

Н. Л. Фурман

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Рассмотрены свойства, задачи, основные компоненты системы информационно-аналитической поддержки принятия решений. Описана система поддержки принятия решений, организующая процессы сбора, хранения и обработки территориальной информации об уровне жизни населения.

Введение

Принятие обоснованных решений должно опираться на всесторонний анализ внешних и внутренних факторов, определяющих состояние и развитие анализируемого объекта. Принятие решений должно базироваться на синтезе в рамках системного подхода экспертной методологии и перспективных экономико-математических и статистических методов обработки данных, представляющих собой научно-обоснованную методологию.

С развитием информационных технологий накопление знаний и их последующее применение в различных ситуациях реализовано в системах поддержки принятия решений, которые предназначены для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач (задачи выбора, классификации, ранжирования, поиска «узких мест» и др.)

Системы поддержки принятия решений: понятие, основные задачи и особенности для целей социально-экономического развития региона

Система поддержки принятия решений (СППР) – это компьютерная система, помогающая пользователю решать проблемы повседневной профессиональной деятельности на основе использования баз данных, баз знаний, баз моделей, путем представления выводов, рекомендаций, оценок возможных альтернативных вариантов решения проблемы [1, с. 5].

СППР позволяют преодолеть трудности, связанные с многокритериальностью при решении задачи, ограниченностью ресурсов, неполнотой информации. Данные системы предполагают сочетание логического мышления, интуиции пользователя с математическими методами и возможностями ЭВМ.

СППР позволяют решать следующие задачи:

- сформировать множество альтернативных вариантов решения;
- сформировать множество критериев оценки альтернативных вариантов;
- получить оценки альтернатив по критериям;
- выбрать лучший вариант, который и выдается системой в качестве рекомендаций [2, с. 221].

Данному набору задач в английском языке соответствуют понятия «Decision Support System» и «Decision-Making Support System». Суть различия данных категорий следующая: в первом случае под системой поддержки принятия решения понимается инструментарий выработки рекомендаций для лица, принимающего решение (ЛПР), а во втором – инструментарий подготовки данных для ЛПР. Первый инструментарий сосредоточен на сравнении альтернатив с целью выбора лучшей, второй – на подготовке данных для последующего анализа. Фактически второй инструментарий не предполагает выдачу рекомендаций, он выдает только данные, а процесс формирования альтернатив, их сравнение и выбор наилучшего варианта остается для ЛПР.

Следовательно, второй инструментарий по сути есть подготовительный этап к первому, следовательно, для него больше подошло бы название «система подготовки данных для принятия решения».

Инструментарий подготовки данных позволяет решать следующие задачи:

- подготовить базы данных;
- организовать гибкий и удобный доступ к базам данных через мощные средства формирования запросов;
- получить результаты запросов в форме, максимально удобной для последующего анализа;
- использовать мощные генераторы отчетов [2, с. 222].

Разработку систем информационно-аналитической поддержки принятия решений для управления социально-экономическим развитием региона необходимо решать с учетом всей совокупности обстоятельств, оказывающих влияние на ее состояние [3, 4]:

- большое количество факторов, влияющих на принятие решений органов государственной власти;
- большое количество административно независимых участников процесса развития и источников потенциальных конфликтов с властями региона;
- разновременность проявления последствий решений администрации;
- необходимость долгосрочного прогнозирования последствий решений;
- многокритериальность и противоречивость оценок решений по ряду используемых критериев;
- значительная роль нечисловых оценок при принятии решений;
- сложность прогнозирования последствий принятия законодательных актов (слабая формализуемость оценок решений);
- слабая приспособленность механизма сбора данных государственными статистическими органами для обеспечения управления устойчивым развитием; отсутствие необходимых интегральных показателей оценки уровня жизни населения, чувствительных к решениям администрации;
- несовершенство системы информационного обеспечения решений администрации региона по устойчивому развитию, слабая автоматизация аналитической поддержки решений;
- ограниченная управляемость, значительная инерционность социально-экономических процессов и проявления последствий некоторых социальных, экономических и экологических процессов;
- циклический характер развития рыночной экономики.

Анализ факторов во взаимосвязи позволяет сформировать концептуальную модель системы информационно-аналитической поддержки решения для целей управления социально-экономическим развитием региона.

Основой модели выступает положение о том, что целью управления социально-экономическим развитием является повышение уровня жизни населения и поддержание тенденции его роста в перспективе.

Уровень жизни – сложная социально-экономическая категория, характеризующая степень удовлетворения материальных, духовных и социальных потребностей населения, условия общества для развития и удовлетворения этих потребностей [5, с. 16]. Но необходимо учитывать, что уровень жизни – это динамический процесс, который испытывает воздействие множества факторов.

