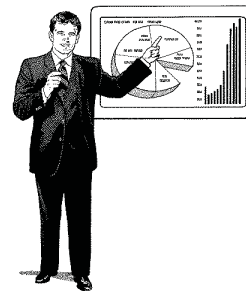


# АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ



**В.Я. АСАНОВИЧ, Е.В. ПЕЧКО**

---

## *АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ\**

---

Создание эффективной системы государственного управления с позиций системного подхода предполагает разработку стратегии развития не только на уровне государства в целом, но и на уровне регионов. При разработке стратегии территориального развития необходимо ориентироваться на наиболее рациональное использование имеющихся ресурсов, развитие экономического потенциала региона, обеспечение стабильности и устойчивости регионального хозяйства, в том числе и за счет механизмов самоорганизации.

Для обеспечения устойчивого развития необходимы мобилизация внутреннего ресурсного потенциала, улучшение качественных параметров социально-экономической системы региона. Возникает необходимость проведения системного анализа и целенаправленных аналитических исследований для своевременного выявления и решения возникающих проблем. Однако процесс принятия управленческих решений характеризуется сложностью реальных проблем, стоящих перед органами власти, при этом приходится обрабатывать большие объемы экономической информации.

Для эффективного отслеживания изменений в системе социально-экономических показателей региона, своевременной выработки управляющих воздействий и критериев оценки их эффективности необходима организация информационно-аналитической (ИА) системы поддержки принятия решений (СППР). Сравнительная характеристика региональных СППР, разработанных различными коллективами авторов, представлена в табл. 1.

---

*Валерий Яковлевич АСАНОВИЧ, доктор химических наук, профессор кафедры прикладной математики и экономической кибернетики Белорусского государственного экономического университета;*

*Елена Владимировна ПЕЧКО, аспирантка кафедры прикладной математики и экономической кибернетики Белорусского государственного экономического университета.*

\*Авторы выражают благодарность рецензенту за проявленный интерес к работе и полезные замечания.

Таблица 1. Сравнительные характеристики региональных СППР

Наименование и разработчик	Применяемый метод и технология	Средство визуализации
<b>Типовая тиражируемая РИАС ОГВ</b> Корпорация «Парус»	Хранилища данных, OLAP Средства администрирования и навигации Статистические методы Нейронные сети CASE-средства реинжиниринга систем	Отчеты Импорт-экспорт данных и метаданных с помощью XML Картограммы
<b>ИС «Региональная политика» (ИСРП)</b> ТОО «Мегабайтер Интеллидженс», Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН	Расчет рейтинга территорий по анализируемому показателю Схема построения структурных моделей, близкая дискретному варианту аппарата марковских цепей	Отчеты Графики, диаграммы Картограммы Веб-отображение
<b>СИРЕНА</b> ИЭиОПШ СО РАН, А.Г. Гранберг, С.А. Суспицын	Построение интегральных рейтингов Метод кластерного анализа	Отчеты Графики, диаграммы
<b>СППР-Регион</b> ЗАО «Прогноз»	Хранилища данных, OLAP Имитационное моделирование Статистический анализ Оптимизация	Табличное представление Деловая графика Картограммы Веб-отображение
<b>Система когнитивного моделирования «Канва»</b> ИПУ РАН, А.А. Кулинич	Когнитивное моделирование Имитационное моделирование Подсистема объяснения прогноза развития ситуации Советующая подсистема по разработке стратегии достижения цели	Графический редактор для построения и редактирования оргграфа ситуации Таблицы Графики, диаграммы
<b>Диалоговый комплекс «Ситуация»</b> ИПУ РАН, С.В. Качаев, Д.И. Макаренко	Когнитивное моделирование Имитационное моделирование (системные потоковые диаграммы)	Таблицы Графики, диаграммы
<b>ФинПлан</b> Российский НИИ искусственного интеллекта, ЗАО «ИнтелиТек», В.Г. Напреенко, А.С. Нариньяни	Н-моделирование	Таблицы Графики, диаграммы

*Примечание:* разработана нами на основе [1–6].

Ранее в органах государственного управления Брестской области для анализа социально-экономического развития (СЭР) использовался разрозненный набор программных средств и надстроек. Следующим этапом явилась разработка в рамках реализации программы информатизации Республики Беларусь «Электронная Беларусь» на 2003–2005 гг. и на перспективу до 2010 г. Региональной автоматизированной информационно-аналитической системы (РАИАС). На данном этапе РАИАС обеспечивает хранение информации, поступающей из Брестского областного управления статистики, позволяет проводить анализ данных в различных разрезах, а также поддерживает экспорт выходных отчетных форм в Microsoft Excel.

