладает долговременной памятью [2, 3], то его  $R/S$ -траектория факт истощения памяти о начале ряда демонстрирует так называемым «срывом с тренда», т.е. сменой направления тренда, вдоль которого следует определенное количество начальных точек  $R/S$ -траектории («смена тренда» - точки  $R/S$ -траектории, следующие после точки смены тренда, уже «не возвращаются» к первоначальному тренду). Для многочисленных временных рядов Херста сформулировано следующее определение трендоустойчивого начального отрезка временного ряда, заканчивающегося точкой истощения этого тренда.

1. Определенное количество  $l \geq 2$  точек, относящихся к началу  $R/S$ -траектории, следуют вдоль линейного тренда.

2. После точки  $l$   $R/S$ -траектория меняет тренд, причем последующие точки этой траектории «не возвращаются» к первоначальному тренду.

3. Ординат временного ряда Херста  $\langle y_r \rangle$ ,  $r=1, 2, \dots$  точек  $H$ -траектории при переходе от  $y_l$  к  $y_{l+1}$  получает отрицательное приращение, при этом точка  $l$   $H$ -траектории находится в зоне черного шума, т.е. значение Херста  $y_l = H(l) > 0,6$ .

При визуализации  $R/S$ -траектории и  $H$ -траектории необходимо нумеровать точки указанных траекторий, начиная с номера 3.

В общем случае точка смены тренда  $R/S$ -траектории появляется с лагом, в силу чего номер точки смены тренда этой траектории является верхней оценкой глубины памяти о начале рассматриваемого временного ряда.

В результате работы (рисунок 3 и рисунок 4) осуществлен массовый фрактальный анализ, т.е. построены  $H$ - и  $R/S$ -траектории для исследуемых ВР Херста и соответственно и для денежных потоков предприятия ОАО «ABC»  $z_i$ ,  $i=3, 4, \dots, n$ , где  $n = 175$  ( $y_\tau$  -  $H$ -траектория,  $y_{0_\tau}$  -  $R/S$ -траектория).

На основании полученных результатов можно утверждать, что рассматриваемые ВР потоков денежных средств состоят из квазициклов. При этом указанные выше точки смены тренда ВР Херста чаще всего представляют собой окончание этих квазициклов (если ВР содержит циклы различной длины, то для их наименования используем термин «квазицикл», ВР содержит циклы одной и той же длины - цикличность).

На основании визуализации представленных на рисунке 3 траекторий можно сформулировать следующее заключение:

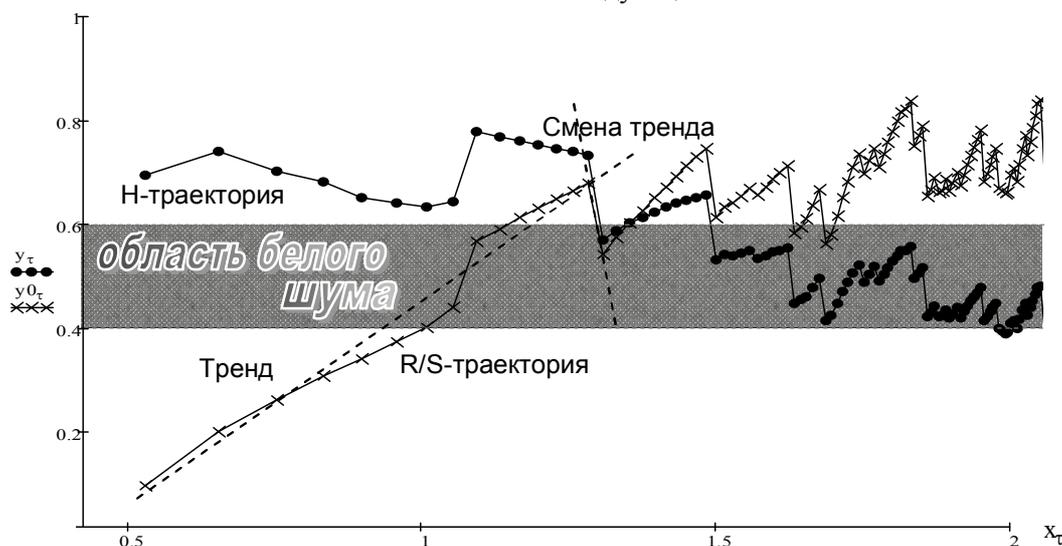


Рисунок 3 -  $H$ - и  $R/S$ -траектории для временного ряда ежедневного денежного притока предприятия ОАО «ABC»

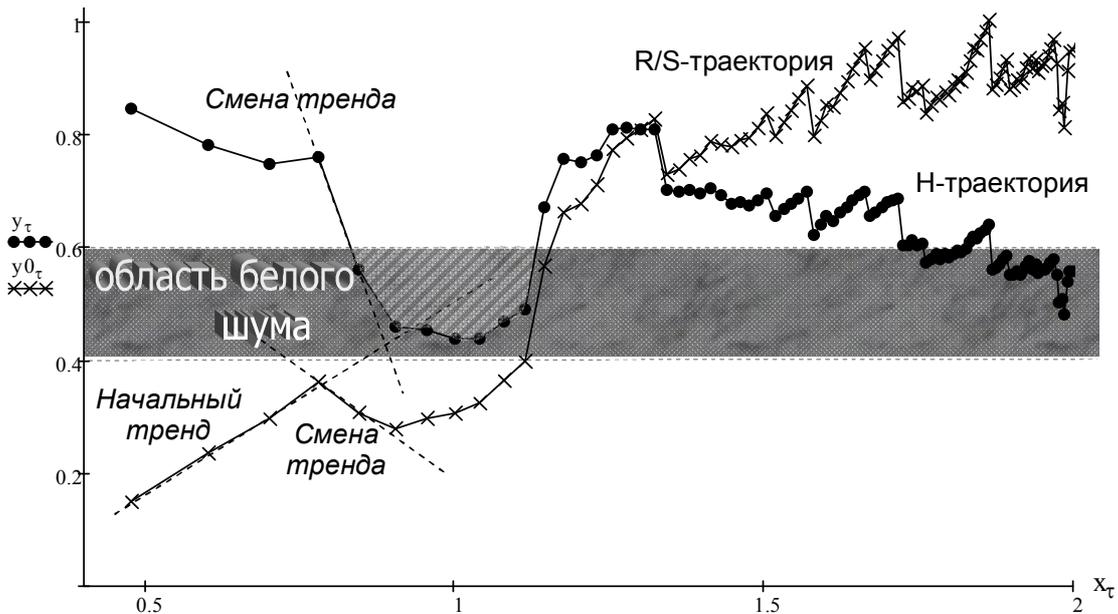


Рисунок 4 - H- и R/S-траектории для временного ряда ежедневного денежного оттока предприятия ОАО «ABC»

