

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СКВОЗНЫМИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ DATA MINING

© 2014 АЛЕКСАНДРОВА В. А.

УДК 004.04

Александрова В. А. Методический подход к управлению сквозными бизнес-процессами предприятия на основе использования методов Data Mining

В статье рассмотрен методический подход к управлению сквозными бизнес-процессами на основе использования методов математической статистики и Data Mining. Обоснованы базовые принципы и этапы предлагаемой методики управления бизнес-процессами. Подчеркнута необходимость организации системы процессного учета, мониторинга и статистического анализа индикаторов сквозных бизнес-процессов и показателей финансово-производственного состояния промышленных предприятий Украины для обеспечения эффективности управления процессами формирования добавленной стоимости продукции предприятий. В статье анализируется гипотеза о том, что предприятия, принадлежащие разным экономическим кластерам, для сохранения своего экономического статуса (потенциала) и перехода на более высокий его уровень должны использовать разные мероприятия, направленные на изменение добавленной стоимости. Основным результатом исследования является определение правил изменения добавленной стоимости деятельности предприятий для повышения их экономического статуса (потенциала).

Ключевые слова: бизнес-процесс, методика, кластерный анализ, процессный подход, Data Mining.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Библ.:** 18.

Александрова Виктория Александровна – старший преподаватель кафедры экономического анализа и учета, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (ул. Фрунзе, 21, Харьков, 61002, Украина)

E-mail: va_aleksandrova@mail.ru

УДК 004.04

UDC 004.04

Александрова В. О. Методичний підхід до управління наскрізними бізнес-процесами підприємства на основі використання методів Data Mining

Aleksandrova V. O. Methodical Approach to the Management of the Through Business Processes of Enterprise on the Basis of Data Mining

У статті розглянуто методичний підхід до управління наскрізними бізнес-процесами на основі використання методів математичної статистики та Data Mining. Обґрунтовано базові принципи та етапи запропонованої методики управління бізнес-процесами. Підкреслено необхідність організації системи процесного обліку, моніторингу та статистичного аналізу індикаторів наскрізних бізнес-процесів і показників фінансово-виробничого стану промислових підприємств України для забезпечення ефективності управління процесами формування доданої вартості продукції підприємств. У статті аналізується гіпотеза, що підприємства, які належать до різних економічних кластерів, для збереження свого економічного статусу (потенціалу) та переходу на більш високий його рівень повинні використовувати різні заходи, спрямовані на зміну доданої вартості. Основним результатом дослідження є визначення правил зміни доданої вартості діяльності підприємств для підвищення їх економічного статусу (потенціалу).

In the article, a methodical approach to the management of the through business processes by use of methods of mathematical statistics and Data Mining has been studied. The main principles and basic steps of the proposed methodology for business process management have been substantiated. The need for organizing the system of the process accounting, monitoring and statistical analysis of the through business processes indicators, as well as the indicators of financial-production state of industrial enterprises in Ukraine to ensure the efficient management of the processes related to forming of the value added products, has been highlighted. Also in the article the hypothesis, that enterprises belonging to different economic clusters, to maintain their economic status (potential) and for the purposes of transition to an upper level should use different measures, aimed at changing of the added value, is analyzed. The main result of the study is defining of the rules of changing the added value of enterprises' activities to improve their economic status (potential).

Ключові слова: бізнес-процес, методика, кластерний аналіз, процесний підхід, Data Mining.

Key words: business process, methodology, cluster analysis, process approach, Data Mining.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 18.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 18.

Александрова Вікторія Олександрівна – старший викладач кафедри економічного аналізу та обліку, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Фрунзе, 21, Харків, 61002, Україна)

Aleksandrova Viktoriia O. – Senior Lecturer of the Department of Economic Analysis and Accounting, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (vul. Frunze, 21, Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: va_aleksandrova@mail.ru

E-mail: va_aleksandrova@mail.ru

Одной из современных концепций управления является процессный подход, который заключается в непрерывном усовершенствовании бизнес-процессов предприятия, их оптимизации и существенном повышении клиентоориентированности, что позволит повысить конкурентоспособность организации и обеспечит экономический рост. Формализация процессов управления предприятием является актуальной проблемой для экономистов, менеджеров и научных работников.

Проблемам разработки и внедрения процессного подхода уделяли внимание такие авторы, как М. Хаммери, Дж. Чампи [15], А. Шер [18]. Весомый вклад в исследование

проблем процессного управления, анализа и оптимизации бизнес-процессов внесли как зарубежные, так и отечественные ученые: Б. Андерсен, О. Ареф'ева, Х. Биннер, А. Босак, О. Виноградова, В. Елиферов, Т. Лепейко, С. Минухин, Е. Ойхман, В. Репин, Т. Томаля, В. Тупкало, Дж. Харрингтон, Л. Шемяева [1, 3, 5 –17]. Зарубежный опыт показал актуальность процессного управления, однако в среде украинских предприятий широкого распространения он не получил по ряду причин:

- ★ трудности перехода от функциональной к процессно ориентированной организационной структуре;

- ✦ недостаток опыта паспортизации и оценке существующих процессов;
- ✦ отсутствие реальных инвестиций в развитие производства;
- ✦ недостаток квалифицированных специалистов по разработке и внедрению качественной новых процессов;
- ✦ нестабильная экономическая и политическая ситуация в стране.