Определение уровня жизни – сложный и неоднозначный процесс. Так как он, с одной стороны, зависит от состава и величины потребностей общества, а, с другой, ограничивается возможностями по их удовлетворению, опять же исходя из различных факторов, обуславливающих экономическое, политическое и социальное положение в стране.

Сюда относятся эффективность производства и сферы услуг, состояние научно-технического прогресса, культурно-образовательный уровень населения, национальные особенности и др.

Уровень жизни оценивает качество жизни населения и служит критерием при выборе направлений и приоритетов экономической и социальной политики государства.

Часто понятие уровня жизни отождествляется с такими понятиями, как «благополучие», «образ жизни» и др.

К компонентам уровня жизни отнесены товары и услуги, сбережения, духовные потребности, личная безопасность проживания на данной территории, экологическая обстановка и состояние среды обитания. Состояние каждого из них предлагается оценивать обобщенным показателем.

Уровень жизни населения определяется балансом между произведенным и ввезенным для конечного потребления продуктом региона, с одной стороны, и, с другой стороны, возможностью населения приобретать товары и услуги, накапливать сбережения, удовлетворять свои духовные потребности, что зависит от его доходов, а также возможностями администрации поддерживать социальную комфортность проживания.

ния на территории региона, экологическую безопасность и сохранять среду обитания. Эти возможности администрации определяются расходами на эти цели и состоянием нормативно-правовой базы в этих сферах. Нарушение этого баланса приводит к кризисным явлениям, суть и сила проявления которых существенно зависит от уровня нарушения баланса.

Управление развитием региона должно опираться на знание содержания и особенностей каждого из этапов воспроизводства продукта региона: производства, образования первичных доходов, вторичного распределения доходов, использования доходов, операций с капиталом, а также определяется возможностью воздействия администрации региона на ход развития перечисленных этапов.

В рыночной экономике администрация региона имеет гораздо большие возможности влиять на распределение продукта региона, чем на его производство [6, 7].

Наиболее значимые факторы, определяющие уровень жизни населения, можно объединить в следующие группы:

- политические факторы;
- экономические факторы;
- социальные факторы;
- экологические факторы и др.

Уровень жизни определяется системой показателей, каждый из которых дает представление о какой-либо одной стороне жизнедеятельности человека.

Существует классификация показателей по отдельным признакам: общие и частные; экономические и социально-демографические; объективные и субъективные; стоимостные и натуральные; количественные и качественные; показатели пропорций и структуры потребления; статистические показатели и др. [5, с.19].

Показатели должны подчиняться определенным правилам:

- каждый показатель имеет своего непосредственного пользователя и признанную официально методике измерения его значений;
- произвольный социально-экономический индикатор включает в качестве аргументов значения группы частных показателей и/или первичных данных, не входящих ни в один из частных показателей;
- произвольный частный показатель включает в качестве аргументов значения группы первичных данных;
- произвольная характеристика, относимая к первичным данным, должна входить своими значениями в качестве аргумента хотя бы в один из частных показателей или в один из социально-экономических индикаторов или в один из обобщенных показателей;
- первичные данные – это поддающиеся непосредственному численному измерению характеристики социально-экономического развития региона и отдельных аспектов его функционирования;
- остальные показатели допускают как численное измерение, так и качественные оценки типа «плохо», «средне», «хорошо», «эффективно», «неприемлемо», «приемлемо» и т. п. и являются результатом абстрагирования и обобщения совокупности первичных данных.

Необходимость использования обобщенных показателей диктуется как наличием большого числа данных, принимаемых во внимание при формировании и оценке решений по социально-экономическому развитию, так и ограниченными возможностями человека за конечное время дать наборы разнородной информации.

Из теории организационного управления [8] известно, что нельзя объективно оценить одним показателем качество управления социально-экономическим развитием сложной организационной системы. Это означает, что обобщенных показателей должно быть несколько.

Следует различать два типа ситуаций при расчете значений обобщенных показателей [9].

В первом случае требуется определить значения обобщенных показателей в текущий момент времени, не связывая их с решениями, породившими значения аргументов обобщенных показателей, зафиксированные на момент производства расчетов. Смысл расчетов – сжать информацию, содержащую совокупности значений аргументов, и представить ее в наглядной форме, доступной для быстрой обработки без нарушения закона порога сложности.

Во второй ситуации требуется спрогнозировать возможные значения обобщенных показателей на определенные моменты в будущем как результаты реализации фиксированных решений по развитию региона, возможных воздействий внешней среды (решений властей, состояния экономики страны, состояния финансовых отечественных и зарубежных рынков и т. д.). При этом типе ситуации составной частью может быть задача расчета значений обобщенных показателей по прогнозным значениям их аргументов.