— точки  $\tau = 3 - 17$  H-траектории находятся в области черного шума, затем при переходе с 17-й точки в 18-ю наблюдается срыв в область белого шума [значение  $H(17) = 0,59$ ], что позволяет предварительно оценивать глубину памяти в этой окрестности рассматриваемого ВР числом 17;

— смена тренда R/S-траектории в точке  $\tau = 17$ , сопровождаемая уходом H-траектории в зону белого шума, позволяет оценить глубину долговременной памяти числом 17.

**Этап 4.** Формирование на базе временных рядов семейства  $S(Z) = \{Z^r\}$ ,  $Z^r = \langle z_i^r \rangle$ ,  $i = 1, 2, \dots, n_r$ ,  $r = 1, 2, \dots, m$ , состоящего из  $m$  временных рядов, где индексом  $i$  занумерованы элементы  $r$ -го ряда, получаемого из  $(r-1)$ -го ВР  $Z^{r-1}$  путем удаления его первого элемента  $z_1^{r-1}$ . Здесь  $m$  определяется как наибольшее значение индекса  $r$  такое, что ряд  $Z^m = \langle z_i^m \rangle$ ,  $i = 1, 2, \dots, n_m$  еще имеет точку смены тренда в его R/S-траектории; исходный временной ряд также принадлежит семейству  $S(Z)$ , в котором ему присвоено значение индекса  $r=1$ .

Проведенный численный анализ R/S- и H-траекторий последовательности отрезков  $Z_\tau$ ,  $\tau = 3, \bar{n}$  исследуемого ВР Херста (последовательным отсечением по одному начальному элементу) привел к следующему результату. Порядка 16% графиков R/S-траекторий для этих отрезков демонстрируют «срыв с тренда» с 3-й,

4-й и 5-й точки и 17% H-траекторий. Порядка 57% графиков R/S-траекторий «срыв с тренда» - с 6-й по 14-ю точку и 68% H-траекторий. Наибольшее количество «Срыва с тренда» по оттоку денежных средств демонстрируется с 7-й точки. Это дает основание сделать вывод: анализируемое поведение графиков R/S- и H-траекторий можно квалифицировать как признак наличия долговременной памяти в исследуемых временных рядах потоков денежных средств.

**Этап 5.** Реализация R/S-анализа временных рядов из семейства  $S(Z)$  и формирование нечеткого множества значений верхних оценок глубины памяти о начале ряда для каждого временного ряда этого семейства.

Если ВР потоков денежных средств имеет долговременную память, то оценку глубины долговременной памяти можно представить в виде нечеткого множества (НМ) и при этом можно говорить о наличии или отсутствии трендоустойчивости [3] данного ВР.

Пусть для каждого из ВР  $Z^r$ ,  $r = \overline{1, m}$  в результате его R/S-анализа построены R/S-траектория и H-траектория, определяющие собой номер  $l^r$ -й точки, в которой произошла смена тренда, т.е.  $l^r$  - это номер находящейся «выше» зоны белого шума первой по порядку точки, в которой H-траектория получила отрицательное приращение, а R/S-траектория сменила тренд.

Введены следующие обозначения:  $N(l)$  - количество всех рядов  $Z^r = \langle z_i^r \rangle$ ,  $i = \overline{1, n_r}$  из семейства  $S(Z)$ , у каждого из которых номер точки смены тренда  $l^r$  равен числу  $l$ ;  $l^0 = \min_{1 \leq r \leq m} l^r$ ,

$$L^0 = \max_{l \leq r \leq m} l^r; m = \sum_{l=4}^{L^0} N(l) - \text{число рядов семейства}$$

ства  $S(Z)$ ;  $d(l) = \frac{N(l)}{m}$  - доля таких рядов в  $S(Z)$ , у

каждого из которых потеря памяти произошла на глубине  $l$ ;  $L(Z) = \{l\}$  - множество значений номеров элементов смены тренда в рядах из семейства  $S(Z)$ ;  $M(Z) = \{(l, \mu(l))\}$  - нечеткое множество (НМ) глубины памяти для ВР в целом, где  $\mu(l)$  - это значения функции принадлежности «глубины  $l$ » нечеткому множеству  $M(Z)$ . Значения  $\mu(l)$  пропорциональны числам  $d(l)$ ,  $l \in L(Z)$  и получаются путем нормирования значений долей  $d(l)$  так, что  $\mu(l) < 1$  для всякого  $l \in L(S)$ .