Разрабатываемая нами для Брестской области система относится к классу полнофункциональных систем анализа и исследования данных (DSS), предполагает использование технологий хранилищ данных, систем оперативной аналитической обработки данных (OLAP) и средств интеллектуального анализа данных (Data Mining).

Разработка стратегии развития с помощью СППР нами представляется в виде следующей цепочки: сбор, анализ и подготовка информации для принятия управленческих решений → составление прогнозов → определение множества допустимых вариантов (альтернатив) управляющих воздействий → выработка стратегии на основе системы целей и набора критериев достижения поставленных целей → оценка эффективности управляющих воздействий.

Каждое звено в этой цепочке базируется на сбалансированной по показателям системе экономико-математических моделей (рис. 1).



Рис. 1. Структура региональной информационно-аналитической системы поддержки принятия решений

Начальным звеном данной цепочки является анализ СЭР региона. Система анализа СЭР является многоуровневой (рис. 2) и позволяет руководству региона решать следующие задачи:

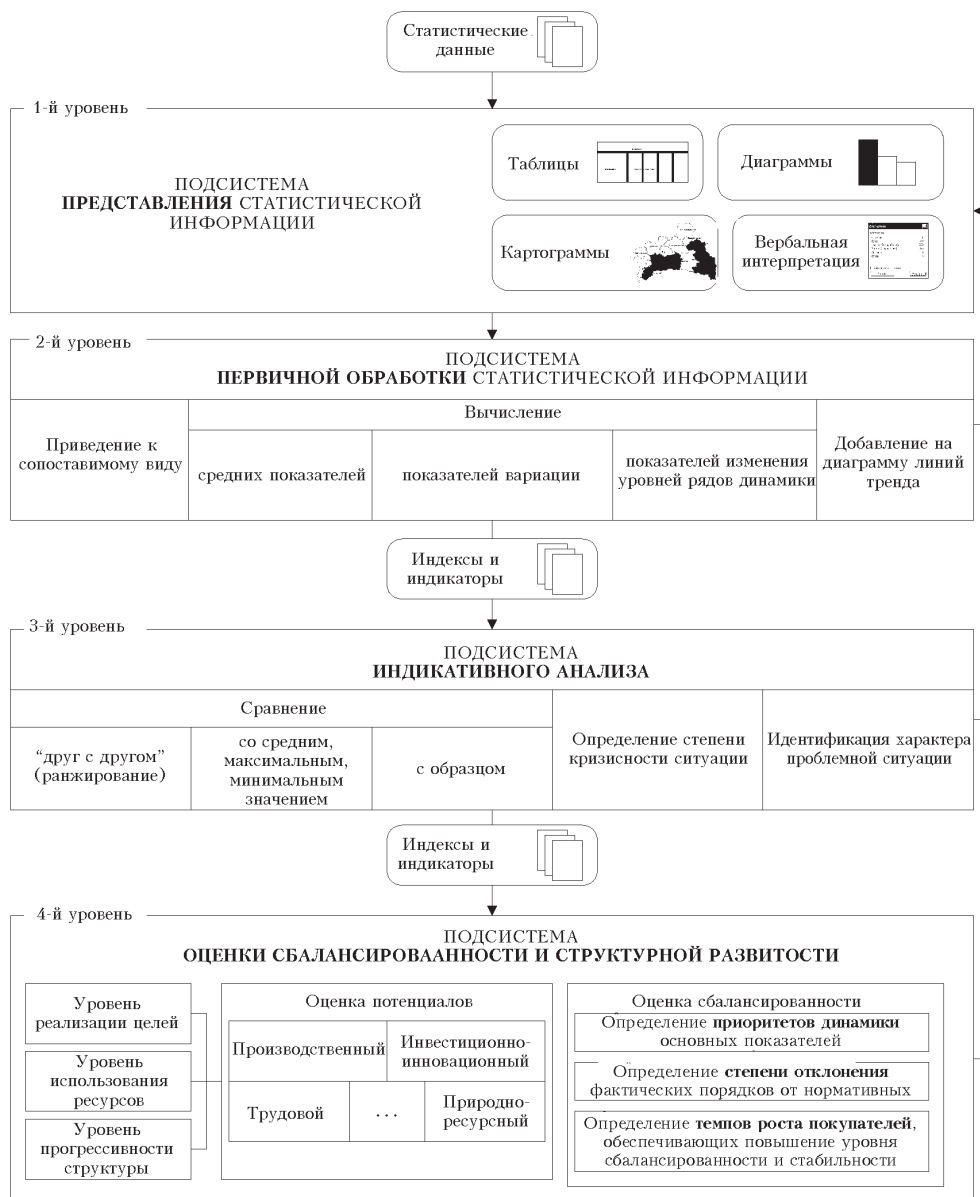


Рис. 2. Структура системы анализа СЭР региона в ИА СППР

осуществлять оценку качества жизни населения;  
 проводить анализ экономического потенциала;  
 своевременно выявлять региональные диспропорции и определять степень региональной дифференциации;  
 проводить анализ эффективности использования ресурсного потенциала региона с целью решения вопросов ресурсосбережения и энергоэффективности, а также использования инновационно-инвестиционного потенциала региона;  
 разрабатывать по результатам анализа варианты управляющих воздействий и критерии оценки их эффективности;  
 оценивать эффективность государственного управления.

На первом уровне такой системы информация преобразуется в наглядный и удобный вид – таблицы и диаграммы – и предоставляется для анализа лицу, принимающему решения (ЛПР). Такой способ представления информации

дает возможность выявлять негативные и позитивные тенденции в развитии экономики, а также проводить сравнение нескольких показателей.

Но не всегда прямое сопоставление исходных данных отражает реальную картину функционирования хозяйственной системы региона. Поэтому второй уровень разрабатываемой системы предполагает применение простейших математических и статистических методов анализа. Для сравнения показателей во времени приводятся стоимостные показатели к сопоставимому виду (с возможностью выбора базисного года и индекса-дефлятора).