Термин «бизнес-процесс» как объект управления был введен М. Хаммером и Дж. Чампи [15]. В работе [13] были предложены следующие ключевые характеристики бизнес-процесса: наличие множества логически взаимосвязанных действий, при помощи которых входные ресурсы превращаются в продукт, который имеет ценность для потребителя; формирование добавленной (прибавочной) стоимости. Однако данные характеристики не учитывают фактор времени, а, следовательно, не позволяют рассматривать бизнес-процесс в динамике. Данный недостаток может существенно повлиять на адекватность разработанных стратегий предприятия. В работе [10] были предложены основы методологического подхода к созданию информационного обеспечения системы управления процессно ориентированным предприятием на основе бизнес-процессов, которые учитывают особенности учета и мониторинга характеристик бизнес-процессов во времени, а в работе [13] – алгоритм обоснования решений относительно повышения эффективности бизнес-процессов предприятия в контексте управления ее рыночной стоимостью.

Вместе с тем, нерешенными остаются проблемы оптимизации бизнес-процессов на промышленных предприятиях и, в частности, на предприятиях машиностроения. Практические аспекты управления предприятием на основе использования процессного подхода не всегда являются прозрачными для отечественного бизнеса. В статье предлагается рассмотреть один из аспектов процессного управления – методическое обеспечение управления промышленным предприятием в рамках использования процессного подхода на основе выявления статистических закономерностей как в деятельности выбранного предприятия, так и в состоянии отрасли машиностроения на региональном уровне.

Целью данной статьи является обоснование принципов и этапов предлагаемого методического подхода к управлению бизнес-процессами, который базируется на организации системы процессного учета и статистического анализа индикаторов сквозных бизнес-процессов и показателей финансово-производственного состояния промышленных предприятий Украины, для обеспечения повышения уровня эффективности управления процессами формирования добавленной стоимости продукции предприятий. Для научного исследования были использованы статистические данные об организации производственной деятельности предприятий машиностроения Харьковской области за 2010 – 2013 гг.

Процессный подход является основой концепции управления *Total Quality Management (TQM)* и бизнес-инжиниринга. Согласно [7] процессы могут быть классифицированы как основные, вспомогательные (обеспечивающие) и управленческие, что позволяет описать любые виды деятельности предприятия. Последовательность процессов, объединяющих производственно-

сбытовую цепочку трансформации продукта, называется *сквозным бизнес-процессом*. Таким образом, представление деятельности предприятия в виде сквозных бизнес-процессов ориентировано на конечных потребителей его продукции, услуг. Выбор процессного подхода объясняется его эффективностью в условиях высокой динамики внешней среды, то есть, в первую очередь, в условиях изменения требований потребителей, что приводит к необходимости изменения спецификаций изделия и повышению качества конечного продукта потребления. Высокая эффективность достигается за счет мотивации процессной команды в высоком уровне конечного результата сквозного бизнес-процесса, где каждый участник видит свой вклад в конечном результате и является ответственным не только за результат своего бизнес-процесса, но и контролирует пограничные его значения (т. е. результаты смежных бизнес-процессов). Процессный подход предполагает экономическую оценку деятельности каждого звена цепочки сквозного бизнес-процесса предприятия. На практике анализ бизнес-процессов проводится на основе функционально-стоимостного анализа, который позволяет выделить центры затрат и центры прибыли сквозного бизнес-процесса. Основным индикатором результата деятельности предприятия на уровне бизнес-процессов является добавленная стоимость (ДС) [1, 13]. В данном случае, добавленная стоимость включает в себя эквивалент затрат на заработную плату, амортизацию и прибыль. Добавленную стоимость можно рассматривать как полезное увеличение стоимости продукта (услуги) на всех этапах сквозного бизнес-процесса в рамках одной организации (предприятия), так и увеличение стоимости продукта при организации сквозных бизнес-процессов для более сложных структур (виртуальные организации, холдинги и т. д.).

Одной из существующих проблем использования процессного подхода на предприятиях является проблема адекватного учета затрат в рамках сквозного бизнес-процесса. Существующая система учета затрат в Украине не позволяет реализовать процессный учет для сквозного бизнес-процесса, что связано с использованием, преимущественно, принципа учета затрат по месту их возникновения. Ближайшей альтернативой является учет по изделию в целом, который укрупнено отражает конечные результаты затрат по видам изделий (изделию). Поэтому в настоящий момент предприятия не могут использовать в полной мере преимущества процессного подхода, поскольку в большинстве случаев не используют информационные системы классов MRPII, ERP, ERP II, что позволило бы на уровне аналитического учета организовать необходимые информационные потоки. Решение данной проблемы возможно в нахождении контрольных точек существующей системы учета на предприятии и процессной системы учета, а также определении условий и ограничений для их использования в анализе и управлении экономической деятельностью предприятия. Актуальность организации адекватной системы учета определяется ее информационным базисом для выбранной системы управления предприятием. Поэтому в статье предлагается методическое обеспечение управления предприятием, которое основано на выборе системы индикаторов как сквозных бизнес-процессов предприятия, так и показателей финансовой отчетности. Изменение состояния (значений) индикаторов является основой для принятия решений в рамках определенных

правил, ограничений и классификационных групп состояний предприятий. На основе набора классификаций состояний предприятий, а также правил перехода между ними, предлагается осуществить управление, направленное на повышение экономического статуса (класса) предприятия с точки зрения оптимизации добавленной стоимости его основных процессов.