Значения обобщенных показателей определяются с помощью математических и других моделей, а также расчетов, требующих аналитической поддержки. В настоящее время известны следующие классы методов и средств, обеспечивающих прогнозирование ситуаций: нормативные модели, вероятностно-статистические модели, экспертные системы, имитационные модели, нейросетевые технологии.

Эффективность управления региональной экономикой с использованием рассмотренных обобщенных показателей достигается только в случае наличия сформированных и доступных информационных ресурсов.

Реализация системы информационно-аналитической поддержки принятия решений

Эффективную информационно-аналитическую поддержку принятия управленческих решений способны обеспечить системы автоматизации аналитической и прогнозной деятельности специалистов органов государственной власти и управления, организующие процессы сбора, хранения и обработки территориальной информации [10].

В интегрированном хранилище данных информация регулярно пополняется в результате отбора необходимых данных из различных территориальных систем сбора и обработки информации (локальных автономных баз данных), вследствие чего в них накапливаются большие объемы динамических рядов исторических данных. Эти данные хранят в себе большие потенциальные возможности по извлечению новой аналитической информации, на основе которой можно выявлять тенденции территориального социально-экономического развития, обосновывать стратегии территориального развития и т. д.

Хранилища данных обладают следующими важными свойствами:

Предметная ориентированность. Информация в хранилище данных организована в соответствии с предметными областями: демография, производственная сфера, социальная сфера, финансы и т. д. Предметная организация данных в хранилище способствует как значительному упрощению анализа, так и повышению скорости выполнения аналитических запросов.

Агрегированность. Исходные данные, извлеченные из других источников данных (иных баз данных), в нужной степени агрегируются в хранилище, что позволяет в необходимых случаях проще анализировать данные.

Привязка ко времени. Данные, выбранные из иных территориальных баз данных, накапливаются в хранилище в виде динамических рядов («исторических слоев»). Это позволяет анализировать тенденции в развитии экономики.

Основными особенностями технологии поддержки принятия решений на основе хранилищ данных являются:

- 1) гибкая навигация по хранилищу данных с целью генерации произвольных запросов и представление результатов в виде различных отчетов;
- 2) многомерный анализ данных, обеспечивающий удобный просмотр и анализ информации;
- 3) выявление зависимостей в накопленной информации на основе алгоритмов интеллектуального анализа данных.

Основными компонентами системы являются:

- территориальные источники данных;
- средства проектирования/разработки Приложений;
- средства переноса и трансформации данных;
- СУБД;
- средства доступа и анализа данных;
- средства администрирования.

Используя перечисленные средства, можно решать такие задачи, как мониторинг и анализ состояния территориального объекта, моделирование и прогнозирование динамики социально-экономических процессов, проверка гипотез управляющих решений, выявление «узких мест».

Использование систем информационно-аналитической поддержки принятия решений позволяет:

- организовать единое информационное хранилище для органов власти территориального объекта управления по данным статистической и прочей отчетности, содержащего информацию о социально-экономическом и финансовом развитии региона, отрасли, отраслевого комплекса в разрезе необходимых для анализа показателей;

- поддерживать единое информационное пространство для функциональных специалистов и управленческого персонала государственных органов власти (регионального, муниципального уровня);
- обеспечить простой и эффективный коллективный доступ к информации хранилища с разграничением прав доступа;
- обеспечить возможность оперативной аналитической обработки хранимых данных, статистического анализа, моделирования, многовариантного прогнозирования на основе выполнения сценарных расчетов;
- упорядочить, стандартизировать и автоматизировать формирование форм аналитических отчетов, предоставляемых ответственным лицам органов власти, с отображением данных в заданном виде: в таблицах, на графиках, на электронной карте территории.

Основными функциональными элементами являются:

- многомерное хранилище данных в разрезе динамических рядов социально-экономических показателей управляемого объекта;
- комплекс имитационных и целевых моделей, отображающих основные социально-экономические процессы управляемого объекта и являющихся основой прогнозирования динамики социально-экономических показателей.

На основе имитационных моделей поддерживается расчет вариантов прогнозов перспективного территориального развития по сценарному принципу (по принципу «что будет, если...»). На основе целевых моделей решаются обратные задачи (по принципу «что нужно для достижения заданного уровня целевых параметров регионального развития»).

В комплексной имитационной модели региона все социально-экономические процессы внутри региона отражаются во взаимосвязи и взаимозависимости цепочками показателей, описанных с помощью разностных, балансовых и статистических уравнений.

Функциональные блоки имитационной модели:

Демография: прогноз общей численности населения территории с учетом естественного и механического движения, половозрастной структуры населения.

Производство и сфера услуг: прогнозирование основных показателей развития промышленности, сельского хозяйства, транспорта и связи, строительства, торговли и общественного питания региона, сферы платных услуг населению в зависимости от сценарных условий функционирования экономики региона и страны в целом.