Значения функции принадлежности элементов  $\mu(l)$ , представленные в таблице 1, определяются: 1) находим максимальную долю

$$d^* = \max_{l \in L(Z)} d(l) \quad (\text{в таблице 1 значение}$$

$d^* = 0,086$ ) и соответствующую ей глубину  $l^* = (d(l^*)) = l^*$  (в таблице 1 значение  $l^* = 13$ ); 2) для каждой глубины  $l^*$  экспертным путем устанавливается значение функции принадлежности  $\mu^* = \mu(l^*)$  (в таблице 1 значение  $\mu^* = \mu(13) = 0,9$ ). Для остальных элементов  $l \in L(Z)$  соответствующие им значения функции принадлежности

$$\mu(l) \text{ вычисляются по формуле } \mu(l) = \frac{\mu^*}{d^*} d(l).$$

Формирование нечеткого множества  $M(Z)$  осуществляется путем попарного объединения элементов первой и последней строк таблицы. Полученная для ВР притока денежных средств  $Z_{np}$  и ВР оттока денежных средств  $Z_{om}$  оценка глубины его памяти представляется в виде следующего нечеткого множества:

$$M(Z_{np}) = \{(3; 0,1929), (4; 0,9), (5; 0,45), (6; 0,386),$$

$$(7; 0,771), (8; 0,7071), (9; 0,321), (10; 0,257), (11; 0,707), (12; 0,771), (13; 0,9), (14; 0,836), (15; 0,386), (16; 0,5786), (17; 0,7071), (18; 0,45), (19; 0,3214), (20; 0,321), (26; 0,45)\}.$$

$$M(Z_{om}) = \{(3; 0,3706), (4; 0,688), (5; 0,371), (6; 0,688), (7; 0,9), (8; 0,5294), (9; 0,688), (10; 0,741), (11; 0,635), (12; 0,424), (13; 0,635), (14; 0,476), (15; 0,265), (16; 0,1059), (17; 0,1059), (20; 0,106), (26; 0,1059), (27; 0,053), (28; 0,053), (29; 0,0529), (35; 0,212), (41; 0,159), (82; 0,053)\}.$$

Геометрическое представление нечеткого множества глубины памяти для потоков денежных средств дано на рисунках 5 и 6.

Глубина памяти колеблется в пределах от 3 до 26 дней по ежедневному притоку денежных средств и ежедневному оттоку от 3 до 82 дней. Основной массив значений глубины приходится на интервал от 4 до 10 день, что составляет 67,3% по притоку и 80,5% по оттоку денежных средств предприятия. Наиболее встречающейся является глубина равная 4 и 13 дням по притоку и 7 дням по оттоку.

Одной из информативных характеристик всякого нечеткого множества представляется его центр тяжести НМ ВР  $Z$ :

$$L_{ЦТ}(Z) = \left( \sum_{l=3}^{L^0} l \mu_Z(l) \right) / \left( \sum_{l=3}^{L^0} \mu_Z(l) \right).$$

Эту характеристику рассматриваем как максимизируемый критерий:  $L_{ЦТ}(Z) \rightarrow \max$ . Центры тяжести рассматриваемых ВР денежного притока и оттока:  $L_{ЦТ}(Z_{np}) = 12,01$ ,  $L_{ЦТ}(Z_{om}) = 9,11$ .

Период цикличности (квазициклов) ВР притока адекватно представляется нечетким множеством  $\{l, \mu(l)\}$ , центр тяжести которого приходится на 12 и 9 по денежному оттоку, т.е. поведению ВР присуща цикличность с нечетким периодом, равным 12 и 9 по притоку и оттоку соответственно.

**Таблица 1 - Глубина долговременной памяти ежедневного притока денежных средств предприятия ОАО «АВС»**

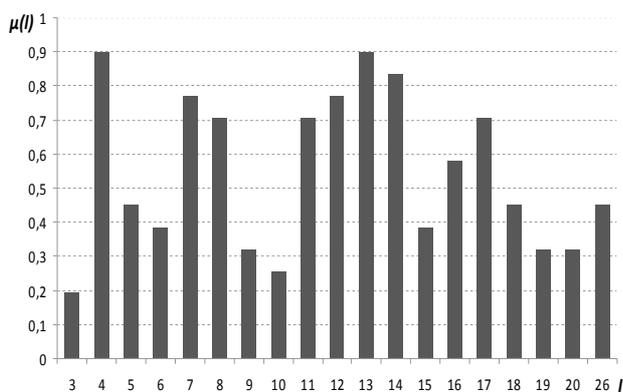
$l$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	26
$N(l)$	3	14	7	6	12	11	5	4	11	12	14	13	6	9	11	7	5	5	7
$d(l)$	0,0185	0,0864	0,043	0,037	0,074	0,0679	0,031	0,025	0,068	0,074	0,086	0,08	0,037	0,0556	0,0679	0,043	0,0309	0,031	0,0432
$\mu(l)$	0,1929	0,9	0,45	0,386	0,771	0,7071	0,321	0,257	0,707	0,771	0,9	0,836	0,386	0,5786	0,7071	0,45	0,3214	0,321	0,45

**Таблица 2 - Глубина долговременной памяти ежедневного оттока денежных средств предприятия ОАО «АВС»**

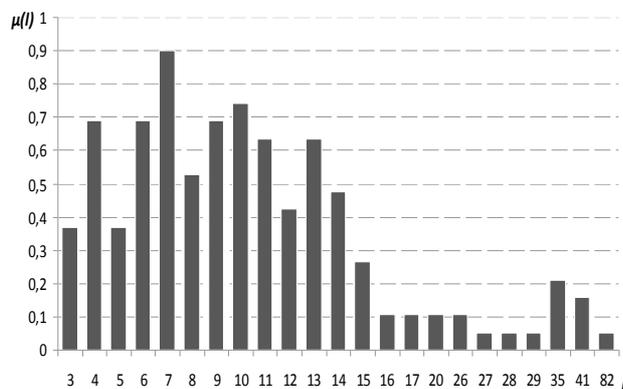
$l$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	20	26	27	28	29	35	41	82
$N(l)$	7	13	7	13	17	10	13	14	12	8	12	9	5	2	2	2	2	1	1	1	4	3	1
$d(l)$	0,044	0,082	0,044	0,082	0,107	0,0629	0,082	0,088	0,075	0,05	0,075	0,057	0,031	0,0126	0,0126	0,013	0,0126	0,006	0,006	0,0063	0,025	0,019	0,006
$\mu(l)$	0,3706	0,688	0,371	0,688	0,9	0,5294	0,688	0,741	0,635	0,424	0,635	0,476	0,265	0,1059	0,1059	0,106	0,1059	0,053	0,053	0,0529	0,212	0,159	0,053

**Выводы.** После использования фрактального анализа из результатов выполненных расчетов вытекают важнейшие выводы.

1. Установлен факт наличия в исследуемых временных рядах потоков денежных средств предприятия трендоустойчивости, долговременной памяти и квазициклов. Квазициклы, составляющие циклическую компоненту, относятся к объектам микроэкономики. В исследуемых финансовых временных рядах присутствует циклическая компонента, что они и соответственно демонстрируют наличие устойчивого «эффекта памяти». Циклическая компонента как составная часть временного ряда несет весьма существенную информацию для составления прогноза.