Таким образом, основными целевыми установками для управления предприятием в рамках процессного подхода в данной работе выбраны следующие:

- ✦ повышение экономического статуса предприятия по отношению к остальным предприятиям отрасли;
- ✦ эффективное изменение добавленной стоимости цепочки процессов предприятия как результата его экономической деятельности;
- ✦ повышение качества продукции предприятия на основе внедрения и использования процессного подхода.

В статье под экономическим статусом понимается уровень экономического состояния предприятия, который характеризуется его принадлежностью к соответствующему кластеру (найденному в результате кластерного анализа на основе методов математической статистики) и расстояниями до центров всех найденных кластеров системы. Экономическое ранжирование кластеров осуществляется на основе расчета и ранжирования интегрального показателя для средних значений индикаторов каждого кластера (т. е. используется мультипликативная модель для средних значений индикаторов каждого кластера). Это позволяет получать объективные оценки (статус) предприятий для выбранного среза анализа. В данном случае экономический статус предприятия определяется с учетом результатов групповой конкуренции и группового взаимодействия предприятий отрасли и региона, а не только набором значений экономических индикаторов анализируемого предприятия.

Увеличение добавленной стоимости является стратегически важным направлением инновационной политики государства, которая заключается в совершенствовании технологий на предприятиях и обеспечении ими выпуска новых современных продуктов высокого качества. Стратегическая задача предприятий – увеличить наукоемкость и ценность продуктов для повышения их конкурентоспособности по отношению к западным аналогам. Поэтому увеличение добавленной стоимости (в данной интерпретации) определяет увеличение потребительских свойств продукта, качество услуг и т. д. Эффективность увеличения добавленной стоимости (ДС) является индикатором контроля рационального увеличения трудовых затрат предприятия. Например, повышение качества продукта является для потребителя несущественным в силу его и так высоких существующих стандартов, и увеличение трудовых затрат (добавленной стоимости) на повышение качества для продукта будут неэффективны вследствие уменьшения объемов продаж. Повышение качества продукта и оперативности изменения его комплектации (спецификации) позволяет предприятию адекватно реагировать на изменения спроса и потребностей со стороны потребителей. Качество и оперативность изменения спецификации продукта сегодня – неотделимые понятия, которые определяют конкурентоспособность предприятия в рыночных условиях хозяйствования.

Выбранные цели управления отображают основные особенности процессного подхода: ориентированность на конечного потребителя, прозрачность затрат на всех этапах производственно-сбытовой цепочки предприятия, повышение качества и эффективности деятельности за счет реорганизации труда на предприятии. Предложенная методика управления величиной добавленной стоимости продуктов (деятельности) предприятия основывается на особенностях использования процессного подхода на предприятии. Сформулируем основные идеи, которые легли в основу предлагаемой методики.

1. В результате существования объективной конкуренции и внутригруппового взаимодействия все предприятия отрасли, например машиностроения, могут быть разделены на соответствующие группы (кластеры), которые могут быть выделены на основе кластерного анализа. Определение количества и состава кластеров позволяет осуществить градацию предприятий, учитывая величину их взаимной близости по определенным признакам, и расстояния до средних значений показателей соответствующих кластеров (кластеризация позволяет выявить также отраслевые и региональные особенности экономической деятельности предприятий).

2. Для каждого кластера рассчитываются интегральные оценки средних значений признаков кластера на основе использования мультипликативной модели (для сопоставимости расчета используются нормированные значения показателей). Ранжирование кластеров осуществляется согласно величинам интегральной оценки для каждого кластера. Соответственно, кластер, имеющий максимальное значение интегрального показателя, будет соответствовать кластеру предприятий с самым высоким статусом.

3. Количество и мощность групп (кластеров) предприятий, которые могут иметь один и тот же экономический статус, определяется адаптивно в зависимости от размера выборки, временного среза проводимого анализа и выбранных методов математической статистики в исследовании.

4. На основе анализа полученных групп (кластеров), изменения их средних значений и динамики предприятий между кластерами (по годам) предполагается возможным найти правила и условия, определяющие закономерности изменения статуса предприятий. Полученные правила позволяют любое новое наблюдение классифицировать относительно существующей (принятой) системы кластеров.

5. В случае проведения кластерного анализа по данным нескольких периодов (соответствующим временным срезам) для одних и тех же предприятий возможно найти общие условия и правила, определяющие границы так называемых устойчивых кластеров, т. е. множеств предприятий, которые имеют относительно устойчивые средние значения и дисперсии финансово-хозяйственных характеристик во времени. В результате мы можем получить границы устойчивых кластеров предприятий, а также выявить миграцию отдельных предприятий относительно найденных устойчивых кластеров. Полученные результаты предлагается использовать для определения экономического статуса предприятий машиностроения, а также для изменения их экономического статуса во времени.