Дальнейший анализ предполагает вычисление средних значений показателей, абсолютных и относительных показателей вариации, показателей изменения уровней рядов динамики и т.п. На втором уровне также реализуются идеи индексного метода [7]. Пространственный (статический) индексный анализ позволяет определять степень отклонения значения показателя от среднего значения по стране (району), от максимального и минимального значения показателей. Временной (динамический) индексный анализ основывается на расчетах темпов роста и темпов прироста показателей, построении линий тренда, что позволяет спрогнозировать динамику индексов.

Разрабатываемая система обеспечивает взаимосвязь между выходными результатами нижележащих подсистем и входными параметрами вышележащих. Так, непосредственно с реализацией подсистемы второго уровня связана реализация третьего уровня, в основе которого лежат идеи индикативного анализа [8].

Традиционно для оценки состояния региона используется система нормированных показателей — индикаторов. В ходе индикативного анализа региона можно сравнивать с образцом, друг с другом (ранжировать), сравнивать значения индикаторов со средним значением рассматриваемого ряда индикаторов. Данный вид анализа удобно визуализировать с помощью картограмм и картодиаграмм.

Кроме этого индикативный анализ предусматривает расчет интегральных показателей социально-экономического развития. Предусматривается сравнение частных показателей с нормативными значениями показателей. Нормативным может быть, например, значение показателя в предыдущем или базисном году, либо определенное экспертным путем.

$$U = \sum_{i=1}^n k_i \frac{X_i}{N_{X_i}} / n, \quad (1)$$

где  $U$  — интегральный показатель;  $i$  — индекс частного показателя;  $n$  — количество частных показателей;  $k_i$  — коэффициент значимости  $i$ -го частного показателя;  $N_{X_i}$  — нормативное значение  $i$ -го частного показателя.

Методы, используемые на первых трех уровнях системы, предоставляют информацию ЛПР для выявления проблем развития, а также идентификации характера проблемной ситуации. Поэтому принимаемые решения напрямую зависят от опыта ЛПР, его способности обрабатывать большие объемы информации. Для устранения этих недостатков в основу четвертого уровня системы анализа СЭР региона положены методы и модели, которые позволяют вскрыть существо проблемной ситуации, получить непосредственную информацию для принятия решений.