**Рисунок 5 - Геометрическое представление нечеткого множества глубины памяти для ВР притока денежных средств»**



**Рисунок 6 - Геометрическое представление нечеткого множества глубины памяти для ВР оттока денежных средств**

2. В контексте моделирования экономических процессов наиболее актуальной задачей является проблема прогнозирования дальнейшего поведения исследуемых временных рядов. Обнаружение долговременной памяти в данных временных рядах дает основание для разработок системы краткосрочного прогноза объемов денежных средств, возможность оценить предпосылки для построения прогнозной модели, в процессе работы которой учитываются все

существующие факторы, которыми обусловлено наличие этой памяти.

$R/S$  – анализ позволяет достаточно точно определить длительность квазициклов ВР, т.е. глубину памяти.

Глубина памяти конкретного временного ряда не является фиксированным числом; ее величина меняется вдоль рассматриваемого временного ряда, т.е. для различных его отрезков она является различной, например, как видно из таблиц, для притока численные значения глубины памяти колеблются в отрезке натурального ряда 3, 4, ..., 26, для оттока - в отрезке натурального ряда 3, 4, ..., 82.

Численный анализ  $R/S$ - и  $H$ -траекторий последовательности отрезков исследуемого ВР денежного притока показал, что максимальное количество графиков  $R/S$ -траекторий для этих отрезков демонстрируют «срыв с тренда» с 3-й, 7-й и 9-й точки. Наиболее встречающейся является глубина памяти рассматриваемого временного ряда денежного притока, равная четырем и тринадцати (рисунок 5). Преимущественная размерность глубины памяти временного ряда оттока денежных средств равна семи, что позволяет сделать вывод о построении прогноза для притока и оттока на основании данных семи предшествующих дней. Полученные оценки глубины памяти дают предпрогнозную информацию для выбора и построения прогнозной модели.

3. Для численного представления глубины памяти рассматриваемых временных рядов наиболее целесообразным является математический аппарат теории нечетких множеств, т.е. оцениваемая глубина представляет собой нечеткое множество  $M(Z) = \{l, \mu(l)\}$ ,  $l \in \{l^0, l^0+1, \dots, L^0\}$ , где  $l$  – численное значение встречающейся глубины памяти,  $\mu(l)$  – значение функции принадлежности для этой глубины.

#### **Библиографический список**

1. *Перепелица В.А.* Предпрогнозный анализ объемов стока горных рек, как элемент экономической безопасности региона/ В.А. Перепелица, Е.В. Попова, А.М. Янгишиева, Т.М. Леншова // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление, 2005. №1. - С.67-76.
2. *Петерс Э.* Фрактальный анализ финансовых рынков: Применение теории Хаоса в инвестициях и экономике. – М.: Интернет-трейдинг, 2004. – 304с.
3. *Петерс Э.* Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка/ пер. с англ. - М.: Мир. 2000. - 333 с. ил.

УДК 332.05

*М.М. Шевырев***АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ**

*Рассмотрены вопросы формирования модели региональной конкурентоспособности, предложен алгоритм оценки и набор статистических показателей для анализа, проведено исследование региональной конкурентоспособности для областей ЦФО РФ.*

**Ключевые слова:** *региональная конкурентоспособность, модель региональной конкурентоспособности, факторы конкурентоспособности, статистические показатели.*

**Введение.** Цель работы – разработать модель региональной конкурентоспособности, проанализировать на основе данной модели конкурентоспособность регионов ЦФО РФ, предложить возможные пути решения задачи управления конкурентоспособностью региона.

В настоящее время в мире возрастает значение региональных экономических систем вследствие качественных изменений в мировом хозяйстве, связанных: с процессами глобализации рынков, ускорением темпов научно-технического прогресса, демографическими процессами и миграцией, а также возрастанием роли инноваций в формировании постиндустриальной экономики.

Региональная конкурентоспособность является сложным и многозначным понятием, затрагивающим различные аспекты экономической и общественной жизни. Для Российской Федерации данные вопросы особенно актуальны вследствие сложного административно-территориального устройства РФ, географической удаленности регионов от центра, неравномерности социально-экономического развития регионов, неблагоприятных последствий распада единого государства и трудностей выхода из мирового финансового кризиса. Решение вопросов, связанных с повышением региональной конкурентоспособности, становится одним из важнейших направлений антикризисных мероприятий.

**Теоретическое исследование.** Систематизируя различные определения, данные понятию региональной конкурентоспособности, следует отметить, что у современных исследователей нет единой точки зрения по этому вопросу.

Так, В. Андрианов отмечает, что синтетическим показателем, отражающим конкурентоспособность товара, производителя и страны на мировом рынке, является показатель страновой конкурентоспособности [1]. М. Гельвановский,

считает, что конкурентоспособность – это сложное многоуровневое понятие, отражающее баланс политического, социального и экономического характера [2]. А.З. Селезнев рассматривает конкурентоспособность региона как положение региона на внутреннем и внешнем рынках, отражаемое через специальные показатели (индикаторы) [3]. Я.В. Трофимова определяет конкурентоспособность объекта как экономическую категорию, характеризующую положение объекта относительно конкурентов на рынке [4].