Основная гипотеза, положенная в основу исследования, заключается в следующем: предприятия, имеющие разные экономические статусы, должны проводить разную политику затрат в вопросе формирования добавленной стоимости своих продуктов и услуг, т. е. корректная кла-

стеризация предприятий должна выявить характерные закономерности в области маркетинговой, инновационной политики и в принципах формирования себестоимости продуктов и услуг.

Предприятия, имеющие высокий экономический потенциал (статус), должны обеспечить рост добавленной стоимости продукции за счет увеличения ее инновационной составляющей, что позволит обеспечить новые рынки сбыта и удовлетворить требования потребителей в новой продукции или модифицированной продукции более высокого качества.

Предприятия, имеющие низкий экономический потенциал (статус), должны уменьшать добавленную стоимость продукции за счет снижения косвенных затрат и вывода части процессов в аутсорсинг для обеспечения ценовой конкурентоспособности и обеспечения роста объема реализации, что обеспечило бы их самофинансирование.

Переход предприятия из одного кластера в другой предполагает изменение его экономического потенциала, следовательно, и изменение стратегии в сфере затрат.

Для подтверждения данной гипотезы были определены предприятия с разным экономическим статусом и выявлены тенденции изменения их добавленной стоимости как ключевого индикатора результативности деятельности на уровне предприятия.

Одним из ограничений исследования является доступность только внешних форм отчетности предприятий за период 2010 – 2013 гг., которые являются источником данных для расчета индикаторов финансово-хозяйственной деятельности предприятий.

В качестве методов исследования были предложены статистические методы Data Mining, которые позволяют на основе достаточно большого количества наблюдений выявить эмпирические закономерности и доказать (или опровергнуть) вышеуказанную гипотезу.

Следует отметить, что существует достаточное количество ограничений использования статистических методов для конструктивного доказательства приведенной гипотезы. Поэтому статистический подход предполагает детальную предварительную обработку исходных данных для анализа и обоснования полученных результатов. Отметим, что исходные выборки наблюдений по анализируемым предприятиям изначально не однородны и имеют скрытые (латентные) закономерности. Эти скрытые закономерности и определяют подмножества исходных наблюдений со своим набором свойств, индикаторов, которые могут отсутствовать в явном виде. Данная ситуация возможна в силу того, что в любом исследовании доступны не все показатели, характеризующие деятельность предприятия, однако на их основе возможно выявить скрытые показатели или их проявления. Выявление скрытых показателей и поиск скрытых закономерностей с помощью классических методов статистического анализа является сложной задачей, трудно реализуемой неспециалистами в области статистических исследований. Поэтому, кроме классических методов и инструментов статистического анализа, необходимо привлекать алгоритмы и инструменты интеллектуального анализа данных (Data Mining), которые позволяют обеспечить поиск скрытых взаимосвязей между наблюдениями с помощью специализированных моделей, методов и алгоритмов.

В связи с вышесказанным были сформулированы следующие основные этапы методического подхода:

1. Определение и обоснование множества показателей, необходимых для исследования изменения финансово-производственного состояния промышленных предприятий (на примере предприятий Харьковской области Украины).
2. Определение требований к мощности выборки для проведения анализа.
3. Проведение предварительного статистического анализа исходных данных.
4. Определение уровня и тесноты связи между выбранными показателями.
5. Определение кластеров предприятий и их экономическая интерпретация.
6. Определение показателей, которые являются наиболее значимыми индикаторами для разделения предприятий по кластерам.
7. Определение набора правил, обосновывающих принадлежность предприятий к определенному кластеру.
8. Определение закономерностей изменения состояния предприятий для перехода из одного кластера в другой.
9. Определение правил и условий изменения добавленной стоимости в зависимости от принадлежности к определенному кластеру (экономическому статусу).

Основным результатом исследования является определение правил изменения добавленной стоимости продуктов (деятельности) предприятия для повышения их экономического статуса. Для его нахождения необходимо последовательное решение поставленных задач на основе статистического подхода к исследованию данной проблемы.

Первый этап включает в себя выбор и обоснование переменных (показателей), участвующих в анализе. Выбор переменных (показателей) определяется уровнем детализации и широтой описания предметной области исследования. В данной работе рассматривались: уровень продуктов и услуг (сквозной бизнес процесс), обобщенный уровень финансово-хозяйственной деятельности всего предприятия и макроэкономический уровень. Для уровня сквозных бизнес-процессов на основе предварительного статистического анализа были выбраны показатели, характеризующие себестоимость ключевых (основных) продуктов предприятия; для уровня всего предприятия – показатели финансово-экономической деятельности и инновационной деятельности; для отраслевого уровня выбирались показатели объема промышленного производства Украины, объема инвестиций.

На **втором этапе** необходимо определить репрезентативный объем выборки наблюдений. Объем выборки должен соответствовать циклу проводимых исследований и основным критериям теории статистического анализа [4]. Исследования, касающиеся исследования малых выборок, связаны с именами А. Н. Колмогорова, Дж. Неймана и А. Вальда. А. Н. Колмогоров установил критерий достаточности статистики при ограниченном числе наблюдений, который называется критерием Колмогорова – Смирнова (K-S) [4].