Финансы: прогноз финансовых результатов деятельности отраслей производственной сферы, доходов бюджета региона, доходов и расходов населения, показателей перераспределения полученных в регионе средств по направлениям использования, оценка регионального отклика на изменения макроэкономической ситуации, государственной налоговой политики, политики регионального развития.

Рынок труда: расчет численности занятых по отраслям экономики в зависимости от возникающей потребности, фонда оплаты труда, а также уровня безработицы.

Развитие отраслей социальной сферы: отображение динамики обеспеченности населения услугами непроектных отраслей.

Внешнеэкономическая деятельность: прогнозируются экспортно-импортные потоки с учетом специализации региона.

Разработаны базовый перечень социально-экономических показателей, поддерживаемых в хранилище данных, а также комплекс аналитических задач и отчетных форм отображения аналитической информации.

Математическое описание имитационной модели, во-первых, разработано с определенной степенью агрегирования социально-экономических процессов, протекающих внутри рассматриваемого региона, во-вторых, с учетом определенных предположений относительно динамики изменения показателей, описывающих социально-экономические процессы.

Конечно-разностные уравнения (уравнения, описывающие взаимосвязь показателей текущего и предыдущего моментов времени) с прямой рекурсией, являющиеся основным типом уравнений имитационной модели, описывают динамику развития социально-экономических процессов региона относительно дискретных моментов времени с шагом моделирования, равным одному году.

Вариантность прогнозных расчетов обеспечивается за счет механизма сценариев макроэкономических показателей и управляющих показателей развития региона. Один сценарий отличается от другого значениями сценарных показателей в перспективном периоде. Расчет варианта прогноза по сценарию позволяет оценить последствия реализации гипотетических решений по перспективному развитию региона.

К основным сценарным показателям относятся: индексы-дефляторы цен производителей продукции в отраслевом разрезе, индекс инфляции, нормативы отчислений в бюджет и внебюджетные фонды, инвестиции в основной капитал отраслей хозяйственного комплекса региона, коэффициенты выбытия основных производственных фондов отраслей, демографические коэффициенты рождаемости и смертности, показатели строительства новых объектов непроектной сферы, отдельные показатели расхода бюджета региона и др.

Задача мониторинга социально-экономического развития осуществляется на основе построения статистических трендов показателей или их темпов роста.

Поддержка задачи ежемесячного мониторинга позволяет оперативно оценить динамику изменения анализируемых показателей в течение года и, в случае резких отклонений от планируемого курса, своевременно принять соответствующие решения.

Заключение

Системы информационно-аналитической поддержки принятия решений хранят в себе потенциальные возможности по извлечению аналитической информации, на основе которой можно осуществлять мониторинг и прогнозирование социально-экономического развития региона, формировать комплекс аналитических отчетов и задач (комплексная оценка текущей ситуации, инвестиционная привлекательность региона, оценка качества жизни и др.).

Литература

1. Компьютерные информационные технологии: экспертные системы и системы поддержки принятия решений: мет. указания к лаб. работам / Б. А. Железко [и др.]; под общ. ред. Б. А. Железко. Минск: БГЭУ, 2004.

2. Ситуационный анализ бизнеса и практика принятие решений: учеб. пособие для ВУЗов / В. М. Попов [и др.]; под общ. ред. В. М. Попова. М.: КноРус, 2001.
3. *Албегова, И. М.* Государственная экономическая политика: опыт перехода к рынку / И.М. Албегова. М.: Дело и сервис, 1998.
4. *Львов, Д. С.* Региональная политика как фактор экономического роста / Д. С. Львов // Проблемы теории и практики управления. 2000. № 1. С. 21–24.
5. *Абакумова, Н. Н.* Политика доходов и заработной платы: учеб. пособие / Н. Н. Абакумова, Р. Я. Подвалова. Новосибирск: НГАЭиУ, 1999.
6. *Антонюк, В. С.* Региональные проблемы государственного макроэкономического регулирования / В. С. Антонюк. Челябинск, 1998.
7. *Горшенина, Е. В.* Экономическое развитие региона: приоритеты, механизмы, модели / Е. В. Горшенина. Тверь, 1999.
8. Региональная экономика: новые подходы / Под ред. Л. А. Козлова. М.: Наука, 1993.
9. *Бережная, Е. В.* Математические методы моделирования экономических систем / Е.В. Бережная. М. Финансы и статистика, 2001.
10. *Андреианов, Д. Л.* Разработка систем информационно-аналитической поддержки принятия решений региональных органов власти / Д. Л. Андреианов, Н. В. Ярушкина. Режим доступа: http://www.ur.mos.ru/tsg/10/10_34_3.htm. Дата доступа: 25.11. 2007.

Фурман Наталия Львовна, старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и анализа хозяйственной деятельности Гродненского государственного университета имени Янки Купалы, furman_nata@mail.ru