Таким образом, можно констатировать, что региональная конкурентоспособность – это сложное экономическое понятие, объединяющее несколько различных экономических явлений. Рассматривая экономики различных стран и отдельных регионов, можно прийти к выводу, что наиболее конкурентоспособными являются те регионы, которые в своем развитии опираются на весь набор факторов, определяющих региональную конкурентоспособность. Значит, поставленная задача оценки региональной конкурентоспособности является задачей многомерного экономико-статистического анализа, имеющего ряд особенностей, в частности, невозможности непосредственного сопоставления региональных экономик по какому-либо набору параметров. Следовательно, возникает необходимость учета нескольких уровней обобщенных статистических показателей.

Исследуя наиболее распространенные отечественные и зарубежные модели оценки региональной и страновой конкурентоспособности, можно видеть, что они используют для анализа различные экономические модели. Так, "Отчёт о международной конкуренции" Всемирного экономического форума (ВЭФ) использует данные о конкурентоспособности, собранные в 126 странах, и, опираясь на современные теории эко-

номического развития, разработанные ведущими учеными мира, включая М. Портера, публикует экономические рейтинги стран на основе расчета индекса перспективной конкурентоспособности (Growth Competitiveness Index — GCI) и индекса деловой конкурентоспособности» (Business Competitiveness Index — BCI) [5].

В рейтинге Международного Института Менеджмента (IMD) учитываются не только экономические и социальные показатели стран, но и бизнес-атмосфера внутри конкретной страны. Для подсчета рейтинга конкурентоспособности IMD анализируются 312 показателей, из них 73 показателя используются лишь как вводная информация о стране и в конечном рейтинге не отражаются. Остальные 239 критериев, которые находят отражение в конечном рейтинге, сгруппированы в восемь агрегированных факторов.

Наиболее известной в нашей стране является методика, разработанная аналитиками рейтингового агентства "Эксперт-РА" (методика экономического еженедельника "Эксперт") [6]. Совокупный потенциал региона включает в себя: ресурсно-сырьевой, производственный, потребительский, инфраструктурный, инновационный, трудовой, институциональный, финансовый и туристический показатели. Совокупный риск региона рассчитывается с учётом: политических, экономических, социальных, криминальных, экологических, финансовых, законодательных рисков.

Анализируя различные подходы и методы построения международных и отечественных рейтингов конкурентоспособности, можно предложить следующий алгоритм оценки региональной конкурентоспособности.

1. Разработка модели региональной конкурентоспособности, включающей набор статистических показателей различного уровня, характеризующие наиболее значимые факторы региональной конкурентоспособности.

2. Приведение разнородных статистических показателей к единой базе, пригодной для сравнения.

3. Выбор вида функциональной зависимости и способа объединения показателей в единый интегральный показатель.

4. Применение статистических методов анализа для исследования влияния различных факторов на региональную конкурентоспособность.

Так как понятие региональной конкурентоспособности носит комплексный многоуровневый характер, то мы предлагаем формировать интегральный показатель региональной конкурентоспособности на основе трех агрегированных статистических показателей верхнего

уровня:

1) агрегированный статистический показатель базовых региональных факторов, отражающий ресурсно-сырьевой потенциал региона, его экологические условия и человеческий потенциал;

2) агрегированный статистический показатель факторов эффективности, показывающий результативность использования имеющихся в регионе ресурсов за счет роста производительности труда и деловой активности;

3) агрегированный статистический показатель инновационных факторов, включающий оценку уровня развития в регионе современных технологий, уровня образования и науки, а также наличие в регионе институтов "новой" постиндустриальной экономики.

Выбор обобщенных статистических показателей более низкого уровня иерархии региональной конкурентоспособности (так называемые факторы конкурентоспособности) должен отвечать основной цели оценки региональной конкурентоспособности: данная оценка должна количественно определять конкурентное положение региона по сравнению с соседями и обязана быть объективной, т.е. влияние различных факторов должно однозначно определять показатель конкурентоспособности (рисунок 1).



**Рисунок 1—Модель региональной конкурентоспособности**

На следующем этапе реализации алгоритма оценки региональной конкурентоспособности необходимо выбрать систему статистических показателей, отражающих в комплексе важнейшие аспекты региональной конкурентоспособности. Данные показатели должны быть монотонно связаны с региональной конкурентоспособностью, должны отвечать задачам количественной оценки и сравнения, а также должны быть доступны для анализа на основе официальной региональной статистической отчетности.

По каждому из обобщенных статистических показателей региональной конкурентоспособ-

ности необходимо составить систему частных статистических показателей, которые могут быть легко получены на основе региональной статистики. Предлагаемые нами обобщенные и частные статистические показатели следующие (таблица 1):

Таблица 1

1. Потенциал территории
1.1. Ресурсный потенциал
• Обеспеченность основными фондами, тыс. руб. на 1 чел.
• Износ основных фондов, %
1.2. Демографический потенциал
• Естественный прирост населения, на 1000 чел.
• Коэффициент миграционного прироста, %
• Доля экономически активного населения, %
1.3. Здравоохранение
• Заболеваемость, на 1 000 чел.
• Количество врачей, на 10 000 чел.
1.4. Экологическая обстановка
• Выброс загрязняющих веществ в воздух, т на 1 000 чел.
• Сброс загрязняющих сточных вод, т на 10 000 чел
2. Инфраструктура
2.1. Транспортная инфраструктура
• Плотность сети автодорог, км на км <sup>2</sup>
• Отправление грузов железнодорожным транспортом, т на 1 чел
• Грузооборот автомобильного транспорта, млн т-км
2.2. Информационная инфраструктура
• Доходы от услуг связи населению в расчете на одного жителя
• Число сотовых телефонов, на 1000 чел.
• Средства связи и передачи данных на 1000 чел.
3. Эффективность экономики
3.1. Эффективность производства
• Величина ВРП на 1 чел.
3.2. Инвестиции
• Инвестиции в основной капитал, руб. на 1 чел.
• Иностранные инвестиции, \$ на 1 чел.
3.3. Экспорт
• Объем экспорта, \$ на 1 чел.
4. Эффективность рынков
4.1. Товарные рынки
• Оборот розничной торговли, руб. на 1 чел.
4.2. Рынок труда
• Уровень безработицы, %
5. Эффективность общественных институтов
5.1. Безопасность
• Количество преступлений на 10 000 чел.
• Число преступлений, среди несовершеннолетних, на 10 000 чел.
5.2. Культурная и социальная политика
• Число зрителей театров, на 1000 чел.
• Библиотечный фонд, шт. на 1000 чел.