На **третьем этапе** необходимо провести предварительный статистический анализ исходных данных на основе анализа средних, дисперсии и нормальности закона распределения данных. Это позволит определить достоверность получаемых результатов моделирования.

На **четвертом этапе** определяется теснота связи между выбранными показателями. В статистических исследованиях теснота связи определяется корреляцией. Уровень значимости, вычисленный для каждой корреляции, представляет собой основной источник информации о надежности корреляции. Критерий значимости основывается на предположении, что распределение остатков является нормальным. При выявлении показателей с высокой степенью связи (взаимной корреляцией) принимается решение об исключении одного из показателей из дальнейшего анализа.

Пятый этап предполагает определение кластеров предприятий и их экономическую интерпретацию. Кластеры необходимы для выявления подмножеств предприятий, которые близки по структуре показателей и их значениям. Каждый кластер, соответственно, можно экономически интерпретировать относительно другого кластера. В работе предлагается использовать различные алгоритмы кластеризации и для получения окончательного результата использовать принцип ранжирования на основе интегральных оценок кластеров. Основным требованием является предварительная нормализация используемых в кластерном анализе признаков (показателей).

Шестой этап – определение показателей, которые являются наиболее значимыми индикаторами для разделения предприятий по кластерам. Для определения показателей, выявляющих различие между кластерами, предлагается использовать двухходовое объединение (факторный анализ показателей при кластеризации). На *рис. 1* показан результат кластеризации и показателей, которые были вы-

явлены как ключевые для оценки экономического статуса предприятий.

На **седьмом этапе** определяются правила, обосновывающие принадлежность предприятий к определенному кластеру, что должно быть обосновано не только самим фактом его близости к центру соответствующего кластера, но и формальным набором правил, которые обеспечивают логику или последовательность оценки (анализа) значимых показателей для отнесения предприятия к соответствующему кластеру. Для определения правил предлагается использовать статистический метод – «деревья классификации». Например, результат построения таких «деревьев» для кластера 2 и 3 приведены на *рис. 2*.

На **восьмом этапе** необходимо определить условия и направления изменения состояния предприятий для перехода из одного кластера в другой. Для выполнения данного этапа необходимо определить границы устойчивых кластеров, характеризующих экономический статус предприятия. Границы определяются условиями и правилами, полученными на седьмом этапе. Для перехода от одного кластера в другой определяется порядок (последовательность) и величина изменения значимых показателей. Следует отметить, что показатели являются отражением процессов и мероприятий на предприятии. Поэтому определяются некоррелированные показатели (показатели, описывающие разные процессы или явления) для определения достаточно полного избыточного набора мероприятий, которые приводят к изменению экономического статуса предприятия.