Так, помимо ранжирования и сопоставления с образцом, немаловажное значение имеет сопоставление значения индикаторов с заранее определенными пороговыми уровнями, разделяющими ситуацию по степени тяжести на 3 зоны: нормальную, предкризисную и кризисную (табл. 2). Далее каждая зона, в свою очередь, разбивается на подзоны. Наиболее распространенной является градация, в которой предкризисная зона разбивается на 3 подзоны (началь-

ная, развивающаяся, критическая), а кризисная — на 4 (нестабильная, угрожающая, критическая и чрезвычайная) [8].

Таблица 2. Правила определения степени кризисности ситуации

Характер ситуации	Обозначение ситуации	Соотношение фактических и пороговых значений для $X_i$
Нормальная	Н	$X_i < X_{i,ПК}$
Предкризисная	ПК	$X_{i,ПК} \leq X_i < X_{i,К}$
Кризисная	К	$X_i \geq X_{i,К}$

Для удобства работы с индикаторами используется нормализованная форма расчета их значений

$$X_i^H = X_i / X_{i,К}. \quad (2)$$

Каждому индикативному показателю ставится в соответствие балльная оценка  $b_j$ , которая равна нулю для нормальной ситуации и по мере ухудшения состояния безопасности возрастает. Далее рассчитывается среднеарифметическая балльная оценка  $b_{ср}$  по сферам хозяйствования региона и на основании ее принадлежности к тому или иному диапазону делается вывод о степени кризисности.

Однако простое сопоставление индикаторов с пороговыми значениями и определение степени кризисности ситуации по каждому из них позволяет лишь идентифицировать проблемную ситуацию и диагностировать ее характер (временный, хронический), но не дает возможности определить, где именно в цепочке «цели → ресурсы → структура» возникла диспропорция. Предлагается традиционную схему индикативного анализа, реализуемую на третьем уровне системы, дополнить элементами оценки структурной развитости [9], сняв ограничение на нормированность показателей.

Для оценок сбалансированности развития и комплексной эффективности использования ресурсов региона используется метод сопоставления фактической динамики с «эталонной» (метод динамического норматива), разработанный для оценки динамики комплексного развития регионов. В основе построения динамических нормативов лежит анализ содержания основных показателей СЭР региона, установление связей между ними и определение приоритетов их динамики.

Суть этого метода состоит в следующем: выделяются показатели эффективности хозяйственной деятельности; рассчитываются темпы роста и прироста показателей; относительно показателей эффективности хозяйственной деятельности налагается требование возрастания с течением времени, выражающееся условием:

$$n(X) > 0, \quad (3)$$

где  $n(X)$  — обозначение темпа прироста показателя  $X$ .

В случае, если рассматриваются относительные показатели вида  $X/Y$ , неравенство  $n(X/Y) > 0$  можно заменить неравенством

$$n(X) - n(Y) > 0. \quad (4)$$

При условии, что темп роста показателя  $Y$  положителен,

$$T(Y) > 0, \quad (5)$$

где  $T(Y)$  — обозначение темпа роста показателя  $Y$ .

В результате таких преобразований получают динамические нормативы, которые могут быть визуализированы с помощью ориентированных графов. В графе динамического норматива направление каждой стрелки соответствует неравенству «>». Поскольку граф можно описать не только графически, но и с помощью матрицы смежности, следующим этапом проведения расчетов является построение аналогичной матрицы по фактическим данным (матрица фактического порядка). Далее определяется расстояние между нею и матрицей динамического норматива, а также мера сходства и мера различия.

Однако численные характеристики меры сходства текущего состояния экономики с эталонным не всегда информативны. Поэтому пользователю предоставляется возможность наглядно увидеть, какие именно показатели рассматриваемой системы вносят диссонанс в развитие экономики региона. Для этого отношения, не соответствующие эталонным, выделяются на графе фактических порядков линией большей толщины (рис. 3).