Продолжение таблицы 1

5.3. Социальный капитал
• Численность населения с доходами ниже прожиточного минимума, %
6. Образование и наука
6.1. Высшее образование
• Число студентов вузов, на 1000 чел.
• Число аспирантов, на 1000 чел
6.2. Высшее образование
• Число студентов ВУЗов, на 1000 чел.
• Число аспирантов, на 1000 чел
6.3. Наука
• Численность персонала НИР. на 10 000 чел.
7. Развитие бизнеса и технологий
7.1. Экономическая активность
• Уровень экономической активности населения, %
• Количество предприятий и организаций, на 10 000 чел.
• Количество работников малых предприятий, на 10 000 чел.
7.2. Технологическая готовность
• Число использованных передовых технологий, на 1000 предприятий
8. Инновационное развитие
8.1. Изобретательская деятельность
• Количество поданных заявок на изобретения, на 1000 чел.
8.2. Инновационная активность
• Объем отгруженной инновационной продукции, % от общего объема

Ввиду того, что статистические показатели имеют различную размерность и порядок величин, то их следует привести к единой базе сравнения с помощью следующей процедуры нормирования:

$$x_i = \frac{x_i - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}}, \quad (1)$$

если большее значение соответствует более высокому уровню анализируемого параметра, или:

$$x_i = 1 - \frac{x_i - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}}, \quad (2)$$

если большее значение соответствует более низкому уровню анализируемого параметра.

Здесь:  $x_i$  – значение статистического показателя,  $x_{i\min}$  – минимальное значение статистического показателя,  $x_{i\max}$  – максимальное значение статистического показателя.

Для агрегирования статистических показателей, когда нет оснований сомневаться, что все факторы имеют равную значимость, предлагается использовать равновесную модель. Например, для агрегирования суммарных показателей 1-го

уровня такое агрегирование производится по формуле:

$$m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (3)$$

где  $m$  – агрегированный статистический показатель 1-го уровня,  $x_i$  – значения нормированных статистических показателей,  $n$  – количество используемых статистических показателей.

В процедуре агрегирования статистических показателей 3-го (верхнего) уровня в единый интегральный показатель используется эмпирическая зависимость весовых коэффициентов от уровня развития региональной экономики, предложенная экспертами ВЭФ [7] (таблица 2):

Таблица 2

ВРП на душу населения	Базовые факторы	Факторы эффективности	Инновационные факторы
Менее 2 тыс. долл. США	0,5	0,4	0,1
От 3 до 7 тыс. долл. США	0,4	0,5	0,1
Более 7 тыс. долл. США	0,3	0,4	0,3

Так как уровень годового ВРП рассматриваемых областей ЦФО находится в пределах 2000 – 3000 долл. США, что в целом соответствует второй стадии экономического развития в модели ВЭФ. Таким образом, можно записать формулу расчета интегрального показателя следующим образом:

$$I = 0,4 \times I_1 + 0,5 \times I_2 + 0,1 \times I_3, \quad (4)$$

где  $I$  – интегральный показатель региональной конкурентоспособности,  $I_1$  – агрегированный статистический показатель базовых факторов 3-го уровня,  $I_2$  – агрегированный статистический показатель факторов эффективности 3-го уровня,  $I_3$  – агрегированный статистический показатель инновационных факторов 3-го уровня.

**Экспериментальное исследование.** Предложенная методика была применена для анализа региональной конкурентоспособности областей Центрального федерального округа РФ, включая г. Москву и Московскую область.

Выбор в качестве объекта исследования областей ЦФО обусловлен тем, что он занимает 3,8% территории России, на его долю приходится 26,2% населения страны, и в ЦФО наглядно отражаются все процессы, происходящие в экономике и обществе. В качестве данных для анализа послужили статистические сведения Рос-

стата [8] и его официального интернет-сайта [9].

В качестве частных статистических показателей (таблица 1) использовались статистические показатели 17 областей ЦФО и г. Москвы по годам за период с 2000 г. по 2008 г. Статистические показатели, характеризующие факторы конкурентоспособности, выбраны таким образом, чтобы наилучшим образом объяснять различия между регионами и не сильно коррелировать между собой. Для проверки правильности выбора в предложенной методике был произведен анализ методом главных компонент для выявления среди 8-ми обобщенных статистических показателей 2-го уровня нескольких главных компонент. В результате анализа выявлены две основные компоненты, в совокупности объясняющие 80,24% общей вариации между факторами конкурентоспособности. Таким образом, предложенная модель оценки региональной конкурентоспособности получила статистическое подтверждение.

По базовым статистическим показателям конкурентоспособности (рисунок 2) регионы ЦФО можно условно разделить на три группы. В первую входят регионы с высоким показателем фактора (г. Москва, Московская, Белгородская и Воронежская области), характеризующиеся, прежде всего, развитой транспортной и информационной инфраструктурой, положительным приростом населения (за счет миграции) и благоприятной экологической обстановкой. Во вторую группу входят регионы со сравнимыми показателями (Смоленская, Рязанская, Курская, Калужская, Ярославская и Липецкая области). Наименьший уровень базовой конкурентоспособности отмечается в следующих областях - Ивановской, Тамбовской, Тверской, Тульской, Орловской, Костромской, Брянской и Владимирской, что обусловлено, в первую очередь, высокими показателями убыли населения.