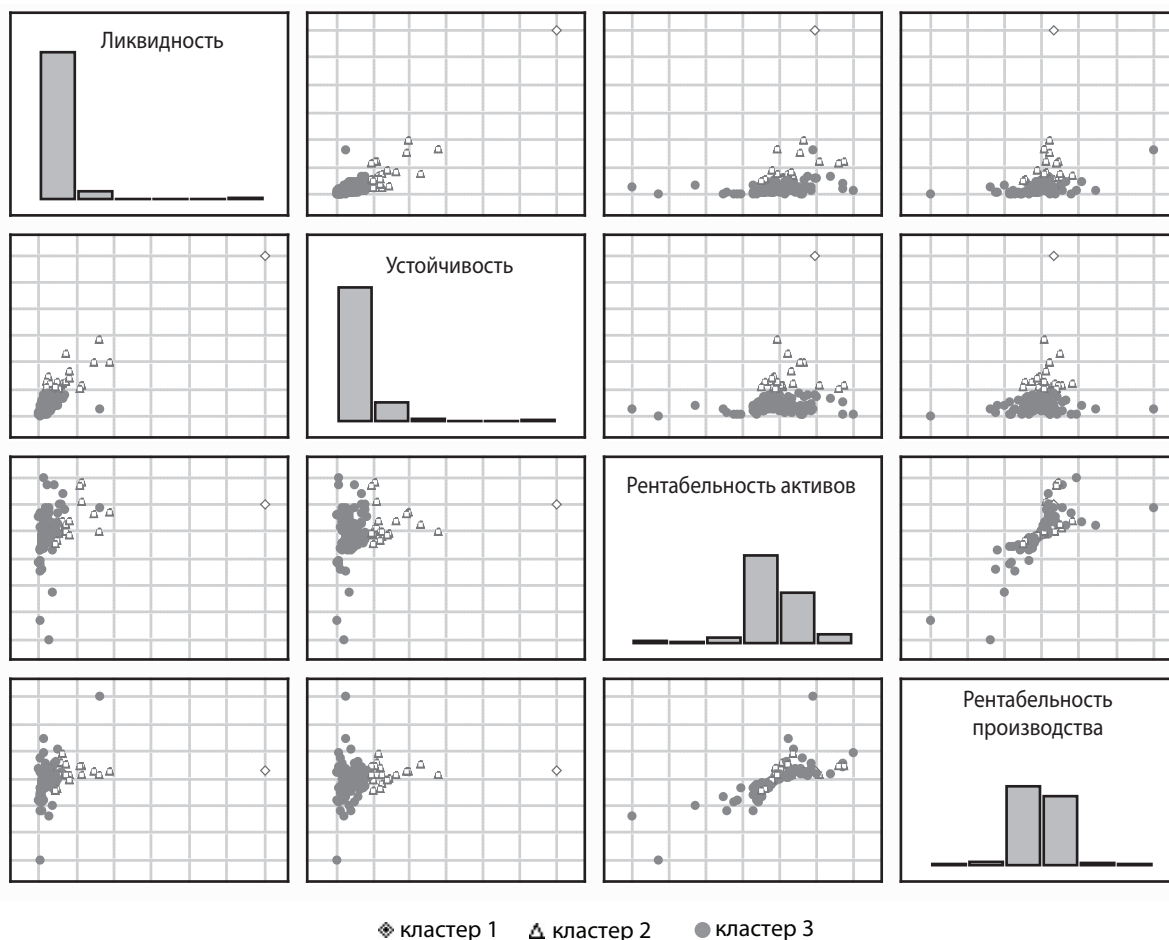


Рис. 1. Результаты кластеризации и выявления ключевых показателей для оценки экономического статуса предприятий (показателей, являющихся ключевыми для кластеризации)

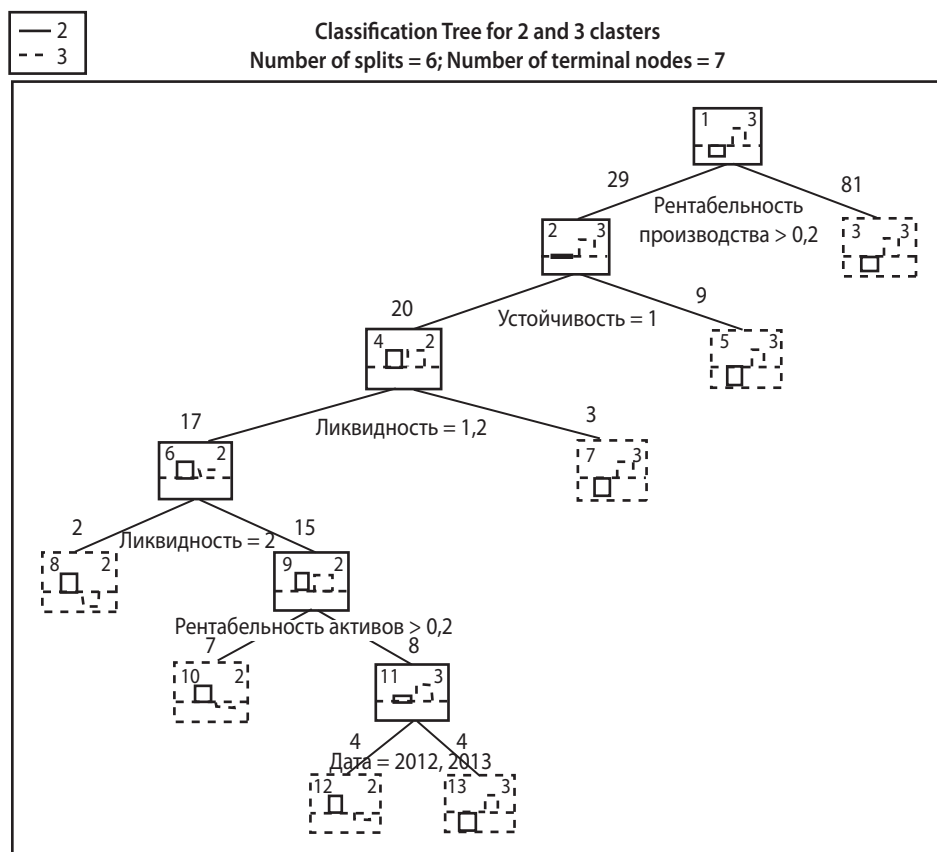


Рис. 2. Дерево классификации для кластеров 2 и 3

Девятый этап является заключительным этапом, позволяющим определить влияние изменения добавленной стоимости на экономический статус предприятия. Целью его является определение моделей, закономерностей в поведении (изменении) добавленной стоимости как в определенных устойчивых кластерах, так и при переходе из одного кластера в другой. Результаты на этом этапе позволяют определить на долгосрочный период стратегию изменения добавленной стоимости продуктов или услуг предприятия, имеющего определенный экономический статус.

Итоговая табл. 1 содержит фрагмент формализации влияния изменения добавленной стоимости на переход предприятий из одного статуса в другой.

Таким образом, в статье предложен методический подход, позволяющий определить экономический статус предприятия и осуществить изменение этого статуса на основе использования моделей управления добавленной стоимостью его деятельности. В статье была обоснована гипотеза о том, что предприятия, принадлежащие разным экономическим кластерам, для сохранения своего статуса и перехода на более высокий экономический статус должны использовать разные экономические стратегии. Предприятия, которые принадлежат кластерам с неудовлетворительным экономическим состоянием, должны уменьшать величину добавленной стоимости за счет снижения, например, косвенных затрат, что приведет к снижению цены и увеличению конкурентоспособности предприятия. Предприятия, которые принадлежат к кластерам с высоким экономическим потенциалом, должны увеличивать добавленную стоимость продукта (деятельности) предприятия за счет целенаправленного увеличения инновационности и наукоемкости продукта.