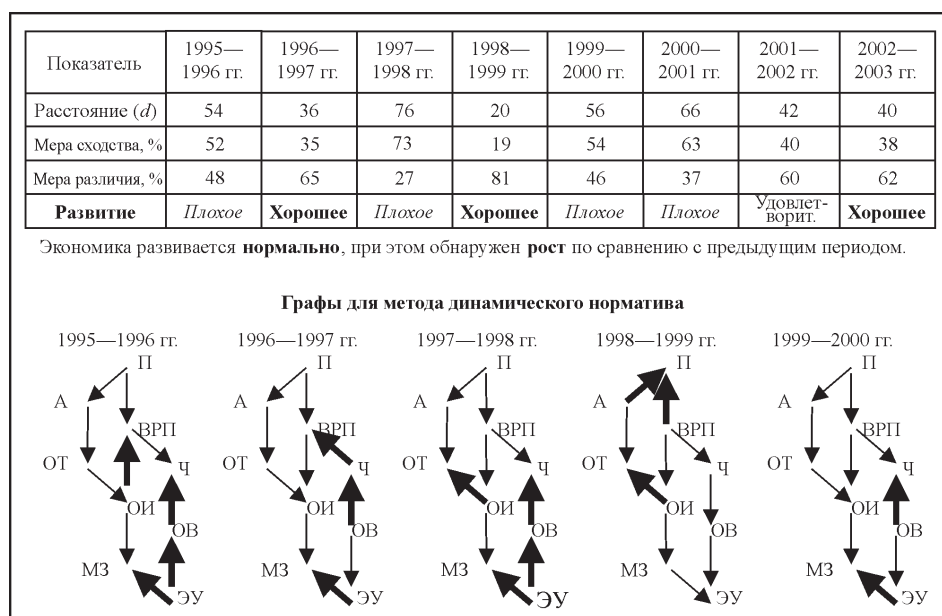


Рис. 3. Комплексный анализ с помощью метода динамического норматива:

П — прибыль; А — амортизационные отчисления; ВРП — валовой региональный продукт; ОТ — оплата труда; Ч — численность постоянного населения;  
ОИ — общие издержки; ОВ — суммарный объем выбросов отравляющих веществ;  
МЗ — объем затраченных материальных ресурсов; ЭУ — экономический ущерб

Разрабатываемая система позволяет проводить комплексный анализ СЭР Брестской области, выявлять диспропорции между основными составляющими потенциала региона, а также в системе «цели → ресурсы → структура». Многоступенчатые расчеты позволяют вскрыть существо проблемной ситуации, определить те направления экономической деятельности, на которые необходимо обратить внимание в первую очередь и, в конечном итоге, получить непосредственную информацию для принятия решений.

Далее ЛПР имеет возможность оценить эффективность управляющих воздействий при различных сценарных условиях и соответствующих им прогнозах. Можно выделить следующие виды оценки эффективности управленческих воздействий: ретроспективную (анализ динамики основных показателей развития экономики в предыдущий период); перспективную (оценка эффективности реализации управляющих воздействий, соответствующих выбранному сценарию развития).



Наиболее распространены количественные методы оценки эффективности управления социально-экономическими системами, основанные на изучении динамики и сопоставлении значений индикаторов различного уровня:

- анализ соотношений основных индикаторов развития на предмет оптимальности по определенному правилу, например, «золотого сечения» [10];
- расчет скалярной «функции качества» на векторе частных критериев — отобранных индикаторов (метод основан на экспертной оценке потерь по одним частным критериям и улучшений по другим) [11];
- оценка нормированных статистических показателей с последующим их сворачиванием по уровням (единичные индикаторы → частные индикаторы → интегральные индикаторы → сводные индикаторы) на основе динамического критерия [12].

При оценке эффективности реализации тех или иных управленческих решений необходимо учитывать [11–13]: потенциал развития, накопленный на конец периода; синхронность/асинхронность экономических процессов; скоростные характеристики экономических процессов (ускорение/замедление); степень достижения цели — коэффициент целедостижения; степень благоприятности ситуации для ЛПР — коэффициент благоприятности ситуации; объем и ценность ресурсов, необходимых для реализации управленческого решения, — коэффициент ресурсоемкости управленческого решения.

Коэффициент эффективности управленческого решения можно рассчитать как отношение динамики эффективности в результате реализации данного управленческого решения к динамике управленческих усилий, потраченных в этом процессе,  $K_{эф} = \Delta Э / \Delta У$  [14] или как отношение степени достижения целей к объему и ценности ресурсов, необходимых для реализации соответствующего управленческого решения [13].

Оценивая эффективность применения какого-либо управленческого решения в рамках реализации выбранной стратегии, ЛПР сможет «отсеять» заведомо неэффективные решения, а также предвидеть возможные негативные последствия. Принимая решения на основе оценки их ресурсоемкости и степени достижения цели, ЛПР будет действовать на основании принципа мягкого резонансного управления — перевод управляемой системы из одного качественного состояния в другое с минимальными затратами ресурсов, времени и усилий [10].