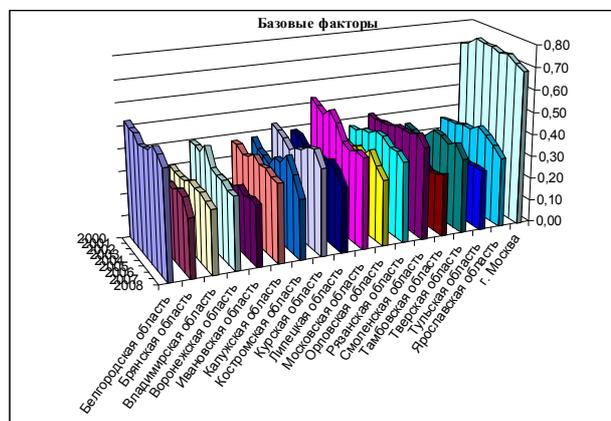
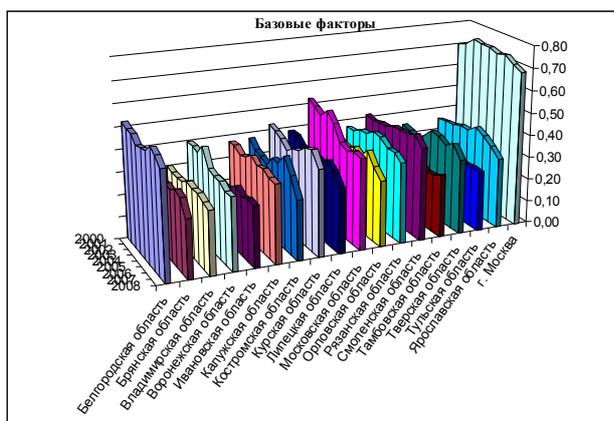


Рисунок 2 – Базовые факторы конкурентоспособности областей ЦФО

По статистическому показателю факторов эффективности лидирует г. Москва, далее в 1-й группе следуют Липецкая, Белгородская и Московская области, что обусловлено значительным уровнем иностранных инвестиций в экономику данных областей, а также высокой производительностью труда и высоким уровнем экспорта. Во второй группе со сравнимыми показателями следуют Ярославская, Тульская, Калужская, Костромская, Курская, Орловская и Рязанская области. В третьей группе – Воронежская, Брянская, Ивановская, Владимирская, Смоленская, Тамбовская и Тверская области (рисунок 3).



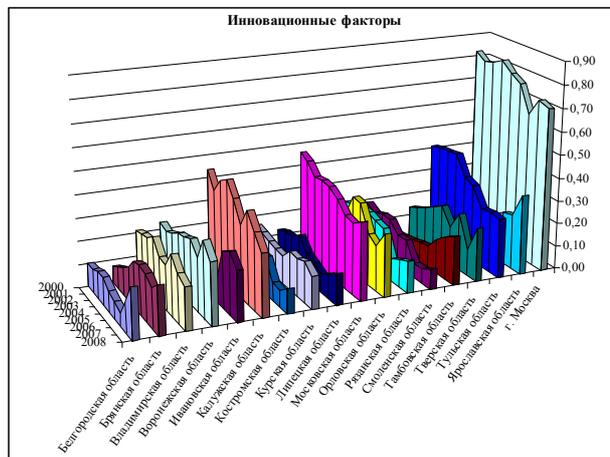
**Рисунок 3 – Факторы эффективности региональной конкурентоспособности ЦФО**

Статистический показатель инновационного развития (рисунок 4) наиболее высок в г. Москве, Московской, Калужской и Тульской областях, что обусловлено наиболее развитым научным потенциалом, высоким уровнем инноваций и бизнес-активности. Во второй группе со сравнимыми показателями находятся Брянская, Владимирская, Воронежская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тверская и Ярославская области. Наименьший уровень показателя инновационного развития зафиксирован в Белгородской, Ивановской, Костромской, Курской, Липецкой и Тамбовской областях.

Используя модель региональной конкурентоспособности и соотношение (4), построим интегральный показатель региональной конкурентоспособности (таблица 3). Здесь в числителе – значение интегрального показателя, в знаменателе – ранг среди областей ЦФО.

Наибольший уровень конкурентоспособности наблюдается у следующих регионов: г. Москва, Московская, Белгородская, Липецкая и Ярославская области, что является закономерным, учитывая вышеприведенные данные о факторах конкурентоспособности (обобщенных статистических показателях 3-го уровня). Очевидно так-

же и положение в конце рейтинга конкурентоспособности Ивановской, Владимирской и Брянской областей, что также вытекает из предшествующего анализа данных о базовых, инновационных и факторах эффективности региональной конкурентоспособности.



**Рисунок 4 – Инновационные факторы конкурентоспособности областей ЦФО**

**Таблица 3**

Область	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Белгородская	0,42 3	0,40 3	0,37 3	0,35 4	0,37 4	0,37 3	0,40 3	0,42 3	0,41 2
Брянская	0,2 17	0,24 15	0,25 15	0,26 15	0,24 15	0,26 15	0,27 15	0,25 15	0,18 17
Владимирская	0,22 16	0,23 16	0,22 17	0,23 17	0,22 17	0,20 17	0,21 18	0,22 17	0,18 16
Воронежская	0,32 7	0,33 6	0,32 8	0,33 6	0,34 6	0,31 11	0,34 6	0,33 7	0,31 5
Ивановская	0,16 18	0,19 18	0,18 18	0,17 18	0,20 18	0,19 18	0,23 17	0,21 18	0,17 18
Калужская	0,32 7	0,33 6	0,32 8	0,33 6	0,34 6	0,31 11	0,34 6	0,33 7	0,31 5
Костромская	0,30 13	0,30 13	0,30 13	0,27 14	0,32 11	0,32 8	0,33 10	0,30 12	0,19 15
Курская	0,31 9	0,30 11	0,32 9	0,29 13	0,30 12	0,31 12	0,33 9	0,35 5	0,28 6
Липецкая	0,36 4	0,37 4	0,36 4	0,37 3	0,40 3	0,32 6	0,37 4	0,37 4	0,34 4