Дальнейшие исследования связаны с моделированием изменения факторов, влияющих на добавленную стоимость для определения условий эффективного роста добавленной стоимости в условиях влияния внешней среды, что позволит повысить экономический потенциал предприятия (капитализацию) и обосновать комплекс мероприятий для его перехода к более высокому экономическому статусу. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен / Пер. с англ. С. В. Ариничева; науч. ред. Ю. П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с.
2. Ареф'єва О. В. Бизнес-процеси підприємств сфери послуг: фактори, формування, конкурентоспроможність: монографія / О. В. Ареф'єва, Т. В. Луцька. – К.: Вид. Європейського університету, 2009. – 96 с.
3. Биннер Х. Ф. Управление организациями и производством: от функционального менеджмента к процессному / Хартмут Ф. Биннер / Пер. с нем. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2010. – 282 с.
4. Боровиков В. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
5. Босак А. О. Систематизація чинників макро- та мікросередовища в системі процесно-структурованого менеджменту / А. О. Босак // Наука й економіка. – 2011. – № 3 (23). – С. 60 – 67.
6. Виноградова О. В. Реінжиніринг бізнес-процесів у сучасному менеджменті: монографія / О. В. Виноградова. – Донецьк: Вид. ДонДУЕТ, 2005. – 196 с.
7. Елиферов В. Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учеб. пособие / В. Г. Елиферов, В. В. Репин; Институт экономики и финансов «Синергия». – М.: Инфра-М, 2006. – 318 с.

Результаты статистического анализа кластеров и моделирования величины добавленной стоимости

Показатель	Кластер 3 («неудовлетворительное экономическое состояние»)	Направление изменения для перехода в кластер 2	Кластер 2 («удовлетворительное экономическое состояние»)	Направление изменения для перехода в кластер 1	Кластер 1 («отличное экономическое состояние»)
Количество предприятий в кластере	122		21		1
Добавленная стоимость, среднее значение, тыс. грн	36166	Уменьшается	32907	Увеличивается	12246
Добавленная стоимость, % от цены	83 %	Уменьшается	78 %	Увеличивается	89 %
Модель прогноза экономического статуса от нормированной величины добавленной стоимости для сквозного бизнес-процесса	$r = 0,751$ Статус = $= 1,3 - 0,226 \cdot ДСн$	ДС уменьшается	$r = 0,834$ Статус = $= 2,27 \cdot ДСн$	ДС увеличивается	
Устойчивость, среднее значение кластера	4,2	Увеличивается	13,9	Увеличивается	60,22
Ликвидность, среднее значение кластера	1,3	Увеличивается	4,3	Увеличивается	32,59
Рентабельность активов, среднее значение кластера, %	0,64	Увеличивается	8,02	Увеличивается	22,99
Рентабельность производства, среднее значение кластера, %	-1,24	Увеличивается	20,76	Уменьшается	6,55
Правила описания границ кластера с помощью инструментов Data Mining	Финансовая устойчивость < 9		Ликвидность < 8,9 and Финансовая устойчивость > 9		Ликвидность > 8,9
Достоверность правила описания границ кластера с помощью инструментов Data Mining, R^2	0,999		0,95		0,667
Правила описания границ кластера с помощью классификационных деревьев	Ликвидность < 2 and устойчивость < 10 and рентабельность производства > 20 % and рентабельность активов > 20 %		Ликвидность > 2 and устойчивость > 10 and рентабельность производства > 20 % and рентабельность активов > 20 %		
Достоверность правила описания границ кластера с помощью классификационных деревьев	94 из 122, т. е. вероятность распознавания равна 0,77		16 из 22, т. е. вероятность распознавания равна 0,72		

8. Иванов Ю. Б. Конкурентоспособность предприятия: оценка, диагностика, стратегия : научное издание / Ю. Б. Иванов, А. Н. Тищенко, Н. А. Дробитько, О. С. Абрамова. – Харьков : Изд. ХНЕУ, 2004. – 256 с.

9. Лепейко Т. І. Реінжиніринг бізнес-процесів : навч.-практ. посіб. у схемах і табл. / Т. І. Лепейко, А. В. Котлик. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 80 с.

10. Мінухін С. В. Моделювання управління бізнес-процесами підприємства: стратегічний аспект / С. В. Мінухін // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 10(76). – С. 156 – 164.

11. Ойхман Е. Г. Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии / Е. Г. Ойхман, Э. В. Попов. – М. : Финансы и статистика, 1997. – 336 с.

12. Репин В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.

13. Томаля Т. С. Ефективність бізнес-процесів підприємства як чинник зростання його ринкової вартості / Т. С. Томаля // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 5(71). – С. 139 – 147.

14. Тупкало В. Н. Процессный подход к управлению: от деклараций стандарта ISO 9001:2000 к методологическим основам теории процессного управления / В. Н. Тупкало, С. В. Тупкало // Системи управління, навігації та зв'язку : зб. наук. пр. ЦНДІ-НУ. – Вип. 4. – К., 2007. – С. 114 – 118.

15. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж. Чампи / Пер. с англ. Ю. Е. Корнилович. – М.: Манн, Иванов, Фербер, 2006. – 287 с.

16. Харрингтон Дж. Оптимизация бизнес-процессов: документирование, анализ, управление, оптимизация / Дж. Харрингтон, К. С. Эсселинг, Х. Ван Нимвеген. – СПб.: Азбука; БМикро, 2002. – 328 с.

17. Шемаєва Л. Г. Управління якістю бізнес-процесів на підприємстві : монографія / Л. Г. Шемаєва, К. С. Безгін та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 240 с.

18. Шер А. В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы / А. В. Шер. – 2-е изд., пер. и доп. / Пер. с англ. – М.: АОЗТ «Просветитель», 1999. – 173 с.

REFERENCES

Andersen, B. *Biznes-protsessy. Instrumenty sovershenstvovaniia* [Business processes. Tools perfection]. Moscow: Standarty i kachestvo, 2003.

Aref'ieva, O. V., and Lutska, T. V. *Biznes-protsesy pidpriemstv sfery posluh: faktory, formuvannia, konkurentospromozhnist* [Business processes are service industries: factors forming competitiveness]. Kyiv: Vyd-vo Yevropeiskoho universytetu, 2009.

Binner, Kh. F. *Upravlenie organizatsiiami i proizvodstvom: ot funktsionalnogo menedzhmenta k protsessnomu* [Management organization and production: from functional management to the process]. Moscow: Alpina Biznes Buks, 2010.

Borovikov, V. *Statistika. Iskusstvo analiza dannykh na kompiutere: dlia professionalov* [Statistica. Art data analysis on the computer: for professionals]. St. Petersburg: Piter, 2003.

Bosak, A. O. "Systematyzatsiia chynnykiv makro- ta mikrosere-dovyshcha v systemi protsesno-strukturovanoho menedzhmentu" [Ordering of macro and micro factors in the system process-structured management]. *Nauka i ekonomika*, no. 3 (23) (2011): 60-67.

Eliferov, V. G., and Repin, V. V. *Biznes-protsessy: reglamentatsiia i upravlenie* [Business processes: the regulation and management]. Moscow: Infra-M, 2006.

Ivanov, Yu. B. et al. *Konkurentosposobnost predpriatiia: otsenka, diagnostika, strategii* [The company's competitiveness: assessment, diagnosis, strategy]. Kharkiv: KhNEU, 2004.

Khammer, M., and Champi, Dzh. *Reizhiniring korporatsii: Manifest revoliutsii v biznese* [Reizhiniring Corporation: A Manifesto revolution in the business]. Moscow: Mann, Ivanov, Ferber, 2006.

Kharrington, Dzh., Esseling, K. S., and Van Nimvegen, Kh. *Optimizatsiia biznes-protsessov: dokumentirovanie, analiz, upravlenie, optimizatsiia* [Optimization of business processes: documentation, analysis, management, optimization]. St. Petersburg: Azbuka; BMikro, 2002.

Lepeiko, T. I., and Kotlyk, A. V. *Reinzhinirynh biznes-protsesiv* [Business process reengineering]. Kharkiv: KhNEU, 2009.

Minukhin, S. V. "Modeliuvannia upravlinnia biznes-protsesamy pidpriemstva: stratehichni aspekt" [Modeling business process management firm: a strategic perspective]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 10 (76) (2007): 156-164.

Oykhman, E. G., and Popov, E. V. *Reinzhiniring biznesa: reinzhiniring organizatsiy i informatsionnye tekhnologii* [Reengineering of business reengineering and IT organizations]. Moscow: Finansy i statistika, 1997.

Repin, V. V., and Eliferov, V. G. *Protsessnyy podkhod k upravleniiu. Modelirovanie biznes-protsessov* [Process approach to management. Business process modeling]. Moscow: Standarty i kachestvo, 2004.

Shemaieva, L. H. et al. *Upravlinnia iakistiu biznes-protsesiv na pidpriemstvi* [Quality management business processes in the enterprise]. Kharkiv: KhNEU, 2009.

Sher, A. V. *Biznes-protsessy. Osnovnye poniatiia. Teoriia. Metody* [Business processes. Basic concepts. Theory. Methods]. Moscow: Prosvetitel, 1999.

Tomalia, T. S. "Efektyvnist biznes-protsesiv pidpriemstva iak chynnyk zrostantia ioho rynkovoi vartosti" [The effectiveness of business processes as a factor in the growth of its market value]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 5 (71) (2007): 139-147.

Tupkalo, V. N., and Tupkalo, S. V. "Protsessnyy podkhod k upravleniiu: ot deklaratsii standarta ISO 9001:2000 k metodologicheskim osnovam teorii protsessnogo upravleniia" [Process approach to management: from declarations of ISO 9001: 2000 to the methodological foundations of the theory of process management]. *Systemy upravlinnia, navihatsii ta zv'iazku*, no. 4 (2007): 114-118.

Vynohradova, O. V. *Reinzhinirynh biznes-protsesiv u suchasnomu menedzhmenti* [Business process reengineering in modern management]. Donetsk: DonDUET, 2005.