Таким образом, разрабатываемая система позволит не только своевременно выявлять проблемы и диспропорции в социально-экономическом развитии региона, но и даст возможность рассматривать сложившуюся ситуацию системно, получая необходимую для принятия решения информацию непосредственно из математических расчетов. Практическая значимость разработки также в том, что она может быть использована в органах государственного управления в любом регионе страны, а также на уровне различных министерств и ведомств для проведения сравнительного анализа СЭР регионов в целом.

### Литература и электронные публикации в Интернете

1. *Бастанжиева, Е.А.* Информационная система «Региональная политика»: новые возможности в принятии решений / Е.А. Бастанжиева [и др.] [Электронный ресурс]. — 2000. — Режим доступа: <http://ieie.nsc.ru/~taxis/mnt9602.htm>. — Дата доступа: 17.03. 2006.
2. Проект «СИРЕНА»: методология и инструментарий / А.Г. Гранберг [и др.]; под ред. А.Г. Гранберга. — Новосибирск: Наука, 1991.
3. *Суспицын, С.А.* Аналитическая среда эффективной региональной политики / С.А. Суспицын // Проект СИРЕНА: опыт моделирования и анализа регионального развития : сб. науч. тр. / Ин-т экономики и организации пром. пр-ва РАН; под ред. С.А. Суспицына, В.И. Клисторина. — Новосибирск, 2004.
4. *Кулинич, А.А.* Разработка принципов и методов построения программных систем поддержки принятия решений в слабо структурированных ситуациях на основе моделирования знаний эксперта: автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.13.11 / А.А. Кулинич; ИПУ РАН — М., 2003. — 17 с.



5. *Коровкин, С.Д.* Портал как интегрирующая платформа единого информационного пространства органов государственной власти / С.Д. Коровкин [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.edu.ru/db/portal/e-library/00000024/Korovkin.pdf>. — Дата доступа: 07.12. 2007.
6. *Нариньяни, А.С.* Введение в недоопределенность / А.С. Нариньяни // Информ. технологии (прил.). — 2007. — № 4. — С. 1–32.
7. Устойчивое развитие экономики Беларуси: теоретические и организационные аспекты / под ред. В.Н. Шимова, Г.А. Короленка. — Минск: БГЭУ, 2006.
8. Состояние и перспективы развития экономики России и Республики Беларусь в рамках союзного государства / Л.Л. Богатырев [и др.]; под ред. А.И. Татаркина, А.А. Куклина. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001.
9. *Соколов, Д.В.* Основы организационного проектирования / Д.В. Соколов. — СПб.: Изд-во СПб ГУЭФ, 1996.
10. *Прангишвили, И.* Об эффективности управления сложными социально-экономическими системами / И. Прангишвили // Проблемы теории и практики управления. — 2006. — № 2. — С. 24–31.
11. *Житков, В.* Процедура оценки эффективности социально-экономического управления / В. Житков, А. Корнейчук, Л. Царфин // Проблемы теории и практики управления. — 2007. — № 7. — С. 21–31.
12. *Лихачева, Т.* Методические основы оценки эффективности и качества управления в муниципальных образованиях Красноярского края / Т.П. Лихачева // Труды КГТУ. — 2006. — № 2–3. — С. 320–329.
13. *Хрусталева, Е.* Когнитивные технологии в теории и практике стратегического управления (на примере оборонно-промышленного комплекса) / Е. Хрусталева, Д. Макаренко // Проблемы теории и практики управления. — 2007. — № 4. — С. 25–33.
14. *Аршакаян, Д.* Эффективность государственного управления / Д. Аршакаян // Проблемы теории и практики управления. — 2006. — № 8. — С. 24–30.

**ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР БГЭУ**  
представляет

*Ромина А.Г.*

**Коммерческая деятельность: учеб. пособие** / А.Г. Ромина. — Минск: БГЭУ, 2009. — 317 с.

Рассматриваются следующие вопросы: сущность, роль и содержание коммерческой деятельности; организация изучения покупательского спроса; формирование ассортимента товаров; взаимоотношения партнеров по поставкам товаров; организация оптовых закупок и продажи товаров; рекламная деятельность организаций.

Обобщены теоретические и практические материалы, приведены примеры из зарубежного опыта.

Для студентов коммерческих специальностей вузов, может быть полезно слушателям школ бизнеса, учащимся средних специальных учебных заведений и экономических лицеев, специалистам коммерческих служб организаций.