Продолжение таблицы 3

Московская	0,43	0,43	0,42	0,44	0,44	0,41	0,42	0,43	0,39
	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Орловская	0,32	0,34	0,31	0,30	0,32	0,30	0,31	0,27	0,22
	5	5	10	11	10	13	13	14	14
Рязанская	0,31	0,30	0,32	0,32	0,35	0,34	0,32	0,33	0,28
	10	12	6	9	5	4	11	6	7
Смоленская	0,31	0,32	0,30	0,30	0,30	0,31	0,29	0,30	0,26
	11	9	12	10	13	10	14	13	9
Тамбовская	0,25	0,22	0,23	0,24	0,23	0,24	0,25	0,23	0,25
	15	17	16	16	16	16	16	16	10
Тверская	0,27	0,28	0,30	0,30	0,33	0,31	0,33	0,31	0,24
	14	14	14	12	9	9	8	10	12
Тульская	0,30	0,33	0,32	0,33	0,33	0,32	0,33	0,33	0,27
	12	7	7	8	7	7	7	8	8
Ярославская	0,32	0,33	0,34	0,33	0,33	0,34	0,35	0,32	0,25
	6	8	5	7	8	5	5	9	11
г. Москва	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,82	0,82	0,80
	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**Заключение.** Анализ интегрального показателя региональной конкурентоспособности позволяет решить ряд задач экономико-статистического анализа региональной конкурентоспособности.

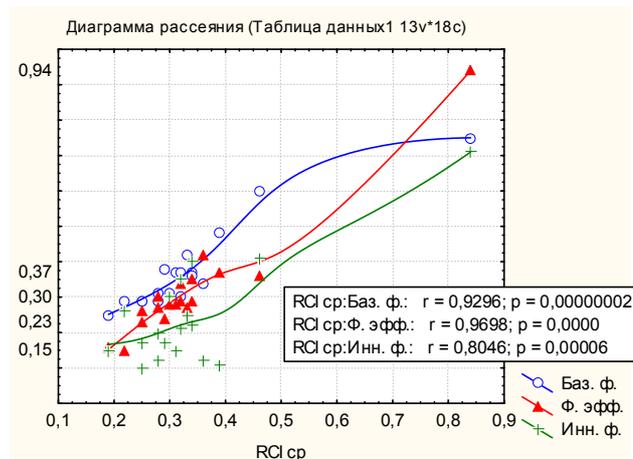
1. Сравнительный анализ региональной конкурентоспособности – определение рейтингов регионов, выявление уровня дифференциации, исследование факторов, влияющих на рейтинг конкурентоспособности, разработка программ стратегического развития конкурентоспособности регионов.

2. Исследование динамики региональной конкурентоспособности – анализ тенденций развития региональной конкурентоспособности, дифференциации регионов по скорости и направленности развития конкурентоспособности с целью прогнозирования результатов данных процессов.

Для решения этих задач возможно использование составных диаграмм рассеяния, отражающих степень корреляции интегрального показателя региональной конкурентоспособности и различных ее факторов (рисунок 5).

Анализ данной диаграммы показывает, что интегральный показатель региональной конкурентоспособности в наибольшей степени коррелирует с базовыми факторами и факторами эф-

фективности региональной конкурентоспособности.



**Рисунок 5 – Составная диаграмма рассеяния показателя региональной конкурентоспособности**

Однако в настоящее время потенциал роста базовых факторов конкурентоспособности (ресурсный, демографический, инфраструктурный потенциал территории) и факторов эффективности (инвестиции, рост ВРП, экспорт, эффективность рынков) довольно ограничен. Кроме того, регионы ЦФО практически приблизились к 3-й стадии развития (таблица 2), т.е. в таком случае для расчета интегрального показателя региональной конкурентоспособности необходимо применить другой набор весовых коэффициентов для факторов конкурентоспособности.

В связи с этим важнейшим фактором роста региональной конкурентоспособности становится инновационный фактор. Анализ показывает, что потенциал для роста инновационных факторов региональной конкурентоспособности у регионов ЦФО имеется, особенно это касается развития высшего образования и науки, экономической активности и становления элементов "новой экономики" (инновационные промышленные кластеры, технопарки, бизнес-инкубаторы, механизмы венчурного финансирования и частно-государственного партнерства).

Предложенная модель управления региональной конкурентоспособностью способна повысить эффективность и качество стратегического планирования и прогнозирования развития региона.

#### **Библиографический список**

1. Андрианов В. Россия в мировой экономике: сравнительная конкурентоспособность // Междунар. жизнь. - 2000. - N 8-9. - С.118-133.
2. Гельвановский М.И. Российская экономика: повышение конкурентоспособности и национальное ценообразование / Россия в глобализирующемся мире: стратегия конкурентоспособности /отв. ред. ак.

Д.С.Львов, д.э.н. Д.Е.Сорокин - М.: Наука, 2005. - 508 с.

3. Селезнев А.З. Конкурентные позиции и инфраструктура рынка России. – М.: Юрист, 1999. -384 с.

4. Трофимова Я.В. Определение конкурентоспособности промышленного предприятия. Диссертация кандидата экономических наук. – Ярославль, 1998.

5. Отчет о международной конкуренции всемирного экономического форума 2008-2009 гг. // <http://www.weforum.org/documents/GCR0809/index.html>

6. Сайт Рейтингового агентства "Эксперт" //

<http://www.raexpert.ru>

7. J. Blanke, F. Paua, X. Sala-I-Martin. The Growth Competitiveness Index: Analyzing Key Underpinnings of Sustained Economic Growth. // [http://www.weforum.org/documents/GCI\\_Chapter1](http://www.weforum.org/documents/GCI_Chapter1)

8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2009: Р32 Стат. сб. / Росстат. М., 2009. 990 с.

9. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики // <http://www.gks.ru>